

Offizieller Ausbildungsordner für den Schweizerischen

HOCHSEEAUSWEIS

(Swiss Certificate of Competence for Ocean Yachting)

Kapitel:

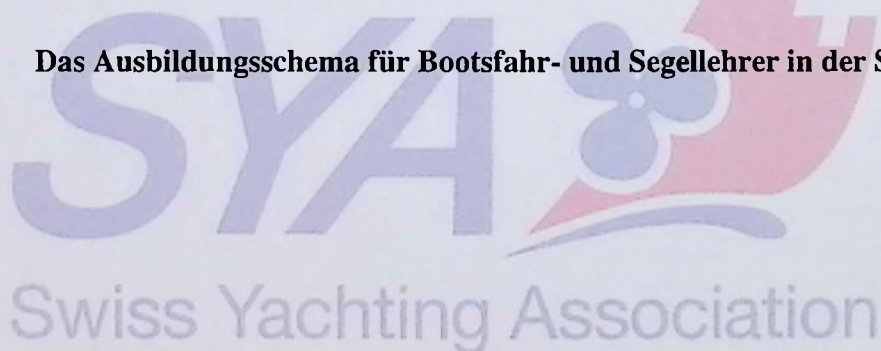
- I Nautische Befähigung
- II Teil 1 Navigationshilfe
- II Teil 2 Navigations-Verfahren
- III Gezeiten
- IV Teil 1 Seemannschaft
- IV Teil 2 Sicherheit und praktische Schiffsführung
- V Seeschiffrechtsrecht
- VI Meteorologie

Kapitel I

Nautische Befähigungen

Inhaltsverzeichnis

I.1	Die besondere Rolle des Schiffsführers	1
I.2	Die Ausbildung zum Schiffsführer im Ländervergleich	3
I.2.1	Nautische Führerscheine für Sportboote in Deutschland	4
I.2.2	Nautische Führerscheine für Sportboote in Italien	6
I.2.3	Nautische Führerscheine für Sportboote in England	7
I.2.4	Nautische Führerscheine für Sportboote in der Schweiz	9
I.2.5	Megayacht-Befähigungszeugnisse	14
I.2.6	Seefunkzeugnisse	17
I.2.7	Pyrotechnische Sachkunde	18
I.3	Das Ausbildungsschema für Bootsfahr- und Segellehrer in der Schweiz	19



I.1

Die besondere Rolle des Schiffsführers

Insgesamt sind 71 Prozent der Erdoberfläche von den Ozeanen und deren Nebenmeeren bedeckt. Wen nimmt es da Wunder, dass die Seefahrt zu den ältesten Tätigkeiten des Menschen gehört und bedeutende Teile der Welt vor allen durch die Seefahrer entdeckt wurden. Bereits im Jahr 7.000 vor Christus wurden hochseetaugliche Wasserfahrzeuge gebaut. Doch die glorreichen Geschichtstaten oder die oft beschriebene Windjammerromantik verhüllen den Blick für die zumeist recht spartanischen Verhältnisse an Bord und für die latent mitreisenden Gefahren, die vor allem von den Naturkräften ausgehen. Diesen kann man auf der offenen See besonders stark ausgesetzt sein.

Nur mit absoluter Besonnenheit der Schiffsführung und strenger Disziplin der Besatzung konnte und kann man den besonderen Herausforderungen auf See begegnen. Lange Zeit galt der Kapitän deshalb als „Master next God“. Die besondere Stellung des Kapitäns, verbunden mit der ihm übertragenen Verantwortung für die Besatzung, die Gäste und das Schiff, haben sich trotz des gesellschaftlichen Wandels und der Technisierung bis heute erhalten. Dies gilt in der Berufs- und Kriegsmarine ebenso wie in der Freizeitschiffahrt, in der man statt vom Kapitän häufig auch vom Schiffsführer oder vom Skipper spricht.

Auch die Schweiz unterscheidet sich in diesem Punkt nicht von den angestammten Seefahrernationen. In dem im Jahr 1953 erlassenen Bundesgesetz über die Seeschiffahrt unter der Schweizer Flagge heisst es hierzu in Artikel 52: „**Der Kapitän ist allein für die Führung des Seeschiffes verantwortlich.** Der Kapitän führt das Seeschiff in Anwendung der anerkannten Regeln der Nautik und unter Befolgung der internationalen Übereinkommen und der für die Seeschiffahrt allgemein geltenden Gebräuche sowie der Vorschriften der Staaten, in deren Territorialgewässer sich das Seeschiff befindet. Der Kapitän hat dafür zu sorgen, dass sich das Schiff in seetüchtigem Zustand befindet und für die ganze Dauer der Reise gehörig ausgerüstet, bemannt und verproviantiert ist.“

In der Verordnung über die Schweizerischen Jachten zur See von 1971 wird der Schiffsführer dem Kapitän in Artikel 16 gleichgestellt: „Die den Kapitän eines Seeschiffes betreffenden Bestimmungen des Seeschiffahrtsgesetzes, die auf schweizerische Jachten Anwendung finden, gelten für deren Schiffsführer und für den Eigentümer, wenn dieser das Schiff selber führt oder keinen Schiffsführer bezeichnet hat.“

Um seiner Verantwortung gerecht werden zu können, benötigt der Schiffsführer, neben einer ausgeprägten Sozialkompetenz und menschlichen Führungsqualitäten, in erster Linie ein grosses Mass an Erfahrung in der praktischen Schiffsführung um auch in kritischen Situationen angemessen reagieren zu können. Eine fundierte theoretische Aus- und ständige Weiterbildung helfen ihm, um sich der einschlägigen Informationsquellen und probater Mittel bedienen zu können, die ihm eine sichere und effiziente Schiffsführung erleichtern.



I.2

Die Ausbildung zum Schiffsführer im Ländervergleich

Während es in der Berufsschiffahrt mit den Standards of Certification and Watchkeeping (StCW 95) genaue international vereinheitlichte Regelungen zum Besatzungsbild und den Qualifikationen der Bordbesatzung gibt, findet man in der Freizeitschiffahrt international sehr unterschiedliche Ausbildungs- und Führerausweissysteme vor. Nationen mit eigenen Meeresküsten haben traditionell ein detailliertes Ausbildungsgerüst, dabei gibt es Ausbildungs- und Prüfungsangebote, welche amtlich vorgeschrieben sind und andere, die auf der freiwilligen Entscheidung des Schiffsführers basieren. Die Boots- und Freizeitwirtschaft hegt oft den Wunsch nach niedrigen Eintrittsschwellen in den Bootssport und betreibt eine entsprechende Lobbyarbeit, doch die kommerziellen Interessen stehen den Sicherheitsanforderungen diametral gegenüber; manche Staaten verzichten gar auf eine Führerscheinplicht. Seriöse Charterfirmen handhaben den Nachweis der Befähigungszeugnisse demgegenüber recht streng und verlangen häufig über die gesetzlichen Landesbestimmungen zur Schiffsführung hinausgehende Befähigungszeugnisse.

In der Regel baut die Logik aller Führerscheinwesen auf der Annahme auf, dass sich der Umfang der benötigten Kenntnisse erhöht, je weiter sich eine Crew auf das Meer hinauswagt, was jedoch nicht impliziert, dass das Navigieren in küstennahen Gewässern einfacher und gefahrloser ist, als auf offener See.

Zur besseren Einordnung des Schweizerischen Ausbildungs- und Prüfungsangebotes, welches noch in diesem Kapitel eingehend behandelt wird, sei die Beschreibung der Situation in drei ausgewählten Staaten, in denen der Bootssport eine grosse Bedeutung hat, vorangestellt.

I.2.1

Nautische Führerscheine für Sportboote in Deutschland

In Deutschland kennt man als amtlich vorgeschriebene Fahrerlaubnisse:

- **Sportbootführerschein Binnen (SBF Binnen)**

Es handelt sich hierbei um eine amtliche Fahrerlaubnis zum Führen von Sportbooten („unter Motor“ oder „Segel/Surfen“) unter 15 Meter Länge auf den Binnenschiffahrtsstraßen. Diese Fahrerlaubnis ist vorgeschrieben für Fahrzeuge unter Motor mit mehr als 11,03 kW (15 PS). Der Rhein ist hiervon ausgenommen; dort beginnt die Führerscheinplicht bereits bei 3,68 kW (5 PS). Die Prüfung besteht aus einem Theorieteil mit den Themen Binnenschiffahrtsrecht, Seemannschaft, Wetterkunde sowie Fahrzeugführung und einem Praxisteil mit verschiedenen Manövern, u. a. einem Rettungsmanöver und der Knotenkunde).

- **Sportbootführerschein See (SBF See)**

Dies ist die amtliche Fahrerlaubnis zum Führen von motorisierten Sportbooten im Geltungsbereich der Seeschiffahrtsstraßen-Ordnung, d. h. auf den Seeschiffahrtsstraßen (3-Seemeilen-Zone und Fahrwasser innerhalb der 12-Seemeilen-Zone). Sie ist für Fahrzeuge unter Motor mit mehr als 11,03 kW (15 PS) vorgeschrieben, sofern keine gewerbliche Nutzung vorliegt. Die Prüfung hat einen Theorieteil mit Themen wie Navigation, Seemannschaft, Seeschiffahrtsrecht, Wetterkunde und Fahrzeugführung sowie einen Praxisteil mit verschiedenen Manövern einschliesslich eines Rettungsmanövers und der Knotenkunde.

Der Theoriepart kann für den SBF Binnen und den SBF See gemeinsam abgelegt werden. Das Mindestalter für beide Führerscheine beträgt 16 Jahre. Abgenommen werden die Prüfungen von den Ausschüssen des Deutschen Motoryachtverbandes (DMYV) und des Deutschen Segler-Verbandes (DSV). Wer nicht die Absicht hat die Binnengewässer zu befahren, kann sofort den SBF See erwerben. Alle im Folgenden dargestellten weiterführenden Führerausweise bauen auf dem SBF See auf, haben allesamt freiwilligen Charakter und können nur nacheinander erworben werden.

- **Sportküstenschifferschein (SKS)**

Dies ist ein amtlicher, „empfohlener“ Führerschein zum Führen von Yachten mit Motor und unter Segel in Küstengewässern (alle Meere bis zu 12 sm Abstand von der Festlandküste). Die Theorieprüfung umfasst erweiterte Kenntnisse zu den Themen Navigation, Seemannschaft, Schifffahrtsrecht und Wetterkunde. Bei der Praxisprüfung muss der Kandidat eine Yacht in Küstengewässern führen und neben dem obligatorischen Rettungsmanöver auch ausgewählte andere Manöver zeigen und sonstige Fertigkeiten nachweisen. Der SKS kann ab einem Alter von mindestens 16 Jahren erworben werden. Erforderlich ist ein Praxisnachweis von 300 sm in Küstengewässern.

- **Sportseeschifferschein (SSS)**

Hierbei handelt es sich um einen amtlichen, „empfohlenen“ Führerschein zum Führen von Yachten mit Motor und unter Segel in küstennahen Seegewässern (alle Meere bis zu 30 sm Abstand von der Festlandküste, sowie die Ost- und Nordsee, der Kanal, der Bristolkanal, die Irische und die Schottische See, das Mittelmeer und das Schwarze Meer). Vorgeschrieben ist der SSS zum Führen von Sportbooten, die gewerbsmäßig zur Ausbildung genutzt werden. In der Theorieprüfung werden umfangreiche Kenntnisse zur Navigation, zur Seemannschaft, zum Schifffahrtsrecht und zur Wetterkunde erwartet. Die Praxisprüfung besteht aus dem Führen einer Yacht in küstennahen Seegewässern mit Pflichtaufgaben (Rettungsmanöver und Radarauswertung), anderen ausgewählten Manövern und dem Test sonstiger seemännischen Fertigkeiten. Der SSS kann ab einem Alter von mindestens 16 Jahren erworben werden. Erforderlich ist ein Praxisnachweis von 1.000 Seemeilen auf Yachten in küstennahen Seegewässern nach Erwerb des SBF See bzw. 700 sm nach Erwerb des SKS als Wachführer oder dessen Vertreter.

- **Sporthochseeschifferschein (SHS)**

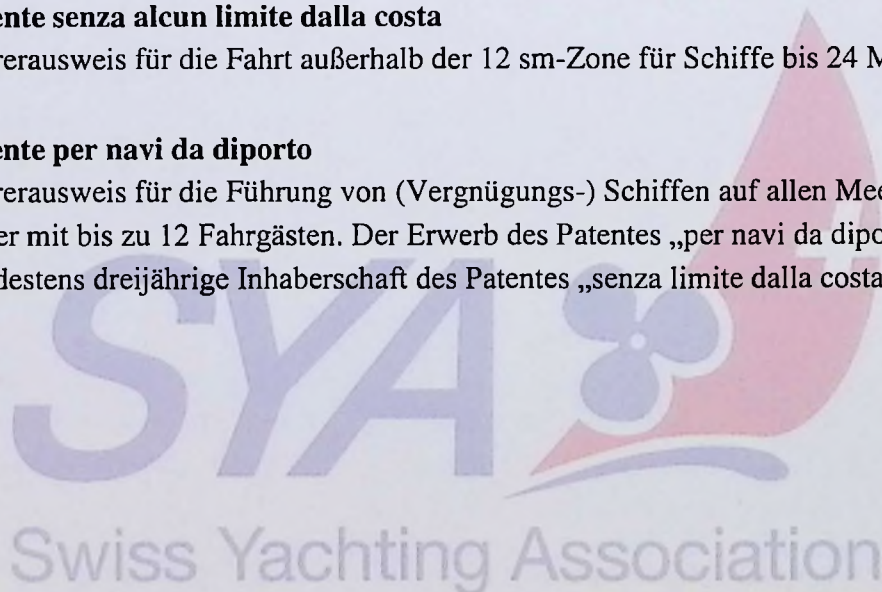
Der SHS ist der amtliche, „empfohlene“ Führerschein zum Führen von Yachten mit Motor und unter Segel in der weltweiten Fahrt auf allen Meeren. Er ist zum Führen von Sportbooten, die gewerbsmäßig zur Ausbildung genutzt werden, vorgeschrieben. In der Theorieprüfung werden die vorgegebenen umfangreichen und vertieften Kenntnisse u. a. der astronomischen Navigation, des internationalen Seerechts und tropischer Wirbelstürme abgefragt; hinzu kommt die Handhabung eines Sextanten (Messen, Bestimmen, Erläutern). Eine praktische Prüfung erfolgt für den SHS nicht mehr. Der SHS kann ab einem Alter von mindestens 18 Jahren erworben werden. Erforderlich ist ein Praxisnachweis von 1.000 Seemeilen auf Yachten im Seebereich nach Erwerb des SSS als Skipper, Co-Skipper oder Wachführer (im Gegensatz zum SSS genügt die stellvertretende Wachführung nicht).

I.2.2

Nautische Führerscheine für Sportboote in Italien

In Italien kennt man drei maritime Patente, die entweder nur unter Motor, oder unter Motor und unter Segel gelten.

- **Patente di Abilitazione al Comando di Unità da Diporto**
Führerausweis für Binnengewässer und Küstengewässer bis zu einer Distanz von 12 sm zum Ufer für Schiffe bis 24 Meter Länge.
- **Patente senza alcun limite dalla costa**
Führerausweis für die Fahrt außerhalb der 12 sm-Zone für Schiffe bis 24 Meter Länge.
- **Patente per navi da diporto**
Führerausweis für die Führung von (Vergnügungs-) Schiffen auf allen Meeren über 24 Meter mit bis zu 12 Fahrgästen. Der Erwerb des Patentes „per navi da diporto“ setzt eine mindestens dreijährige Inhaberschaft des Patentes „senza limite dalla costa“ voraus.



I.2.3

Nautische Führerscheine für Sportboote in England

Die Seefahrernation England bietet seit 1973 die Prüfungen zum Yachtmaster an. Abgenommen werden die Prüfungen von der Royal Yachting Association (RYA). Die Prüfungen haben freiwilligen Charakter, sind aber wegen ihres hohen Niveaus weltweit anerkannt und werden auch ausserhalb von Grossbritannien von durch die RYA akkreditierten Institutionen (RYA Training Center) angeboten. Bei den Prüfungen liegt der Schwerpunkt weniger auf den spezifischen Wissensgebieten, sondern mehr auf dem Gesamteindruck des Kandidaten, den er hinsichtlich einer sicheren Schiffsführung hinterlässt. Daher erklärt sich die zeitaufwendige Form der Praxisprüfung. Seit 1985 kann man eine Zusatzqualifikation (commercial endorsement) für den Einsatz als Crewmitglied auf kommerziell betriebenen Yachten erwerben. Die Ausbildung ist dreistufig aufgebaut:

- **RYA Yachtmaster Coastal**

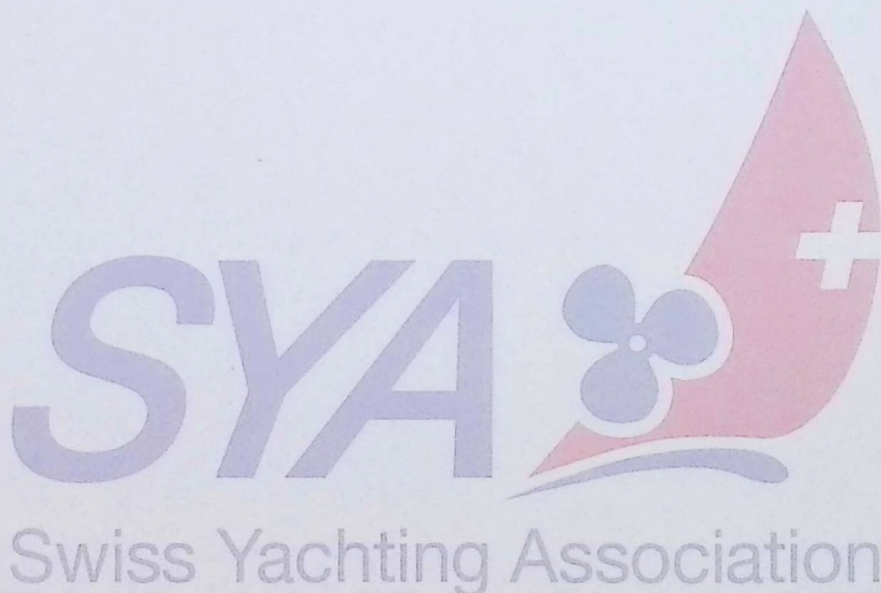
Dieses Fähigkeitszeugnis gilt für küstennahe Törns mit terrestrischer Navigation; die Prüfung findet auf einem Törn statt und setzt Kenntnisse in den Bereichen der Meteorologie, der Gezeitenkunde, der Arbeit mit Seekarten und nautischen Informationsquellen, der Seemannschaft und dem Gefahrenmanagement voraus. Die Prüfungsdauer beträgt je Kandidat 6 – 8 Stunden. Vorausgesetzt werden 30 Tage Fahrt zur See, davon mindestens 12 Nachtstunden und mindestens 2 Tage als Schiffsführer. Der Praxisnachweis muss mindestens 800 sm Fahrt innerhalb der letzten 10 Jahre vor der Prüfung umfassen, ausserdem müssen das SRC-Funkzeugnis sowie eine von der MCA anerkannte Erste-Hilfe-Ausbildung nachgewiesen werden. Das Mindestalter für die Prüfungszulassung beträgt 17 Jahre.

- **RYA Yachtmaster Offshore**

Dieses Fähigkeitszeugnis gilt für Törns mit einer Entfernung von bis zu 150 sm vom Festland. Die Prüfungsinhalte sind dieselben, wie beim YM Coastal, es wird aber ein höherer Fertigungsgrad und ein professionelleres Crewmanagement erwartet. Die Prüfungsdauer beträgt je Kandidat zwischen 8 – 12 Stunden. Vorausgesetzt werden 50 Tage Fahrt zur See mit 5 Passagen über 60 sm (mindestens zwei davon über Nacht und bei mindestens zwei als Schiffsführer), davon mindestens 5 Tage als Schiffsführer. Der Praxisnachweise muss zudem mindestens 2.500 sm Fahrt innerhalb der letzten 10 Jahre vor der Prüfung umfassen, ausserdem müssen das SRC-Funkzeugnis und eine von der MCA anerkannte Erste-Hilfe-Ausbildung nachgewiesen werden. Das Mindestalter für die Prüfungszulassung beträgt 18 Jahre.

- **RYA Yachtmaster Ocean**

Dieses Fähigkeitszeugnis gilt für weltweite Fahrt. Die Prüfung erfolgt mündlich zu den Themen astronomische Navigation, Ozean-Meteorologie, Törnplanung und Schiffsmanagement auf langen Passagen und kann ab einem Mindestalter von 18 Jahren abgelegt werden.



I.2.4

Nautische Führerscheine für Sportboote in der Schweiz

In der Schweiz ist das Befahren der Binnengewässer durch das Bundesgesetz über die Binnenschifffahrt (BSG), die Verordnung über die Schifffahrt auf schweizerischen Gewässern (BSV), sowie der Verordnung über die Abgasemissionen von Schiffsmotoren auf schweizerischen Gewässern SAV und deren Ausführungsbestimmungen ABSAV geregelt. Diese sehen eine Führerausweisungspflicht sowohl für motorisierte Boote, als auch für Segelboote vor.

- **Führerausweis Kategorie A**

Dies ist der vorgeschriebene Ausweis für das Führen von motorisierten Booten mit mehr als 6 kW Antriebsleistung. In der Theorieprüfung sind fundierte Kenntnisse des Binnenschifffahrtsgesetzes BSG bzw. der Binnenschifffahrtsverordnung BSV und der Seemannschaft nachzuweisen. In der Praxisprüfung wird vom Kandidaten eine fehlerfreie Bootsführung verlangt, die er bei verschiedenen Anlage- und Hafenmanövern zu zeigen hat, zudem bekommt er Fragen zur Revierkunde gestellt. Das Mindestalter für die Anmeldung zur Prüfung beträgt 18 Jahre.

- **Führerausweis Kategorie D**

Dies ist der vorgeschriebene Ausweis für das Führen von Segelbooten mit mehr als 15 m² Segelfläche. Die Theorieprüfung entspricht der des Führerausweises der Kategorie A. In der Praxisprüfung muss der Kandidat zeigen, dass er ein Segelboot sicher führen und die verlangten Manöver einschliesslich des Rettungsmanövers fehlerfrei umsetzen kann. Das Mindestalter für die Anmeldung zur Prüfung beträgt 14 Jahre.

Die Schweiz hat die alte ECE-Resolution Nr. 14 vom 29.01.1979 und die neue ECE-Resolution Nr. 40 vom 16. Oktober 1998 „Internationaler Ausweis zum Führen von Sportbooten und Vergnügungsschiffen“ der Wirtschaftskommission der Vereinten Nationen über die gegenseitige Anerkennung von Führerausweisen (die so genannte Gastregelung) angenommen. Die Schweizerischen Binnenführerausweise werden somit in fast allen Nachbarstaaten bei Aufenthalt bis zu einer Dauer von maximal 12 Monaten anerkannt. Dies gilt aber nur auf den Binnenrevieren. Eine oft gehörte Auslegung, nach der ein Schweizer Binnenführerausweis auch an der Küste gilt, trifft nicht zu. Innerhalb der den Binnenrevieren vorgelagerten 12 sm-Zone genießt der jeweilige Küstenstaat Hoheitsrechte und kann eigene Gesetze und Verordnungen erlassen, die naturgemäss vom Binnenschifffahrtsrecht abweichen.

So ist ein Schweizer Skipper mit dem Führerausweis Kategorie A beispielsweise berechtigt die deutschen Binnenschifffahrtsstrassen zu befahren. Diese münden jedoch an definierten Stellen in die deutschen Seeschifffahrtsstrassen. Um letztere befahren zu dürfen benötigt der Schiffsführer ein weiterführendes Befähigungszeugnis, den Sportbootführerschein See (siehe oben). Seitens des deutschen Ministeriums (BM VBW) heisst es zwar, dass es die Gastklausel Besuchern aus anderen Ländern gestattet mit dem im Heimatland vorgeschriebenen Befähigungsnachweis auch auf den Seeschifffahrtsstrassen ein Sportboot zu führen. Gemeint sind damit aber vergleichbare Führerscheine für Küstengewässer aus anderen Küstenstaaten, nicht jedoch reine Binnenführerausweise. Entsprechend heisst es weiter: „Die Anerkennung beziehungsweise Umschreibung schweizerischer Befähigungsnachweise in den amtlichen deutschen Sportbootführerschein See ist nicht möglich.“

In der Schweiz ist die Einführung eines Küstenführerausweises gesetzlich nicht verankert und wird auch nicht angestrebt. Schiffsführer, die internationale Seegebiete ausserhalb der Binnengewässer befahren wollen, haben die Möglichkeit den Schweizerischen Hochseeausweis zu erwerben. Dieser ist zwingend vorgeschrieben, wenn sie eine Yacht unter Schweizer Flagge führen möchten. Geregelt wird dies im Seeschiffahrtsgesetz (SSG von 1953), in der Seeschiffahrtsverordnung von 1956 und in der Verordnung über die schweizerischen Jachten zur See (JVO von 1971). **Auch hier geht ausdrücklich hervor, dass das Führen einer Yacht unter Schweizer Flagge auf hoher See mit dem Binnen-Führerausweis der Kategorie A bzw. D nicht gestattet ist und der Schiffsführer über ein Fähigkeitszeugnis verfügen muss, welches er vor einer vom Schweizerischen Seeschiffahrtsamt mit Sitz in Basel anerkannten nautischen Vereinigung ablegen muss (Art. 19).** Als solche empfiehlt sich die als Hochseesektion des Verbandes der Schweizerischen Motorboot- und Segelschulen (VSMS) tätige Swiss Yachting Association (SYA).

- **Führerausweis für Yachten auf See**

Dieser Hochseeausweis war früher als B-Schein bekannt und wird seit dem 01.03.2007 in einem neuen Format (Scheckkartengrösse) unter dem internationalen Titel „International Certificate for Operators of Pleasure Craft“ ausgegeben. Mit der Revision der Hochseeausweisverordnung vom 01.10.2014 wurde der internationale Titel geändert auf: „**Swiss Certificate of Competence for Ocean Yachting**“. Der Ausweis entspricht den Vorgaben der UN Resolution Nr. 40 und wird von allen Unterzeichnerstaaten der Resolution anerkannt. Er gehört mit zu den gemäss JVO zwingend an Bord mitzuführenden Dokumenten.

Man kann die Prüfung zum Hochseeausweis bereits ab einem Mindestalter von 16 Jahren ablegen. Zum Erwerb dieses Hochseepatentes werden folgende Nachweise vorausgesetzt:

- Führerausweis Kategorie A bzw. D (oder gleichwertiges Patent)
- Nothilfeausweis (nicht älter als 6 Jahre)
- Nachweis über ausreichendes Seh- und Farbunterscheidungsvermögen (nicht älter als 1 Jahr)
- Nachweis über ausreichendes Hörvermögen (nicht älter als 1 Jahr)
- Bestandene Theorieprüfung
In der Theorieprüfung werden fundierte Kenntnisse in den Themenbereichen Navigation und Schiffsführung, Meteorologie, Seeschifffahrtsrecht, Medizin an Bord, Gezeitenkunde und praktischer Arbeit in der Seekarte verlangt.
- Praxisnachweis gemäss Fahrtennachweis
(anrechenbar sind Bestätigungen im Zeitraum von vier Jahren vor und vier Jahren nach der Theorieprüfung)

Eine praktische Prüfung ist nicht vorgesehen, aber es ist ein Praxisnachweis gefordert. Für die Ausstellung „unter Segel“ sind 3 Wochen Seefahrt mit mindestens 18 Tagen auf See und 1.000 gefahrene Seemeilen, wovon 700 sm nach bestandener Theorieprüfung liegen müssen, gefordert. Für die Ausstellung „unter Motor“ reichen hingegen 2 Wochen Seefahrt mit mindestens 10 Tagen auf See und 500 gefahrene Seemeilen, wovon 400 sm nach bestandener Theorieprüfung liegen müssen. Für den Praxisnachweis ist ein von der Prüfstelle herausgegebenes Fahrtenbuch zu nutzen.

Die Bedingungen für die Prüfung durch die Prüfungsstellen sind ebenfalls in der Hochseeausweisverordnung geregelt:

- Die Prüfungen zur Erlangung des Hochseeausweises werden durch Expertinnen und Experten der anerkannten Prüfungsstellen abgenommen, die im Besitz des Hochseeausweises sein müssen.
- Ausbilderinnen und Ausbilder dürfen nicht als Prüfungsleiterinnen oder Prüfungsleiter beziehungsweise als Prüfungsexperten oder -expertinnen eingesetzt werden.

- Der Katalog der Prüfungsfragen inklusive der Gezeiten- und Kartenaufgaben und der zugehörigen Formulare und Tabellen der Prüfungsstelle muss vom SSA genehmigt werden.

Die theoretische Prüfung umfasst die folgenden Prüfungsfächer:

Gruppe 1	A:	Navigation, Schiffsführung
	B:	Seemannschaft
	C:	Meteorologie
	D:	Rechtsfragen
	E:	Medizin an Bord
Gruppe 2:	F:	Gezeitenaufgaben
Gruppe 3:	G:	Kartenaufgaben

- Die Fragen sind für die Schiffskategorien Segelschiffe mit und ohne Maschinenantrieb sowie Motorschiffe identisch.
- In den Prüfungsfächern A-E werden nur Fragen gestellt, die im Katalog der Prüfungsfragen (inkl. Gezeiten- und Kartenaufgaben sowie der zugehörigen Formulare und Tabellen) enthalten sind, wie er vom SSA genehmigt worden ist; in den Prüfungsfächern F und G nur Fragen des gleichen Typs wie die dort aufgeführten Musterfragen.
- Die Prüfung wird durch schriftliche Beantwortung der Fragen abgelegt. Dabei kann das «Multiple Choice»-System angewendet werden. Berechnungen und Karteneinträge zur Lösung der Aufgabengruppen 2 und 3 sind Bestandteil der Antworten und mit diesen zusammen abzuliefern.
- Die Fragen werden je nach Bedeutung oder Schwierigkeitsgrad mit Punktezahlen bewertet.
- Die theoretische Prüfung ist bestanden, wenn pro Prüfungsfach mindestens 75 Prozent der Bewertungspunkte erreicht werden.
- Im Falle des Nichtbestehens eines oder mehrerer Prüfungsfächer ist innert Jahresfrist die nicht bestandene Gruppe von Aufgaben zu wiederholen. Kandidatinnen und Kandidaten bezahlen für eine Teilprüfung eine reduzierte Prüfungsgebühr.
- Für die Prüfung stehen der Kandidatin oder dem Kandidaten höchstens sieben Stunden zur Verfügung. Die zeitliche Aufteilung auf die Gruppen 1, 2 und 3 wird von den einzelnen Prüfungsstellen festgelegt.
- Unleserlich geschriebene und unvollständige Antworten werden nicht berücksichtigt.

- Mit Ausnahme von Schreib- und Zeichenmaterial sowie dem ausgegebenem Formular für Gezeitenberechnungen und den an der Prüfung verteilten Unterlagen dürfen keine weiteren Unterlagen oder Geräte verwendet werden (insbesondere keine Funkgeräte, Telefone, programmierbare Rechner und Computer).
- Benützt eine Kandidatin oder ein Kandidat nicht bewilligte Unterlagen oder Instrumente, so kann die oder der Prüfungsverantwortliche das sofortige Verlassen des Prüfungslokales anordnen. Damit gilt die Prüfung als nicht erfüllt. Von Seiten der Prüfungsleitung werden während oder nach der Prüfung mit den Kandidatinnen oder Kandidaten keine Diskussionen über die Resultate geführt.
- Ort und Zeit der Durchführung ordentlicher Prüfungen werden durch die Prüfungsstellen festgelegt.
- Die Prüfungsstellen können eigene Modalitäten für die Durchführung der Prüfungen erlassen.
- Die Gebühren werden wie folgt festgelegt:

Prüfung	CHF 300,00
Teilprüfung	CHF 200,00
Erstmalige Ausstellung des Ausweises	CHF 250,00
Umtausch/Duplikat/Anpassung des Ausweises	CHF 150,00
Ergänzung des Ausweises	CHF 200,00
- Die Gebühren sind bei der Anmeldung zu bezahlen. Sie verfallen, wenn die Kandidatin oder der Kandidat nicht zur Prüfung erscheint oder diese nicht besteht.
- Auf Wunsch einzelner Kandidatinnen oder Kandidaten kann die Prüfungsstelle ausserordentliche Prüfungen durchführen. Die Kandidatin oder der Kandidat kann verpflichtet werden, alle zusätzlich entstehenden Kosten zu übernehmen.
- Der Stundenansatz für ausserordentliche Aufwendungen beträgt je nach erforderlicher Sachkenntnis 100-200 Franken.

I.2.5

Megayacht-Befähigungszeugnisse

Die **Richtlinie 94/25 EG** vom 16. Juni 1994 (ergänzt durch 2003/44/EG vom 16. Juni 2003) des Europäischen Parlaments zur Inbetriebnahme von Sportbooten auf dem Wasser definiert auch den Begriff des „Sportbootes“: „Sportboote ... sind unabhängig von der Antriebsart sämtliche Wasserfahrzeuge mit einer ... gemessenen Rumpflänge von **2,5 bis 24 Meter**, die für Sport- und Freizeit Zwecke bestimmt sind, sowie Wasserfahrzeuge, die gleichzeitig auch für Charter- oder Schulungszwecke verwendet werden können, sofern sie für **Sport- und Freizeit Zwecke** in den Verkehr gebracht werden.“

Motor- und Segelyachten ab einer Länge von 24 Metern (in der Freibordwasserlinie) werden als Megayachten bezeichnet. Der Megayachtmarkt hat sich rasant entwickelt, die Anzahl und Grösse der Megayachten hat überproportional zugenommen und es kommen jährlich über 250 Neubauten dazu. Inzwischen spaltet man den Megayachtsektor noch auf und spricht im Bereich zwischen 24 Meter und 60 Meter Länge von Superyachten und im Bereich über 100 Meter Länge von Gigayachten.

Durch das Wachstum des Megayachtsektors entstand eine Lücke zwischen der Verfügbarkeit gut ausgebildeter Crewmitgliedern und dem weltweiten Bedarf an Bordpersonal. Diese Lücke gilt quantitativ, aber auch qualitativ, denn Megayachten sind in Bezug auf die betrieblichen Abläufe grundsätzlich vergleichbar mit kleinen, luxuriösen Kreuzfahrtschiffen. Ihre Brückenausstattung und Manövriereinrichtungen entsprechen in der Regel einem hochwertigen professionellen Standard. Zudem stellt der Einsatz der Schiffe hohe Anforderungen an die Navigation und das Manövrieren. Megayachten manövrieren auf engen Revieren, in flachen Gewässern, auf engen Ankerplätzen und in überfüllten Häfen. Die Beförderung von Fahrgästen erfordert besondere Sicherheits- und Notfallkonzepte.

Bis Ende der 90er Jahre gab es keine klaren Regelungen für die Ausbildung und die Besetzung von Megayachten. Nur auf besonderen Wunsch des Eigners oder bei einem Betrieb des Schiffes auf der Basis des SOLAS-Übereinkommens für Kauffahrteischiffe wurden Schiffe nach professionellem Berufsschiffahrtsstandard besetzt. Vor dem Hintergrund dieser mangelnden Regelung des Ausbildungs- und Besetzungsstandards auf Megayachten wurde Großbritannien, der führende Flaggenstaat für Megayachten, initiativ. Die englische Küstenwache Maritime Coastguard Agency (MCA) erliess folgende Regelwerke:

- The Merchant Shipping Regulations 1998
(Vessels in Commercial Use for Sport or Pleasure)
- Large Commercial Yacht Code
(Code of Practice for Safety of Large Commercial Sailing and Motor Vessels)
- Marine Guidance Note
(MGN 195 - Deck Officer Certificates of Competency for Service on Commercially and Privately Operated Yachts).

Diese Maßnahmen hatte zur Folge, dass ab 2002 Befähigungszeugnisse und Besetzung von Megayachten einem dem STCW 95 äquivalenten Standard entsprachen. Die Ausbildungsinhalte wurden, unter der Berücksichtigung des besonderen Einsatzes von Megayachten, aus dem STCW-Code in die Richtlinie MGN 195 übertragen.

Nach MGN 195 ist für Megayachten ein Besatzungsbild vorgeschrieben, welches sich nach folgenden Faktoren richtet:

Fahrtgebiet	bis 60 sm	bis 150 sm	ab 150 sm
Schiffstyp	Motoryacht	Segelyacht	Rahsegler
Schiffsgröße (gt="Gross Tonnage")	< 200 gt	200 gt -500 gt	500-3000 gt

Die Besatzungsmitglieder setzen sich aus einem oder mehreren Inhabern der Megayachtpatente zusammen. Die MGN 195 enthält eine ausführliche Darstellung der Ausbildungs- und Prüfungsinhalte sowie der Zeitrichtwerte für diese Befähigungszeugnisse.

- **Officer of the Watch (Yacht)** - STCW Reg.II/1
Commercially and privately operated yachts and sailing vessels less than 3000 gt.
Unlimited area.
- **Chief Mate (Yacht)** - STCW Reg.II/2
Commercially and privately operated yachts and sailing vessels less than 3000 gt.
Unlimited area.
- **Master 500gt (Yacht)** - STCW Reg.II/2
Commercially and privately operated yachts and sailing vessels less than 500 gt.
Unlimited area.
- **Master (Yacht)** - STCW Reg.II/2
Commercially and privately operated yachts and sailing vessels less than 3000 gt.
Unlimited area.

Die Prüfungen werden nicht – wie bei den Yachtmasterexamen – von der Royal Yachting Association (RYA) abgenommen, sondern vor der MCA. Allerdings ist der Nachweis der YM-Qualifikation eine der Eingangsvoraussetzungen. Absolventen der Hochseeausbildungen nach anderen nationalen Ausbildungssystemen ist an dieser Stelle der Zugang zum Arbeitsmarkt für professionelle Crewmitglieder auf Megayachten verschlossen, da in diesem Punkt noch keine gegenseitige Anerkennung erfolgt. Dies gilt leider auch für den schweizerischen Hochseeausweis. Wer sich für eine professionelle Karriere interessiert, kann sich an die Swiss Yachting Association SYA (Verbandssektion des VSMS) wenden.



I.2.6

Seefunkzeugnisse

Mit der Einführung des GMDSS (siehe Kapitel IV.2.6) sind neue Seefunkzeugnisse für die Berufs- und Sportschiffahrt eingeführt worden. Für nach SOLAS (siehe Kapitel V.2.2) nicht-ausrüstungspflichtige Schiffe haben sich international die folgende **Seefunkzeugnisse** durchgesetzt, **welche zum Bedienen der entsprechenden Seefunkanlagen auf Schiffen unter Schweizer Flagge vorgeschrieben sind:**

D 3 1207

- **Short Range Certificate (SRC)** *auch für Charter*
Beschränkt gültiges Betriebszeugnis für die Sportschiffahrt zum Bedienen von VHF-Anlagen nach GMDSS und
- **Long Range Certificate (LRC)**
Allgemeines Zeugnis für die Sportschiffahrt zum Bedienen sämtlicher Anlagen nach GMDSS

In der Berufsschiffahrt ist auf den ausrüstungspflichtigen Schiffen das

- **General Operator's Certificate (GOC)**
Allgemeine Betriebszeugnis für Funker (General Operators Certificate) vorgeschrieben.

Zur Vorbereitung auf die Prüfung zum Erwerb des SRC und des LRC werden in der Schweiz Ausbildungskurse angeboten. Die Prüfungen werden vom Bundesamt für Kommunikation (kurz: BAKOM) abgehalten. Das BAKOM veröffentlicht dazu auf seiner Homepage auch eine Liste der empfohlenen Schulen (www.bakom.admin.ch).

Prüfungen zum GOC finden in der Schweiz hingegen nicht statt. Deutschsprachige Interessenten können sich diesbezüglich an das deutsche Bundesamt für Seeschiffahrt und Hydrografie wenden. Die Ausbildung und Prüfungen für das GOC können im Rahmen einer nautischen Ausbildung an einer Seefahrtsschule (Studium an einer Fach- oder Fachhochschule) absolviert werden. Das GOC ist fünf Jahre gültig und wird danach vom BSH gemäß den Regeln des STCW-Übereinkommens für jeweils weitere fünf Jahre gültig geschrieben, wenn der Inhaber nachweist, dass er während der letzten fünf Jahre mindestens ein Jahr den Funkverkehr auf einem für den Funkschein entsprechend ausrüstungspflichtigen Schiff betrieben hat (sog. STCW endorsement). Kann er dieses nicht, so ist für die Verlängerung eine vereinfachte Wiederholungsprüfung möglich.

Hinweis: Seit März 2007 erkennt die Schweiz in Frankreich erworbene SRC und LRC nicht mehr an. In England beim englischen Seglerverband RYA abgelegte SRC-Prüfungen werden von einigen Ländern, z.B. von Deutschland nicht anerkannt.

I.2.7

Pyrotechnische Sachkunde

Nahezu alle seegängigen Boote sind mit pyrotechnischen Seenotsignalmitteln (einer Signalpistole mit Munition, Signalraketen, Handfackeln, Rauchsignalen) ausgerüstet. Während Handfackeln und Rauchsignale ohne besondere Einschränkungen erworben werden dürfen, ist der Erwerb, die Verbringung und die häusliche Lagerung einer Signalpistole oder Signalraketen (der Unterklasse T2) in einigen Ländern nur gestattet, wenn ein Sachkundenachweis (SKN) nach dem Waffengesetz bzw. ein Fachkundenachweis (FKN) nach dem Sprengstoffgesetz vorgelegt werden kann. Diese Nachweise sind in diesen Ländern mit Prüfungen verbunden.

Zum Kauf einer Signalpistole (Kaliber 4) benötigt man dort sogar eine Waffenbesitzkarte.



Voraussetzung für den Erhalt der Waffenbesitzkarte ist zum einen der erbrachte Sachkundenachweis für Seenotsignalmittel nach dem Waffen- und Sprengstoffrecht (SKN) und zum anderen der Nachweis der Bedürftigkeit (als aktueller Halter einer seegängigen Yacht).

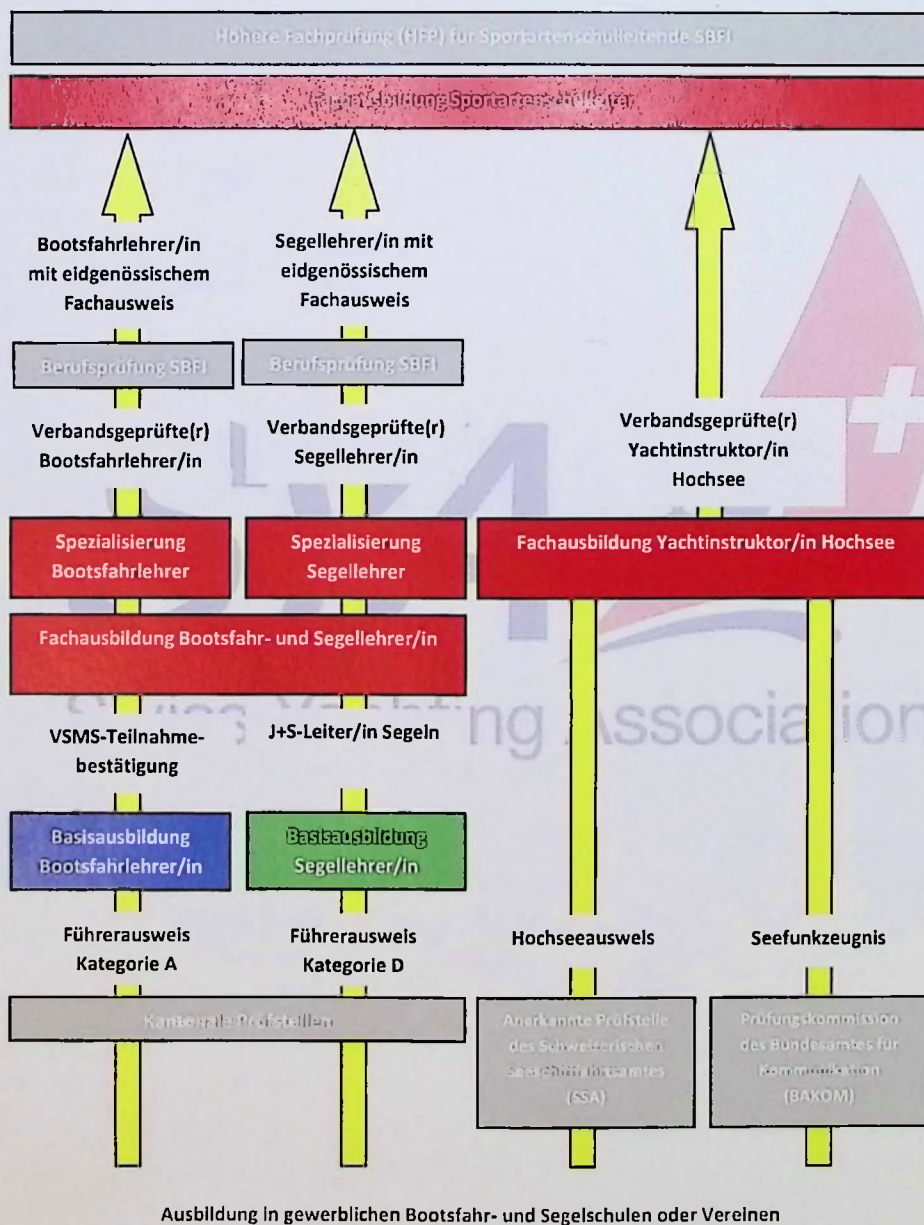
Zum Besitz und Transport von pyrotechnischen Signalmitteln und –waffen in der Schweiz siehe:

Kapitel IV.2.6 – Alarmierung – Pyrotechnische Signalmitte.

I.3

Das Ausbildungsschema für Bootsfahr- und Segellehrer in der Schweiz

Die Schweiz verfügt im Bereich des Motorboot- und des Segelsports über ein durchgängiges Ausbildungssystem vom Einsteiger bis zum Schul- und Basisleiter Yachtsport.



An der Basis arbeiten die professionellen Motorboot- und Segelschulen und die verschiedenen Motorboot- und Segelvereine. Sie bieten ihren Schülern bzw. Mitgliedern eine fundierte Grundausbildung an. Die namhaften Ausbildungsstätten und die aktiven Clubs sind zumeist entweder im Nationalen Berufsverband der Schweizerischen Motorboot- und Segelschulen (VSMS – www.segel-und-bootsfahrschulen.ch) oder im Nationalen Sportverband Sui Sailing (www.swiss-sailing.ch), organisiert. Über die Homepages dieser Verbände und die Internetpräsenz der einzelnen dort angeschlossenen Schulen und Clubs erfährt man mehr über deren Ausbildungsstandorte und das Kursangebot.

Neben der Grundausbildung bieten die meisten Schulen und Clubs auch Vorbereitungskurse zum Erwerb der amtlichen Führerausweise an. Viele konzentrieren sich auf die Führerausweise für die Binnenreviere (Kat. A – Motorboot bzw. Kat. D - Segelboot), andere bieten die komplette Hochseeausbildung und zusätzliche Vorbereitungskurse zum Erwerb der Seefunkzeugnisse (Funkzertifikate SRC bzw. LRC) an.

Während die Prüfungszuständigkeit für die Binnenführerausweise bei den kantonalen Schifffahrtsämtern liegt, erfolgt die Abnahme der Prüfung zum Hochseeausweis in der Schweiz durch nautischen Vereinigungen, die hierfür vom Schweizerischen Seeschifffahrtsamt ernannt wurden. Eine davon ist der oben bereits erwähnte Verband der Schweizerischen Motorboot- und Segelschulen mit seiner Hochsee-Sektion Swiss Yachting Association. Diese gibt auch Lernmaterialien, wie diesen gebührenpflichtigen Ausbildungsordner heraus, die von autodidaktisch arbeitenden Kandidaten ebenso genutzt werden können wie von den nach diesem System ausbildenden Schulen und Clubs.

Jedem Skipper mit Hochseeambitionen wird dringend empfohlen auch die Prüfung zum Funkzertifikat – entweder dem Short Range Certificate (SRC) oder dem Long Range Certificate (LRC) abzulegen. Die Prüfungen werden vom Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) abgenommen, welches auch eine Liste der empfohlenen Ausbildungsstätten pflegt.

Das obige Ausbildungsschema zeigt den weiteren Werdegang für Bootsfahr- und Segellehrer. Diese können sich einer fachspezifischen Berufsprüfung stellen, die mit einem eidgenössischen Fachausweis oder seit 2016 auch mit einer Höheren Fachprüfung abschliesst, beides wird nach den Vorgaben des Staatssekretariats für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) abgenommen. Mit der Möglichkeit als Bootsfahr- oder Segellehrer einen staatlich anerkannten Berufsabschluss zu erlangen, nimmt die Schweiz international eine Sonderstellung ein, dies wird von den ausländischen Wassersportorganisationen respektvoll gewürdigt. Der Weg bis zur Berufsprüfung setzt unter anderem eine abgeschlossene Ausbildung bei der Verbandsschule der Bootsfahr- und Segellehrer Schweiz (VSBS - www.segel-und-bootsfahrlehrer.ch) voraus, welche vom Nationalen Berufsverband VSMS und dem Nationalen Sportverband Sui Sailing, gemeinsam getragen wird.

Kapitel II

Teil 1: Navigationshilfen

Inhaltsverzeichnis

II.1	Navigationshilfen	1
II.1.1	Nautische Veröffentlichungen	1
II.1.1.1	Die Seekarte	3
II.1.1.2	BSH Karte 1 / INT 1 (Admiralty Chart NP 5011 / INT 1).....	13
II.1.1.3	Das BSH-Handbuch für Brücke und Kartenhaus (The Mariners Handbook)	16
II.1.1.4	Seehandbücher (Sailing Directions).....	17
II.1.1.5	Verzeichnis der Leuchtfeuer und Signalstellen (Admiralty List of Lights and Fog Signals)	19
II.1.1.6	Handbuch Nautischer Funkdienst / Jachtfunkdienst (Admiralty List of Radio Signals ALRS).....	22
II.1.1.7	Gezeitenkalender / Gezeitentafel (Admiralty Time Tables ATT / Reeds Nautical Almanac)	24
II.1.1.8	Atlas der Gezeitenströme (Admiralty Tidal Stream Atlases).....	27
II.1.1.9	Nautisches Jahrbuch	29
II.1.1.10	Sonstige Publikationen	30
II.1.2	Schifffahrtszeichen	31
II.1.2.1	Kennung und Wiederkehr eines Leuchtfeuers	32
II.1.2.2	Trag- und Sichtweite eines Leuchtfeuers	36
II.1.2.3	Spezielle Leuchtfeuer	39
II.1.2.4	Akustische Signale (Morsezeichen)	41
II.1.2.5	IALA-Betonnungssystem..... (Lateralsystem, Kardinalsystem, Einzelgefahreneinstelle, Sonderzeichen)	42
II.1.3	Arbeitsmittel, Navigationsinstrumente und -geräte	47
II.1.3.1	Arbeitsmittel am Kartentisch.....	48
II.1.3.2	Der Kompass (Erdmagnetismus / Missweisung / Magnetkompass /Ablenkung) ..	50
II.1.3.3	Der Handpeilkompass	54
II.1.3.4	Die Seitenpeilscheibe	55
II.1.3.5	Das Log (Logfaktor, Relings- und Patentlog, Fahrt/Distanz/Zeit).....	56
II.1.3.6	Das Lot	58
II.1.3.7	Der Sextant	59

II.1.3.8	Der Chronometer	62
II.1.3.9	GNSS – GPS, GLONASS, GALILEO (Wegpunkte, Routen, Tracks)	63
II.1.3.10	Radar (Bedienung / Darstellungsarten / ARPA / Breitbandradar / Radarreflektor / Radarbaken / SART).....	67
II.1.3.11	Kartenplotter	72
II.1.3.12	AIS (AIS-SART)	74
II.1.3.13	Navtex.....	77
II.1.3.14	Loran C	81

II.1

Navigationshilfen

Um es dem zuständigen Navigator etwas zu erleichtern, finden in der Seefahrt bestimmte

- Informationsquellen wie die nautischen Veröffentlichungen (siehe Kapitel II.1.1),
- praktische Orientierungshilfen wie die Schifffahrtszeichen (siehe Kapitel II.1.2) sowie
- Arbeitsmittel und Navigationsinstrumente und –geräte (siehe Kapitel II.1.3)

Anwendung. Diesen Hilfen für den Navigator wollen wir uns nunmehr zuwenden.

II.1.1

Nautische Veröffentlichungen

Für eine seriöse Navigation benötigen wir unterschiedliche nautische Veröffentlichungen. Die in Papierform oder digital genutzten Informationsquellen müssen absolut zuverlässig sein, damit unsere Berechnungen nicht auf ungeprüften oder unvollständigen Annahmen beruhen. Auch wenn es im Internet bereits freie Anbieter (wie zum Beispiel Open Sea Map) gibt, die uns Datensammlungen kostenfrei zur Verfügung stellen und wir private Anbieter finden, die uns nützliche Hafenhandbücher und Küstenbeschreibungen anbieten, sollten wir diese Datenquellen nur als Zusatzinformationen nutzen, denn bei nicht-amtlichen Datenquellen ist die Genauigkeit der Angaben (zum Beispiel der Koordinaten für Positionen) nicht sicher.

Unsere Navigation sollte auf den Angaben der offiziellen Stellen beruhen, dies sind in erster Linie die staatlichen Seeschiffahrtsämter bzw. die nationalen hydrografischen Institute. Für den deutschsprachigen Raum bietet sich der Bezug nautischer Veröffentlichungen vom **Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (kurz: BSH)** mit Sitz in Hamburg/Rostock (Deutschland) an. Das BSH gehört als Bundesoberbehörde zum Geschäftsbereich des Deutschen Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, ist in vielen nationalen und internationalen Gremien vertreten und nimmt auch eigene Vermessungen im Bereich der Ost- und Nordsee vor. Mit dem BSH vergleichbare Institutionen sind das britische **United Kingdom Hydrographic Office (kurz: UKHO)**, eine Behörde für Nautik, Seefahrt und Hydrographie mit Sitz in Taunton, Somerset (England) und der französische **Service hydrographique et océanographique de la marine (kurz: SHOM)** mit Sitz in Toulouse. Ihre Hauptaufgaben sind die Bereitstellung von nautischen und hydrographischen Informationen für zivile und militärische Zwecke in Form von Seekarten, Handbüchern und digitalen Dokumenten.

Das BSH, das UKHO und der SHOM verkaufen ihre Publikationen nicht direkt an Endkunden. Man kann die amtlichen nautischen Veröffentlichungen dieser Behörden entweder über den Buchhandel bestellen oder über deren offizielle Vertriebsstellen. Die Behörden unterhalten jeweils eine eigene Internetpräsenz, auf der die Produkte vorgestellt werden. Das BSH gibt zudem jährlich einen Katalog (BSH-Nr.2452) in gedruckter Form heraus, in dem sämtliche Veröffentlichungen des BSH verzeichnet sind.

Welche Veröffentlichungen uns nun konkret bei der Navigation helfen, hängt natürlich wesentlich vom gewählten Fahrtgebiet ab. Es kann sinnvoll sein, sich auch noch mit den Produkten anderer nationaler Behörden zu befassen, weil diese unter Umständen noch genauere lokale Daten zur Verfügung stellen. Wir möchten uns hier jedoch auf die Vorstellung der wesentlichen Veröffentlichungen des BSH und des UKHO beschränken, die auch Grundlage unseres Ausbildungs- und Prüfungsrahmens sind. Im Bereich der Kartenaufgaben und der Gezeitenberechnung lernen wir dann auch noch französische Publikationen kennen. In der Prüfung zum Hochseeausweis werden die Aufgaben zur Gezeitenberechnung in der Romandie übrigens nach dem französischem System abgefragt, in den anderen Landesteilen kommt das britische Berechnungsschema zur Anwendung.



II.1.1.1

Die Seekarte

Seekarten sind ein unverzichtbares Instrument der Navigation, egal ob Sie uns in Papier- oder in elektronischer Form vorliegen. In ihnen finden wir wichtige Informationen zu unserem Seerevier wie zum Beispiel Küstenverläufe, Häfen, Fahrwasser, die dortige Betonung und die Positionen und Einzelheiten zu Leuchtfeuern. Natürlich hängt der Detaillierungsgrad der Informationen vom Massstab der jeweiligen Seekarte ab. Dies sagt uns, dass wir unser Kartenmaterial für das Fahrtgebiet sorgfältig zusammenstellen müssen. Grundsätzlich unterscheidet man zwischen

- **Ozeankarten (1:5.000.000 und kleiner)**
ermöglichen die Darstellung eines ganzen Meeres in der Gesamtsicht (z.B. Karte Atlantischer Ozean im Massstab 1: 12.000.000).
- **Übersichtskarten (1:1.600.000 bis 1:5.000.000)**
werden auch als Übersegler bezeichnet und dienen der groben Planung von langen Passagen.
- **Segelkarten (1:300.000 bis 1:1.600.000)**
zeigen die Küstenverläufe einzelner Meeresteile und sind für die praktische Schiffsführung einsetzbar (z.B. Karte Deutsche Bucht im Massstab 1:300.000).
- **Küstenkarten (1:30.000 bis 1:300.000)**
geben uns bereits detaillierte Angaben zu den Küsten und unterstützen so die terrestrische Navigation.
- **Pläne (1:30.000 und grösser)**
sind entweder auf einer Karte zusammengefasst oder in Seekarten mit eingedruckt und geben uns lokale Detailinformationen zu **Häfen**, Fahrwassern und Buchten (Ankerplätzen). Dies ist der grösste übliche Massstab.

A8 1007

Planen wir beispielsweise eine Mittelmeer-Passage von Genua nach Trapani (Distanz: gut 400 sm) sollten wir also eine Segelkarte mit einem kleinen Massstab parat haben. Bei einem Massstab von 1:300.000 werden 300 km/162 sm auf einem Meter abgebildet; bei einem Massstab von 1:1.600.000 entspricht ein Meter auf der Karte 1.600 km/864 sm in vivo.

A 7 1006

Seekarten gehören mit zur Törnplanung und zur praktischen Schiffsführung. In ihnen planen wir unsere Route, führen wir unseren Törn mit und tragen wir unseren Standort ein, wann immer wir diesen ermittelt haben. Deshalb müssen wir uns als Schiffsführer vor dem Auslaufen vergewissern, dass wir alle für den geplanten Törn notwendigen Seekarten an Bord haben; dabei sind grundsätzlich **die grössten zur Verfügung stehenden Massstäbe** wegen ihrer Details zu bevorzugen. Auf das Vorhandensein von Karten oder Plänen besseren Massstabs wird in

deutschen Seekarten durch farbige Begrenzungslinien (Indexlinien) hingewiesen. Innerhalb dieser Kartengebiete werden nicht alle Einzelheiten (Schifffahrtszeichen, Tiefen usw.) dargestellt. Es ist für die Navigation in diesen Gebieten deshalb unbedingt erforderlich die angegebenen Karten und Pläne grösseren Massstabs zu benutzen.

Die amtlichen Seekarten der Hydrographischen Institute

Die offiziellen amtlichen Seekarten werden von den hydrographischen Instituten der verschiedenen Küstenstaaten herausgegeben, ebenso die notwendigen Informationen zur Aktualisierung der Karten, man nennt dies **Seekartenberichtigung**. Typische Ursachen für Berichtigungen sind Veränderungen in der Befeuerung und Betonung der Küstengewässer, neue Schifffahrtschindernisse (wie Wracks) oder Untergrundveränderungen (zum Beispiel durch Versandung) oder Veränderungen an Hafenanlagen.

Die Briten bieten Seekarten für quasi alle Fahrtgebiete weltweit an und vertreiben diese über ihre Vertriebsstellen, den so genannten „International Admiralty Chart Agents“. Diese haben zumeist auch die Anerkennung als Berichtungsinstitut und aktualisieren die Britischen Seekarten während der Lagerzeit bis zu ihrer Auslieferung entsprechend den Regeln der „International Convention for Safety of Life at Sea (SOLAS)“ handschriftlich nach den neuesten „NMs - Notices to Mariners“ und versehen diese mit dem gültigen **Berichtungsstand**. Die NMs erscheinen wöchentlich.

Für die deutschen Seekarten ist das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie, kurz BSH zuständig. Auch das BSH hat eigene Vertriebsstellen und Berichtungsinstitute akkreditiert. Deutsche Seekarten werden nach den „**Nachrichten für Seefahrer (NfS)**“ berichtet, die das BSH wöchentlich herausgibt. Der Berichtungsstand zur Drucklegung ist auf deutschen Seekarten am unteren linken Kartenrand vermerkt. Mit den NfS werden übrigens auch Berichtungsinformationen zu einer Auswahl britischer Seekarten veröffentlicht.

Werden Karten unter Verwendung der internationalen Abkürzungen und Symbole (siehe dazu Kapitel II.1.2) hergestellt, können sie von allen anderen hydrographischen Diensten übernommen und nachgedruckt werden. Jede internationale Karte trägt deshalb sowohl die **internationale Nummer (INT)**, als auch die Nummer des nationalen Kartenwerkes.

***Hinweis:** Die in diesem Ausbildungsordner (auszugsweise) verwendeten Seekarten sowie die Ausdrücke aus anderen nautischen Werken (wie dem Leuchtfeuerverzeichnis) werden nicht aktualisiert und sind daher auch nicht für eine tatsächliche Törnplanung zu gebrauchen; sie dienen lediglich zur Übung.*

Seekartenberichtigungsdienst (NfS)

In den NfS werden nicht nur die zur Berichtigung der Seekarten notwendigen Informationen veröffentlicht, sondern auch für die Schiffsführung bedeutende Mitteilungen, neue Vorschriften von Behörden sowie Veränderungen auf den Seeschiffahrtsstrassen Deutschlands, auf der Hohen See sowie in den Hoheitsgewässern anderer Staaten im europäischen und angrenzenden Bereich. Das jährliche Heft 1 der NfS enthält ein Vorwort mit allgemeinen Angaben zu Inhalt und Gliederung der NfS. Neben der schriftlichen Version existiert auch eine Internetversion der NfS, die aber ebenso kostenpflichtig ist.

Das BSH und seine offiziellen Vertriebsstellen geben natürlich nur bereits berichtigte Seekarten heraus. Allerdings werden die so genannten P- und T-Berichtigungen wegen ihrer begrenzten Gültigkeit nicht in die Seekarten eingearbeitet. Mit einem "P" (steht für Preliminary) werden Vorausbekanntmachungen über bevorstehende Maßnahmen gekennzeichnet; eine "T"-Nachricht (steht für Temporary) wird herausgegeben, wenn vorübergehende Störungen oder ähnliche Ereignisse vorliegen. Die gültigen P- und T-Berichtigungen sind aus der letzten periodisch in NfS-Heften erscheinenden P- und T-Liste und den darauf folgenden NfS-Heften zu ersehen und vom Benutzer vor Gebrauch der Seekarte zu berücksichtigen.

Als Skipper sind wir für die Aktualität der verwendeten nautischen Literatur verantwortlich, also müssen wir auch an Bord vorhandene Seekarten vor ihrem Einsatz auf ihren Berichtigungsstand prüfen und gegebenenfalls aktualisieren. Entweder abonnieren wir dazu die NfS (oder die britischen NfM) in Papierform oder als Internetdokument und vermerken die Änderungen in Eigenarbeit auf den Karten oder wir lassen unsere Karten vor dem nächsten Törn von der offiziellen Berichtigungsstelle auf den neuesten Stand bringen; beides ist natürlich mit Kosten verbunden. Wurde eine Karte von einem Berichtigungsinstitut aktualisiert, trägt sie einen entsprechenden **Stempelaufdruck am unteren Kartenrand.**

A 2 1000

Nicht zu verwechseln mit den NfS sind die Bekanntmachungen für Seefahrer (BfS). Diese werden von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung der Bundesrepublik Deutschland bzw. der Bundesländer veröffentlicht und enthalten alle wichtigen Massnahmen und Ereignisse auf den Seeschiffahrtsstrassen und in der Ausschliesslichen Wirtschaftszone Deutschlands. Die BfS finden sich an den amtlichen Aushangstellen sowie im Internet unter <http://www.elwis.de>.

Die Sportbootkarten des BSH und privater Anbieter

Das BSH gibt für die Navigationsarbeit auf Yachten Kartensätze im handlichen DIN-A-2-Format heraus. Diese stellen Ausschnitte der normalen Seekarten dar. Darüber hinaus haben private Bootssportverlage (wie zum Beispiel der Delius Klasing Verlag und der NV Verlag) mit den nationalen Hydrographischen Instituten Lizenzverträge abgeschlossen, die es ihnen erlauben deren amtliche Kartendaten zu nutzen um so genannte **Sportbootkarten** herauszugeben, die sich

von den amtlichen Seekarten ebenfalls durch ihr handliches, **sportbootgerechtes Format** unterscheiden (übliche Grösse: 60 x 42 cm). Zumeist sind diese Karten als kompletter Satz erhältlich, wobei die Überlappung der Karten nautisch durchdacht wurde.

Das Kartenbild, die Tonnendarstellung, die Tiefenlinien und die Detaildarstellungen sind auf die Bedürfnisse der Sportbootfahrer ausgerichtet. Im Gegensatz zu den amtlichen Einzelkarten der hydrografischen Ämter werden Sportbootkarten bzw. Sportbootkartensätze jedoch nicht laufend berichtet. Sie erscheinen im Regelfalle jährlich im Frühjahr. Manche Anbieter offerieren dem Karteninhaber für die Aktualisierung während der Wassersportsaison ein kostenloses Online-Berichtigungssystem. Ansonsten können die deutschen Sportbootkarten auch nach den NfS berichtet werden.

Digitale Seekarten

Für die Nutzung mit elektronischen Geräten werden Seekarten (auch Sportbootkarten) in digitaler Form angeboten. Es gibt Anwendungen für Laptops und Kartenplotter; von Anbietern, wie der Firma Navionics, erhält man auch Seekarten für verschiedene Fahrtgebiete als App für das iPad. Man kennt aber leider nicht deren genauen Berichtigungsstand. Seekarten-Apps sind deshalb eine nette Ergänzung, um zum Beispiel mit der Crew am Tisch eine grobe Törnplanung vorzunehmen, vor einem Einsatz in der operativen Schiffsführung muss aber gewarnt werden.

Bei den Kartenplottern und Laptops muss man vor dem Erwerb der Seekarten wissen, welches Navigationsprogramm auf dem genutzten Anzeigegerät benötigt wird, um die Anzeige der Seekarten zu unterstützen.

Mittlerweile hat in die Sportschiffahrt eine professionelle Lösung Einzug gefunden, die für die Berufsschiffahrt entwickelt wurde. Es handelt sich um das Elektronische Seekarten- und Informationssystem (ECDIS). Für dieses System werden weltweit nach einheitlichen Vorgaben digitale Seekarten erstellt. Laut Beschluss der IMO kann jeder Flaggenstaat beschliessen, ob man auf das Mitführen der klassischen Papierseekarte verzichten kann, wenn an Bord ECDIS installiert ist. Allerdings müssen die digitalen Seekarten dabei mit den amtlichen ENC-Datensätzen erstellt worden sein. Durch diese Normung entsteht eine weltweite gemeinsame Datenbasis, die Worldwide Electronic Navigational Chart Database (WEND).

Bei dem für ECDIS von der IHO vorgegebenen Electronic Navigational Chart (ENC) - Standard handelt es sich um so genannte Vektorkarten, das heisst die graphisch dargestellten Seekarteninhalte sind primär Vektordaten. Solche Vektordaten bieten eine Reihe von Anwendungsvorteilen:

- Informationen der Karte sind einzeln zugänglich und können thematisch abgefragt, selektiert oder modifiziert werden. So kann das System zum Beispiel auf nautische Gefahren in der Umgebung des Positionspunktes abgefragt werden oder es können Details, die für die Navigation nicht benötigt werden, bei der Darstellung unterdrückt werden.
- Bei Massstabsvergrößerung können zusätzliche Informationen eingeblendet, bei Massstabsverkleinerung können Informationen zugunsten einer besseren Lesbarkeit unterdrückt werden.
- Texte und Zahlen behalten unabhängig vom Zoomen immer dieselbe Grösse, so dass stets eine lesbare Darstellung und ein dem Massstab entsprechender Informationsinhalt angezeigt werden.
- Sie offerieren noch viele Zusatzinformationen, die auf einer Papierkarte in der Gesamtheit nicht darstellbar sind und integrieren damit noch wesentliche Informationen aus anderen Nachschlagewerken (wie zum Beispiel den Leuchtfeuerverzeichnissen).

Diese Vorteile gelten aber nicht für die so genannten Rasterkarten, den Raster Nautical Charts (RNC). Rasterdaten werden durch das Scannen der Papierseekarte erzeugt und in einzelne Bildpunkte (Pixel) zerlegt. Sie sind das digitale Abbild der Papierseekarte, enthalten also keine weiteren Informationen, bieten keine grössere Genauigkeit und liefern aufgrund ihrer Pixelstruktur nur flächenhafte Informationen. Auch die Berichtigung von Rasterkarten gestaltet sich aufwendiger.

Die Arbeit mit der elektronischen Seekarte bietet natürlich noch weitere Anwendungen. So kann man eine einfache Routenplanung durch Setzen, Löschen und Verschieben von Wegpunkten ohne Kartenwechsel durchführen, bekommt die aktuelle GPS-Position angezeigt, sieht seine Tracking-Line (automatische Logbuchführung) und den Vorausvektor und kann mittels Mausclick Zusatzinformationen (wie zum Beispiel Hafentpläne, -fotos und -beschreibungen) abrufen. Angeboten wird auch der Transfer von Daten wie zum Beispiel von Wegpunktkoordinaten an das GPS-Gerät oder den Autopiloten nach dem Standard der „National Marine Electronics Association (NMEA)“. Die Aktualisierung elektronischer Seekarten erfolgt durch Software-Updates.

Geodätisches Bezugssystem der Seekarte

Die Darstellung des Gradnetzes auf einer Seekarte bezieht sich immer auf ein bestimmtes geodätisches Bezugssystem. Durch die Verwendung unterschiedlicher Bezugssysteme können zwischen Seekarten Koordinatendifferenzen auftreten, die bei der Übertragung der Positionen nach Breite und Länge zu Abweichungen bis zu 0,3' führen. Angegeben wird die Vermessungsgrundlage in der Seekarte als sogenanntes Chart Datum. Ein Beispiel für eine solche

A 17₁₀₁₆

Vermessungsgrundlage ist das Schweizer System Swiss Grid. In der Seefahrt wurde früher das System ED 50 (Europäisches Datum von 1950) genutzt. **Neuere Seekarten basieren alle auf dem WGS 84 – Standard, welcher auch Bezugsbasis der satellitengestützten Navigations-Empfänger des GPS-, des GLONASS- und zukünftig des Galileo-System ist.**

Verwendet die Seekarte ein anderes Chart Datum als WGS 84 sind oft die Korrekturwerte auf der Karte angegeben mit der man die Positionsangabe beschicken muss, um zum WGS-Standard überzugehen. Gegebenenfalls muss das GPS-Gerät über die Funktion „CHART DATUM“ entsprechend umgestellt werden, um Fehler durch abweichende Standortangaben (Koordinaten) zu vermeiden.

Messung des Papierverzugs

Seekartenpapier kann sich auf Grund veränderlicher Luftfeuchtigkeit verzerren. Das Ausmass der Papierveränderung ist durch Nachmessen des Innenrandmasses festzustellen. Auf internationalen (INT)-Karten und deutschen Seekarten wird die Grösse des inneren Kartenrandes in der rechten unteren Ecke angegeben.

Tiefenangaben in der Seekarte (KN)

Die Angabe der an einem Ort vorherrschenden Wassertiefe erfolgt auf Seekarten mittels der Tiefenzahlen. Dabei liegt der genaue geographische Ort der Tiefenangabe exakt in der Mitte der Tiefenzahl. In Küstennähe werden Orte gleicher Wassertiefe zudem oft auch mit (Tiefen-) Linien verbunden. So gibt es 5m-, 10m-Wasserlinien etc. Als Masseinheit für die Wassertiefe kann statt dem Meter in britischen Seekarten (fathom charts) auch schon einmal Fuss (1 Fuss = 12 Zoll = 30,48 cm; 6 Fuss = **1 Faden/fathom = 1,83 m**) genutzt werden. Dies muss man vor Gebrauch der Karte im Kartentitel überprüft werden.

Die Tiefenangaben sind immer auf ein bestimmtes Wasserstandniveau bezogen, dem so genannten **Seekartennull** (als **SKN** oder einfach nur als **KN** abgekürzt). Nach einer Vereinbarung der IHO aus dem Jahr 2005 beziehen sich die Seekarten in allen europäischen Anrainerstaaten auf einen einheitlichen Horizont. In „gezeitenfreien“ Gewässern, von denen man spricht, wenn die gezeitenbedingten Wasserstandsschwankungen unter 30 cm liegen, gilt der „Mittlere Wasserstand“ als KN.

In Gewässern mit einem spürbaren Gezeitenunterschied, also mit gezeitenbedingten Wasserstandsschwankungen von mindestens 30 cm, wird der niedrigste mögliche Gezeiten-Wasserstand (englisch: **Lowest Astronomical Tide - LAT**) als KN genutzt. Dieser Wert kann nur noch bei anhaltend ablandigen Winden (z.B. Ostwind in der Deutschen Bucht) unterschritten werden. Um die tatsächliche Wassertiefe zu einem bestimmten Zeitpunkt zu kennen, muss man die aus der Seekarte entnommene Tiefenangabe natürlich noch mit der aktuell herrschenden Gezeitenhöhe korrigieren. Wie dies genau funktioniert wird noch erläutert (siehe Kapitel III).

Wichtig zu wissen ist aber, dass sich auch die dafür benötigten Gezeitentafeln (sowohl die des BSH als auch die des UKHO) auf LAT beziehen und deswegen mit den Tiefenangaben in den Seekarten kompatibel sind.

Früher wurde in Seekarten des BSH nicht LAT, sondern das lokale Mittlere Spring Niedrigwasser (MSPnNW) als Seekartennull genutzt. Die LAT liegt bei den deutschen Bezugs- und Anschlussorten ungefähr 50 cm unter dem früher genutzten SKN. Wenn unter den Bemerkungen einer für die deutsche Nordseeküste verwendeten Seekarte also noch steht, dass sich die Tiefenangaben auf das MSPnNW beziehen, reicht es daher aus, von den vorausberechneten Höhen in den Gezeitentafeln einen halben Meter abzuziehen, um durch Addition dieser Höhe der Gezeit zur Kartentiefe die tatsächliche Wassertiefe zu errechnen.

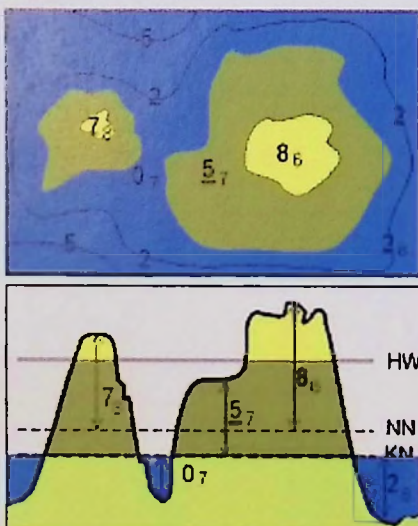
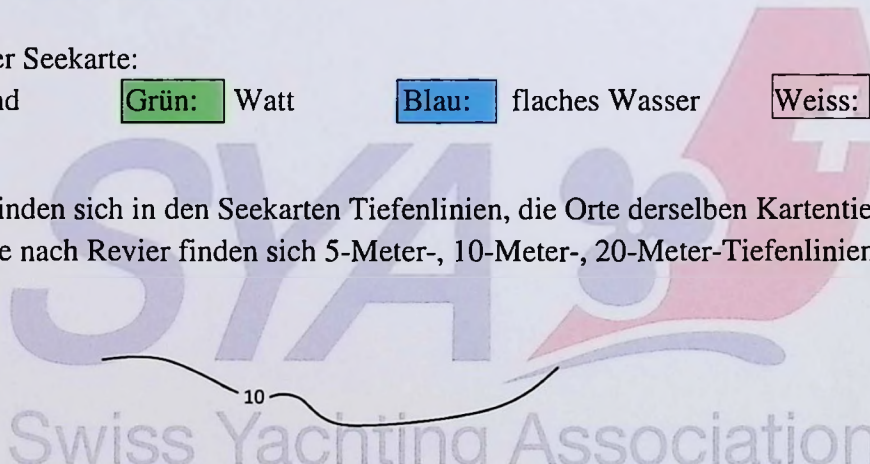
In Gezeitenrevieren werden Flächen, die bei Hochwasser überflutet sind, grün dargestellt; ihre negative Kartentiefe wird dadurch gekennzeichnet, dass die ganzen Meter unterstrichen sind. Auch diese **Trockenfallhöhen** beziehen sich auf das KN.

A22 1021

Farben in der Seekarte:

Gelb: Land **Grün:** Watt **Blau:** flaches Wasser **Weiss:** tiefes Wasser

Zusätzlich finden sich in den Seekarten Tiefenlinien, die Orte derselben Kartentiefe miteinander verbinden; je nach Revier finden sich 5-Meter-, 10-Meter-, 20-Meter-Tiefenlinien etc.



Höhenangaben in der Seekarte (NN; HAT)

In der Seekarte eingetragene Höhenangaben im Landgebiet beziehen sich nicht auf das KN, sondern auf das „Normalnull (NN)“ der Landvermessung.


A 37 1090


Bei der Angabe von **Durchfahrtshöhen** unter Brücken, Freileitungen etc. wird auch nicht das LAT als Bezugsbasis genutzt, sondern – aus Sicherheitserwägungen der **höchstmögliche Gezeitenwasserstand** (englisch: **Highest Astronomical Tide - HAT**). Angaben zum HAT finden wir in der Gezeitentabelle eines Bezugsortes (standard ports) (siehe Kapitel III.2.1).

Symbole in der Seekarte


In den Seekarten sind verschiedene Informationen mit eingedruckt. Die meisten davon sind auch für uns wichtig oder zumindest nützlich. Alle verwendeten Symbole werden in der Karte INT 1 (siehe Kapitel II.1.1.2) erklärt. Hier eine kleine Auswahl:


Wir finden dort beispielweise die schwimmenden Seezeichen:


 Nord-Kardinaltonne

 Ost-Kardinaltonne

 Süd-Kardinaltonne

 West-Kardinaltonne








 Einzelgefahrentonne

 Grosstonne mit Sondernutzungen; z.B. zum Festmachen von Berufsschiffen auf Reede
Die Tonnen können zusätzlich beschriftet sein; der Zusatz „SBM“ steht z.B. für **Single Buoy Mooring und bezeichnet eine Tonne für Schiffe im Öl- oder Gasumschlag.**


A25 1024

Der kleine Kreis am Symbol bezeichnet die genaue Vermessungsposition des Objektes.









Eine andere Kategorie sind die Landmarken, hierbei handelt es sich um markante Baukörper, deren Position genau vermessen ist und die wir in der terrestrischen Navigation als Peilmarken nutzen können:

-  Turm
-  Wasserturm
-  Funkmast
-  Funkturm
-  **Schornstein**
-  Denkmal
-  Flaggenmast

A28 1027

Auch bei den Landmarken bezeichnet der kleine Kreis deren genaue Vermessungsposition. In anderen Fällen wird die genaue Position eines Objektes mit dem Symbol  angegeben.

Weitere Symbole:

-  **Wrack, von dem Rumpfteile über KN sichtbar sind (eventuell mit Angabe der Trockenfallhöhe)**
-  gefährliches Wrack, dessen Tiefe unbekannt ist
-  *** Gefährlicher Felsen (fall trockenfallend noch mit Angabe der Trockenfallhöhe)**
-  Empfohlener Ankerplatz
-  **Ankerverbot**
-  **Bezeichnet die Position eines Feuerträgers**
-  Bezeichnet die Position einer Nebelschallanlage
-  Yachthafen

A24 1023

A23 1022

A27 1026

A29 1028

Zumeist findet sich neben dem Symbol die vollständige Leuchtfeuerbeschriftung (Name, Kennung, Wiederkehr, Feuerhöhe, Nenntragweite)

Zumeist findet sich neben dem Symbol die vollständige Schallbeschriftung (Schallgerät, Tonarten, Tonlängen)

und viele mehr ...

Fig 1(1) Admiralty chart symbols

	Power transmission line with pylons and safe overhead clearance as defined by the responsible authority		Church, chapel		Drying contour LW line. Chart Datum
	Vertical clearance above HAT		Radio mast, television mast		Blue ribbon or differing blue tints may be shown
	Submarine cable		Monument (including column, pillar, obelisk, statue)		Anchoring prohibited
	Buried pipeline		Chimney		Marine Farm
	Overfalls, tide rips and races		Flare stack (on land)		Wreck, depth unknown, danger to navigation
	Flood stream Mean spring rate		Tanks		Wreck, depth unknown, no danger to navigation
	Ebb stream Mean spring rate		Crane		Wreck, depth obtained by sounding
	Designated position of tabulated tidal streams		Bird sanctuary		Wreck, swept by wire to the depth shown
	Examples: (a) fixed beacon; (b) buoy		Coastguard Station		Wreck showing any part at level of chart datum
	Limit of safety zone around offshore installation		Woods in general		Rock which covers and uncovers, height above chart datum
	Major light		Withy - starboard hand		Rock awash at level of chart datum
	Port hand light buoy (PHM)		Withy - port hand		Dangerous underwater rock of unknown depth
	Virtual AIS		Floodlit		Dangerous underwater rock of known depth
	Fishing harbour		Marsh		Recommended anchorage
	Visitor's berth		Kelp		Rescue station, lifeboat station, rocket station
	Fuel station (Petrol, Diesel)		Fog signal		Yacht harbour, Marina
	Public slipway		Yacht berths, no facilities		Harbourmaster's Office
	Water tap		Visitor's buoy		Customs office
	Public landing, steps, ladder		Mooring buoy		Hospital
			Laundrette		Post office
			Yacht Club, Sailing Club		

II.1.1.2

BSH Karte 1 (INT 1) Admiralty Chart NP 5011 (INT 1)

Um den Seefahrern die Kartenarbeit zu erleichtern, wurde 1921 die „**Internationale Hydrographische Organisation (IHO)**“ mit einem Sekretariat in Monaco, dem „International Hydrographic Bureau (IHB)“ gegründet. Die IHO verfolgt das Ziel die amtlichen Seekarten der verschiedenen nationalen hydrographischen Institute in ihrer Darstellung (Farbgebung), der englischen Beschriftung und den verwendeten Symbolen zu vereinheitlichen und so ein homogenes internationales Seekartenwerk zu schaffen. Seekarten, welche gemäss dem Normungsvorschlag der Publikation M-4 der IHO gestaltet wurden, werden mit dem **violetten Aufdruck „INT“** am oberen und am unteren Kartenrand, **gefolgt von der internationalen Identifikationsnummer** des Werkes, gekennzeichnet.

Auch die deutsche Karte 1 (INT 1) basiert auf dieser IHO-Norm; sie ist ein Verzeichnis sämtlicher Zeichen, Abkürzungen und Begriffe, die das BSH in seinen internationalen und nationalen Karten verwendet. Die Karte 1 ist als zweisprachig (deutsch – englisch) aufgebautes Nachschlagewerk bei der Kartenarbeit gedacht und gehört in jede Bordbibliothek. Sie ist thematisch nach Kapiteln gegliedert:

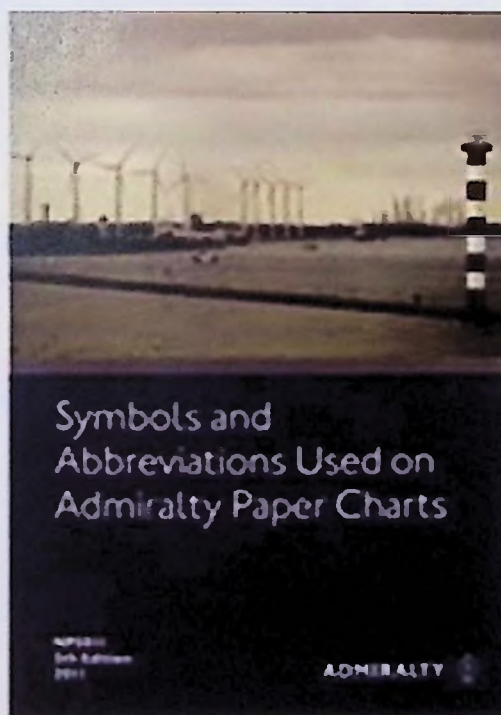
ALLGEMEINES	IA	Kartenummer, Kartentitel, Kartenrand
	IB	Positionen, Entfernungen, Richtungen, Missweisungen
TOPOGRAPHIE	IC	Natürliche Formen
	ID	Bauten
	IE	Landmarken
	IF	Wasserbauten, Häfen
	IG	Topographische Begriffe
HYDRGRAPHIE	IH	Gezeiten, Strömungen
	II	Tiefen
	IJ	Grundbezeichnungen
	IK	Felsen, Wracke, Schifffahrtshindernisse
	IL	Offshore-Anlagen
	IM	Schifffahrtswege
	IN	Gebiete, Grenzen
	IO	Hydrographische Begriffe

**NAVIGATIONS-
HILFEN**

- IP Leuchtfeuer
- IQ Tonnen, Baken
- IR Nebelschallsignale
- IS Radar, Funktechnische Stationen, Hyperbel- und Satellitennavigation
- IT Dienste und Einrichtungen
- IU Einrichtungen für die Sportschifffahrt

**ALPHABETISCHE
VERZEICHNISSE**

- IV Abkürzungsverzeichnis
- IW Internationale Abkürzungen
- IX Stichwortverzeichnis



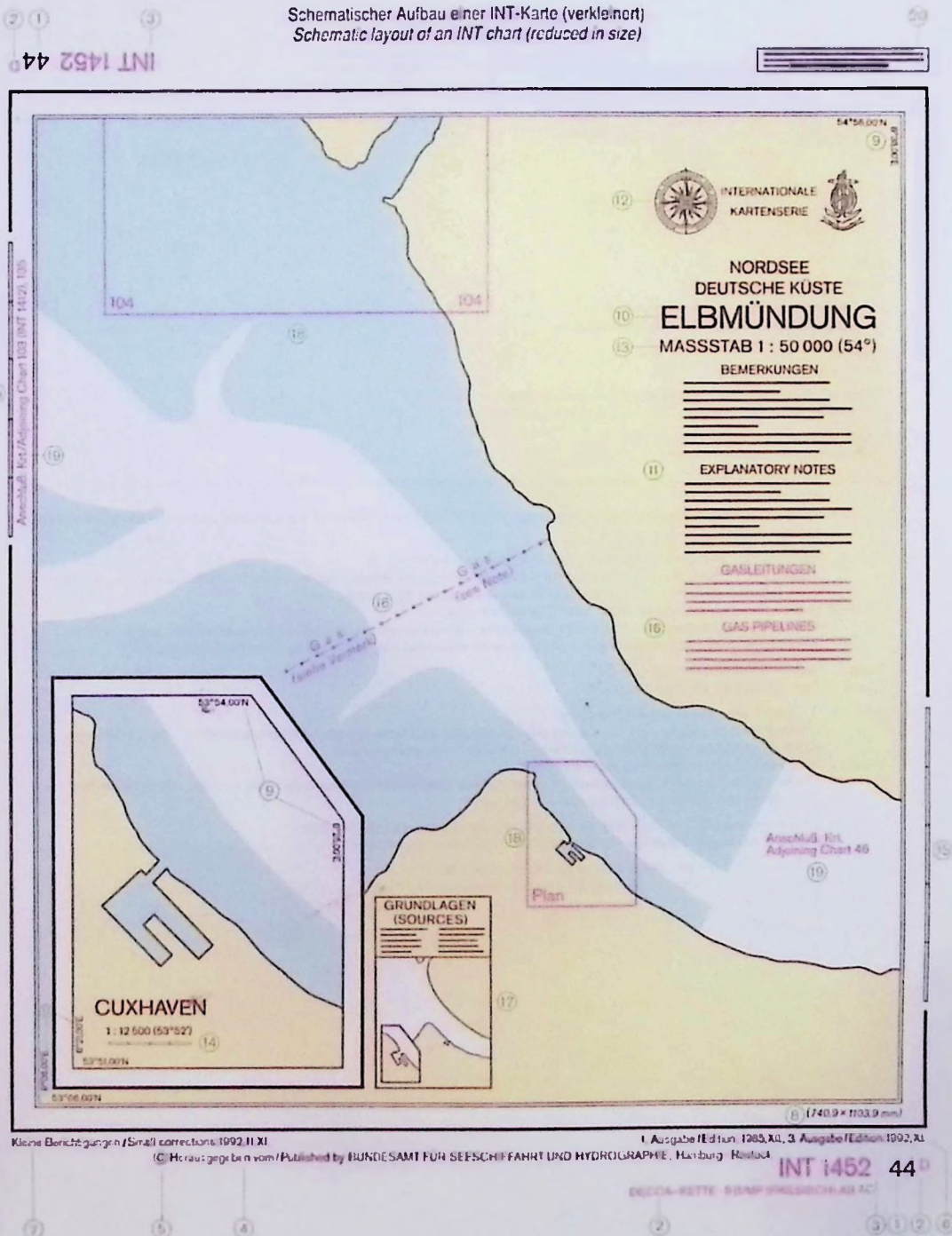
Das Britische Pendant mit dem Titel "Symbols and Abbreviations Used on Admiralty Charts, Chart NP 5011 (INT 1)" hat dieselben Inhalte, ist aber logischerweise nur einsprachig aufgebaut.

In Kapitel IA der INT 1 wird zum Beispiel erklärt wo man auf der Seekarte die Kartenummer im nationalen Kartenwerk (1), die Kartenummer im internationalen Kartenwerk (3), den Berichtigungsvermerk (7) und den Kartenmassstab (13) findet:

A Kartennummer,
Kartentitel, Kartenrand

Chart Number,
Title, Marginal Notes

Schematischer Aufbau einer INT-Karte (verkleinert)
Schematic layout of an INT chart (reduced in size)



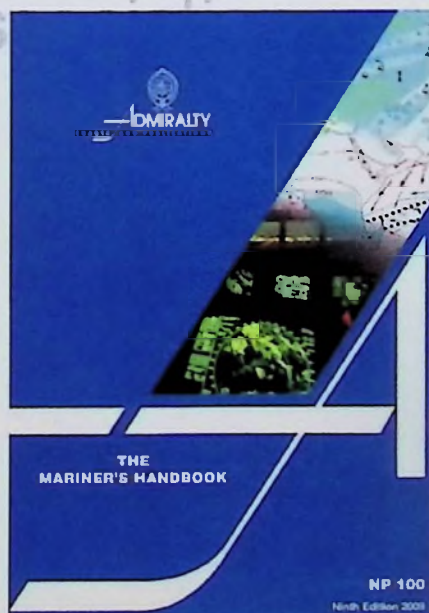
II.1.1.3

Das BSH-Handbuch für Brücke und Kartenhaus The Mariners Handbook

Informationen über Seekarten, deren Benutzung, Berichtigung und Vertrieb enthält auch das vom BSH herausgegebene Handbuch für Brücke und Kartenhaus. Es empfiehlt sich auch dieses Werk an Bord mitzuführen, da es wesentliche Informationen zu den folgenden relevanten Schifffahrtsthemen enthält:

- Nationale und internationale Schifffahrtsbehörden und –organisationen
- Nautisches Informationssystem
- Nautische Anlagen und Geräte
- Schifffahrtszeichen
- Schiffsführung
- Suche und Rettung
- Verkehrssicherung
- Schifffahrtsaufgaben des Bundes
- Meeresumweltschutz
- Schiffsicherheitsvorschriften
- Sonstige Seerechtsvorschriften
- Zeitangaben
- Abkürzungen, Umrechnungen und Zeichen
- Anhang mit KVR

Etwas Ähnliches findet sich bei den Briten unter dem Titel „The Mariner's Handbook (NP100)“.



II.1.1.4

Seehandbücher Sailing Directions

Die Seehandbücher des BSH sind ein seit 1990 herausgegebenes Kompendium der Nautik mit Verzeichnissen der Ozeane, Schifffahrtsstraßen, Wetter- und Naturbeobachtungen, gesetzlichen Regelungen der einzelnen Länder sowie der Häfen mit ihren Einrichtungen. Sie dienen vor allem der Küstennavigation und der Ansteuerung von Häfen, da sie Angaben enthalten, die aus den Seekarten nicht oder nur unvollkommen zu ersehen sind. Zu den folgenden Gebieten gibt es Seehandbücher des BSH:

- 2001 Ostsee-Handbuch, östlicher Teil
- 2002 Ostsee-Handbuch, westlicher Teil
- 20031 Ostsee-Handbuch, südwestlicher Teil
- 2009 Handbuch Kattegat, Belte und Sund
- 20061 Nordsee-Handbuch, südöstlicher Teil
- 2007 Nordsee-Handbuch, südlicher Teil
- 2008 Nordsee-Handbuch, westlicher Teil
- 2012 Nordsee-Handbuch, östlicher Teil
- 20171 Kanal-Handbuch

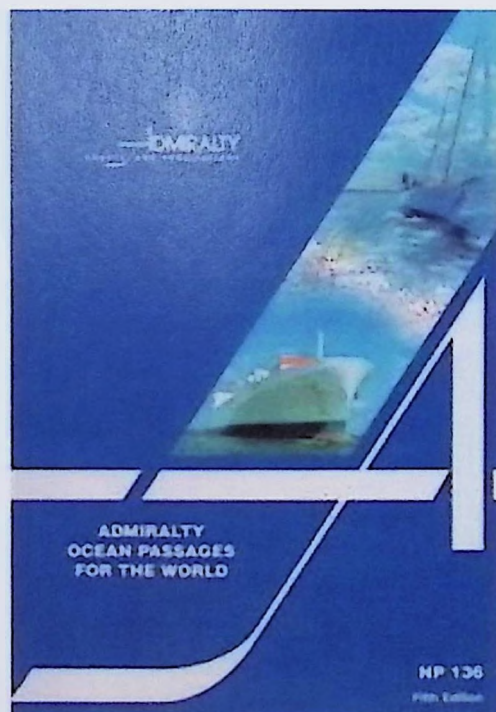
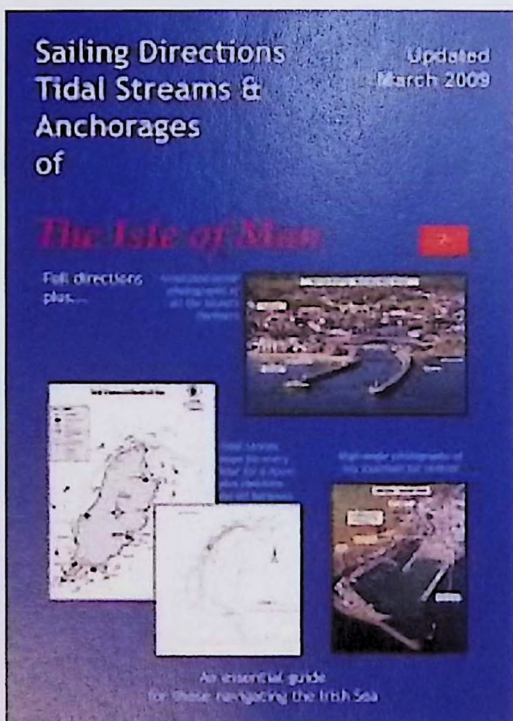


Seehandbücher werden vom BSH alle drei Jahre neu herausgegeben. Nach Abschluss des Drucks bis zur Abgabe an die Vertriebsstellen werden keine Berichtigungen mehr eingearbeitet. Seebücher tragen auf der Titelseite einen Vermerk über Nummer und Datum des letzten NfS-Hefts, das bei der Bearbeitung noch berücksichtigt wurde. Der Benutzer hat die Seehandbücher deshalb vor der Benutzung selbst auf den Stand des neusten NfS-Heftes zu berichtigen.

Das "United Kingdom **Hydrographic Office (UKHO)**" gibt eine vergleichbare Publikation – die Sailing Direction - heraus, die schon seit 1828 als Pilots (Pilot Charts) bekannt sind. Dieses in 74 Bänden abgedruckte Werk deckt weltweit alle Fahrtgebiete ab und enthält dazu die wesentlichen Schifffahrtsweginformationen (z. B. die voraussichtlichen Wind- und Strömungsverhältnisse). Die darin enthaltenen Beschreibungen korrespondieren mit den Britischen Seekarten (Admiralty

Charts). Aufgrund ihres Umfangs richten sich diese nautischen Veröffentlichungen jedoch in erster Linie an die Berufsschiffahrt und Skipper auf Langstreckentörns.

Dazu zählt auch das Werk „Ocean Passages for the World (NP136)“, welches für jeden Ozean Planungsinformationen zu den empfohlenen Passagen gibt, angesprochen werden die vorherrschenden Winde, das Klima, saisonale Faktoren, Strömungen, Wellenamplituden, Eisgang, Stürme und die kürzesten Routen zwischen ausgewählten Häfen und wichtigen Passageorten.



II.1.1.5

Verzeichnis der Leuchtf Feuer und Signalstellen Admiralty Lists of Lights and Fog Signals

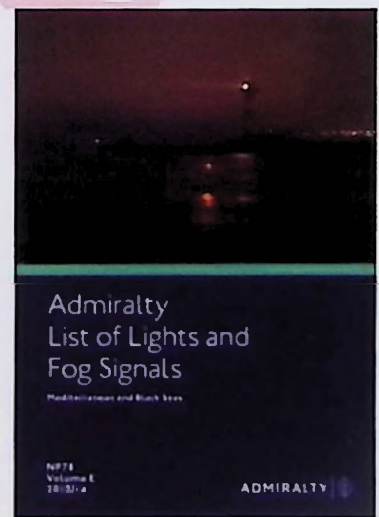
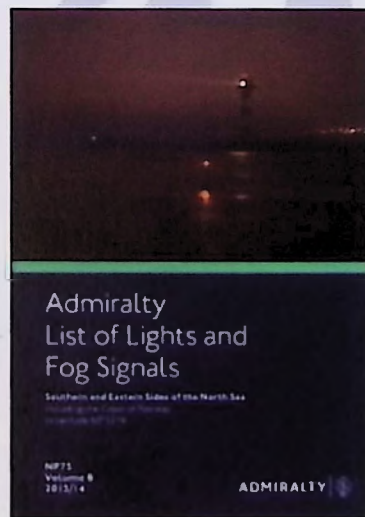
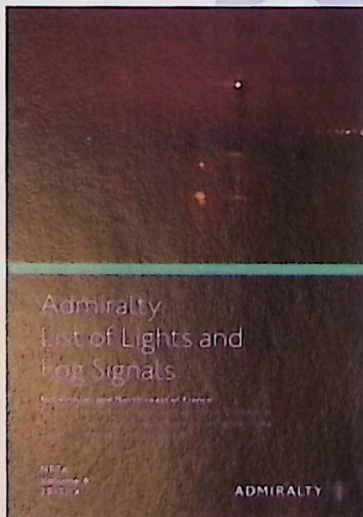
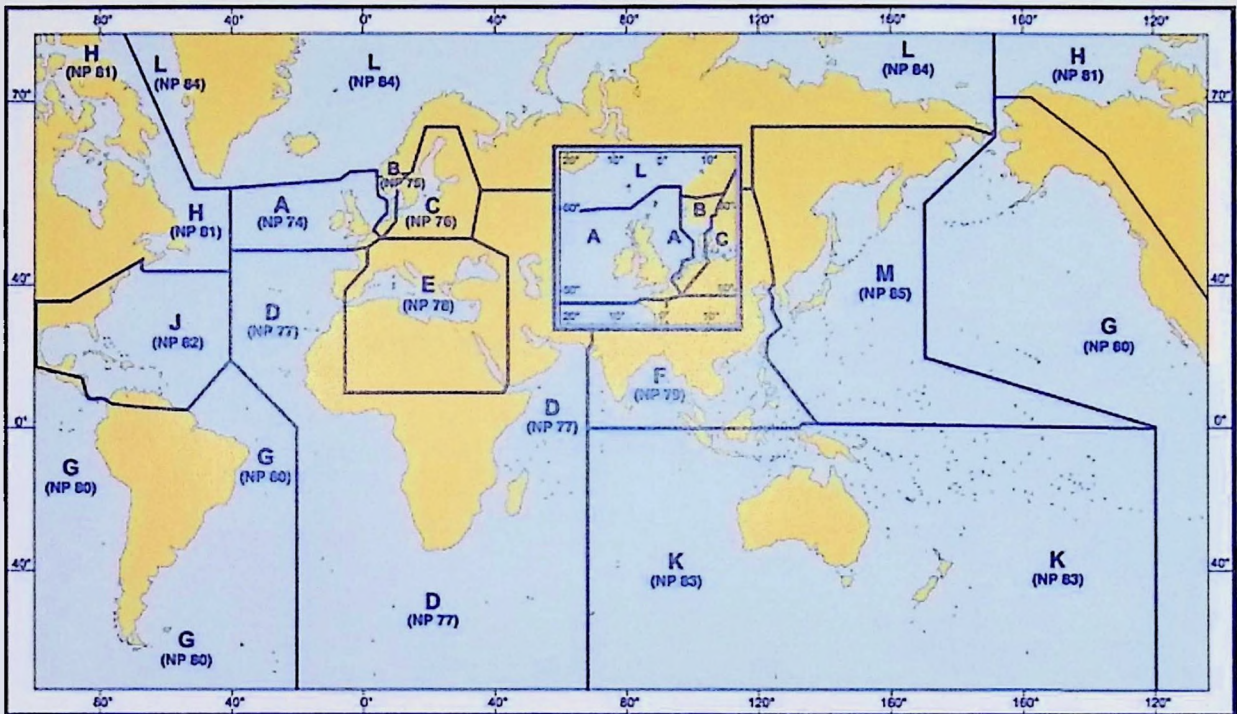
Leuchtf Feuerverzeichnisse enthalten zu den befeuerten festen Schifffahrtszeichen, Feuerschiffen und befeuerten Grosstonnen die zu ihrer Identifikation erforderlichen Angaben sowie zusätzliche nautische Informationen: Nummer, Name und Farbe des Feuertragers, seine Standortkoordinaten, die Kennung, ggf. die Sektoren und die Farbe sowie die Höhe und die Nenntagweite der Feuer und die Beschreibung des Bauwerkes und Bemerkungen, wie z.B. zu Betriebszeiten und Nebelschallzeichen. Es ergänzt damit die Angaben in der Seekarte.

Die vom BSH erhältlichen Leuchtf Feuerverzeichnisse decken nur die „heimischen“ Reviere ab und erscheinen alle drei Jahre neu:

- Leuchtf Feuerverzeichnis Teil 1 Band 1: Mittlere und östliche Ostsee
- Leuchtf Feuerverzeichnis Teil 1 Band 2: Nördliche Ostsee
- Leuchtf Feuerverzeichnis Teil 2: Westliche Ostsee und Ostseezufahrten
- Leuchtf Feuerverzeichnis Teil 3: östliche Nordsee



Die Briten geben die „Admiralty List of Lights and Fog Signals (ALLFS)“ hingegen weltweit heraus; es sind dort über 70.000 Leuchtf Feuer und akustische Signalstellen mit ihrer internationalen IHO-Nummer, ihren Standortkoordinaten und ihren Charakteristika beschrieben. Zudem wird eine alphabetische Namensliste angeboten und Tabellen zur Ermittlung der Lichttragweite. Es existieren 11 nach Revieren gegliederte Bände (Volume NP 74 bis NP 84). Welcher Band das gewünschte Seegebiet abdeckt, kann einer Übersichtskarte entnommen werden. Band A beschäftigt sich beispielsweise mit den British Isles und der North Coast of France, Band B mit der Nordseeküste und Band E mit dem Mittelmeerraum.



Die wöchentlichen NMs enthalten allfällige Berichtigungsinformationen. Diese Publikation ist auch in digitaler Form erhältlich. Die britischen Leuchtfeuerverzeichnisse, die über die deutschen NfS berichtet werden, enthält das jährliche Heft 1.

Das Leuchtfeuerverzeichnis ist als Tabelle mit insgesamt 8 Spalten aufgebaut. Jede der Spalten enthält spezifische Informationen zum beschriebenen Leuchtfeuer:

Int No Nat No	Location-Name	Lat Long	Characteristic	Elevation meters	Range miles	Structure Height in meters	Remarks
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)

Internationale und nationale Nummer des Leuchtfeuers.

Name des Ortes in Grossbuchstaben; Leuchtfeuer mit mehr als 15 sm Tragweite (siehe Spalte (6) erscheinen in fetter Schrift.

Die Standort-Koordinaten sind auf Basis des WGS84-Systems angegeben.

Lichterscheinung mit Kennung und Wiederkehr und Sektoren; die Richtungsangaben in den Sektoren sind stets im Uhrzeigersinn zählend und von Sec aus beobachtet anzuzeigen.

Höhe des Leuchtfeuers (= Charted Elevation) = Höhe der Lichtquelle über mittlerem Hochwasser; in Gezeitengewässern über mittlerem Spring-Hochwasser MSpHW (Mean High Water MHWS)

Tragweite des Feuers (luminous range) – angegeben als Nenntragweite (nominal range) bei einer atmosphärischen Sicht von 10 sm – Wert muss mit Hilfe des „luminous range diagram“ in die tatsächlich herrschende Tragweite umgerechnet und mit der Sichtweite aus der „geographical range table“ abgeglichen werden.

Höhe des Gebäudes = Höhe des Dachfirstes über dem Erdboden bei Leuchttürmen bzw. Höhe des Topzeichens über dem Erdboden bei Leuchtbaken.

Beschreibung des Baukörpers (horizontale Bänder, vertikale Streifen, Farben, Form, etc.)

A33 1033

Die im Leuchtfeuerverzeichnis angegebenden Informationen sind ausführlicher, als die in der Seekarte abgedruckten Angaben. Steht bei einem Leuchtfeuer in der Seekarte beispielsweise „Fl.5s60m24M“, dann bedeutet dies, dass das betreffende Leuchtfeuer

A37 1036

Spalte 4 den Charakter eines Blitzlichtes (flashing light) hat, wobei alle 5 Sekunden ein Blitz erscheint,

Spalte 5 die Höhe der Lichtquelle 60 Meter beträgt und

A32 1032

Spalte 6 das Leuchtfeuer eine Nenntragweite von 24 Seemeilen hat.

A34 1034

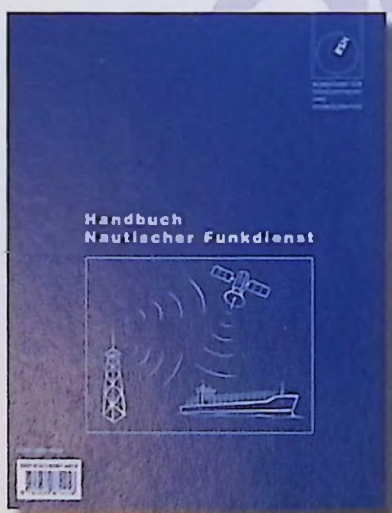
Alle weiteren Angaben müssen wir dem Leuchtfeuerverzeichnis entnehmen. Dort sind beispielsweise auch die einzelnen Sektoren eines Leuchtfeuers angegeben. Sehen wir etwa als Angabe in Spalte 8 „W269°-272° (3°), R272°-279°(7°)“ so sagt uns dies, dass es einen weissen Sektor von 3° gibt, in dem wir uns dann befinden, wenn wir das weisse Licht in einem Winkel von 269° - 272° peilen, während wir uns im 7° abdeckenden roten Sektor befinden, wenn wir das rote Licht in einem Winkel von 272°-279° peilen.

A35 1034

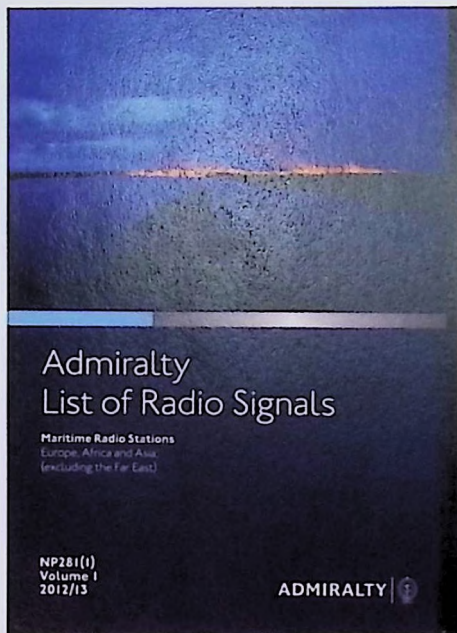
II.1.1.6

Handbuch Nautischer Funkdienst – Jachtfunkdienst ALRS

Der vom BSH herausgegebene „Nautische Funkdienst“ erscheint seit 2000 nur noch als einbändiges Ringbuch mit über 200 Seiten; dieses enthält Angaben zu den Wetter- und Warndiensten inklusive Navtex, zu den Such- und Rettungsdiensten, zu den Telekommunikationsdiensten inklusive der funkärztlichen Beratung sowie zu den Funkortungsdiensten und die für die Kommunikation nötigen Verbindungswege. Für die Privatschiffahrt gibt das BSH noch eine Publikation heraus, die unter dem Namen „Jachtfunkdienst“ bekannt ist, seit 2013 offiziell aber „Funkdienst für die Klein- und Sportschiffahrt“ heisst. Es handelt sich um einen Auszug aus dem umfangreicheren „Nautischen Funkdienst“ und erscheint wie dieser jährlich neu. Zwischenzeitlich werden Berichtigungen über die NFS auch online bekannt gegeben. Der Jachtfunkdienst Mittelmeer wurde 2010 eingestellt, jetzt werden noch die Seegebiete Nord- und Ostsee abgedeckt.



Die Briten haben ihre "Admiralty List of Radio Signals". Diese enthalten alle zum Seefunkverkehr relevanten Angaben. Die Informationen sind in sechs Bände gegliedert. In Band 1 und 2 (NP 281) finden sich alle Küstenfunkstationen mit ihren spezifischen Charakteristika, die anderen Bände enthalten Serviceinformationen zu allen Belangen des GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System). Die wöchentlichen NMs enthalten allfällige Berichtigungsinformationen. Diese Publikation ist auch in digitaler Form erhältlich.



Die Nutzung der Handbücher zum Funkdienst ist ein zentrales Thema bei der Ausbildung zum Erwerb der Seefunkzeugnisse.

II.1.1.7

Gezeitenkalender – Gezeitentafel Admiralty Tide Tables – Reeds Nautical Almanac

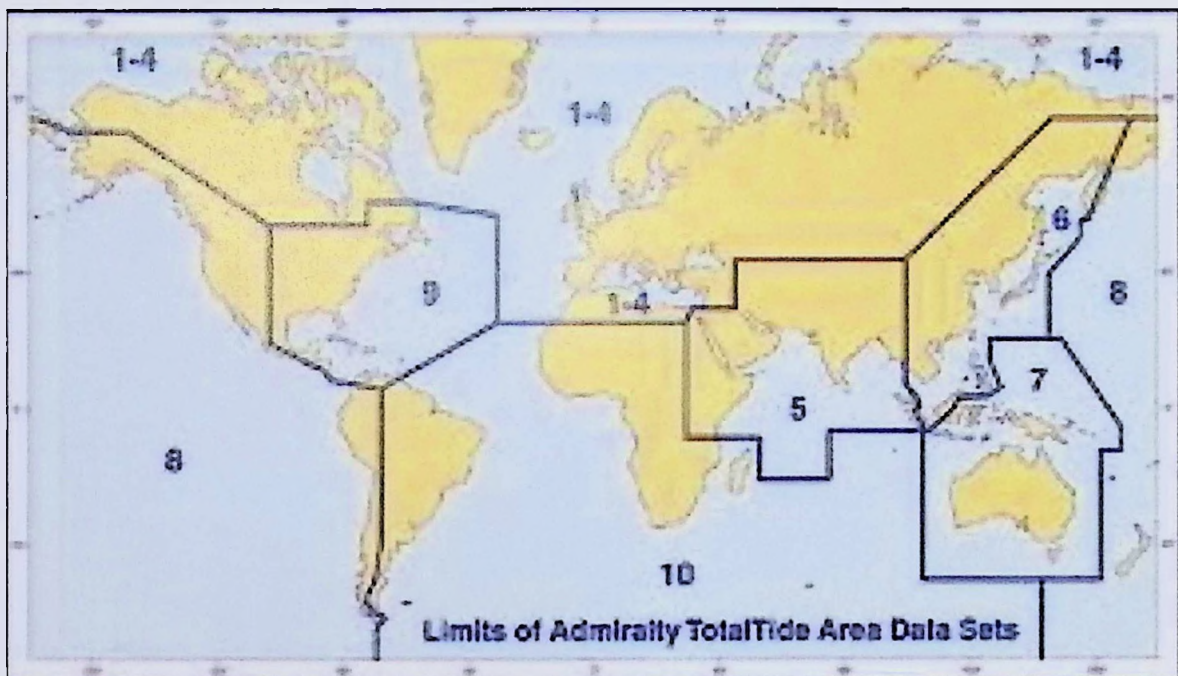
Für die Fahrt in Tidengewässern benötigen wir Informationen zu den Wasserständen und Strömungen, um sicher navigieren zu können. Das BSH unterhält dazu zwei für uns - je nach Fahrtgebiet – interessante Publikationen. Beim **Gezeitenkalender** handelt es sich um eine handliche Broschüre, die die Hoch- und Niedrigwasserzeiten für die Deutsche Bucht und deren Flussgebiete wiedergibt. Die wesentlich umfangreicheren **Gezeitentafeln** behandeln auf über 230 Seiten die Europäischen Gewässer und geben genaue Hinweise zur Berechnung der lokalen Gezeitenverhältnisse in deutscher und in englischer Sprache. Der Gezeitenkalender und die Gezeitentafeln erscheinen einmal jährlich.



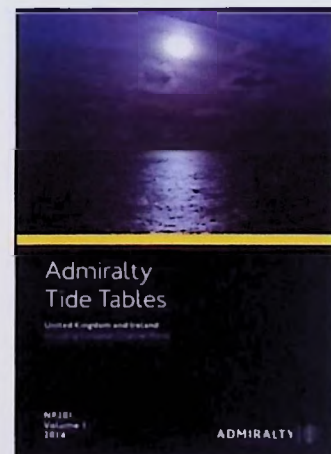
Die „Admiralty Tide Tables, A.T.T. (NP 201-204)“ sind die Gezeitentafeln des UKHO und gelten international als das Standardwerk der Gezeitenrechnung. Sie geben Auskunft über die Zeitpunkte und Wasserstandshöhen der Hoch- und Niedrigwasser von 230 Bezugs- und 6.000 Anschlussorten. Mit Hilfe der A.T.T. kann man für jeden Tag des Jahres nach einem vereinheitlichten Verfahren weltweit die Gezeiten vorausberechnen. Das Gesamtwerk ist auf vier Bände (Volumes) verteilt:

- Volume 1 umfasst die Britischen Inseln und Irland,
- Volume 2 die europäische Festlandküste, das Mittelmeer und den Atlantischen Ozean,
- Volume 3 den Indischen Ozean und das Chinesische Meer und
- Volume 4 den Pazifischen Ozean.

Dabei wurden die Gebiete wie folgt aufgeteilt:

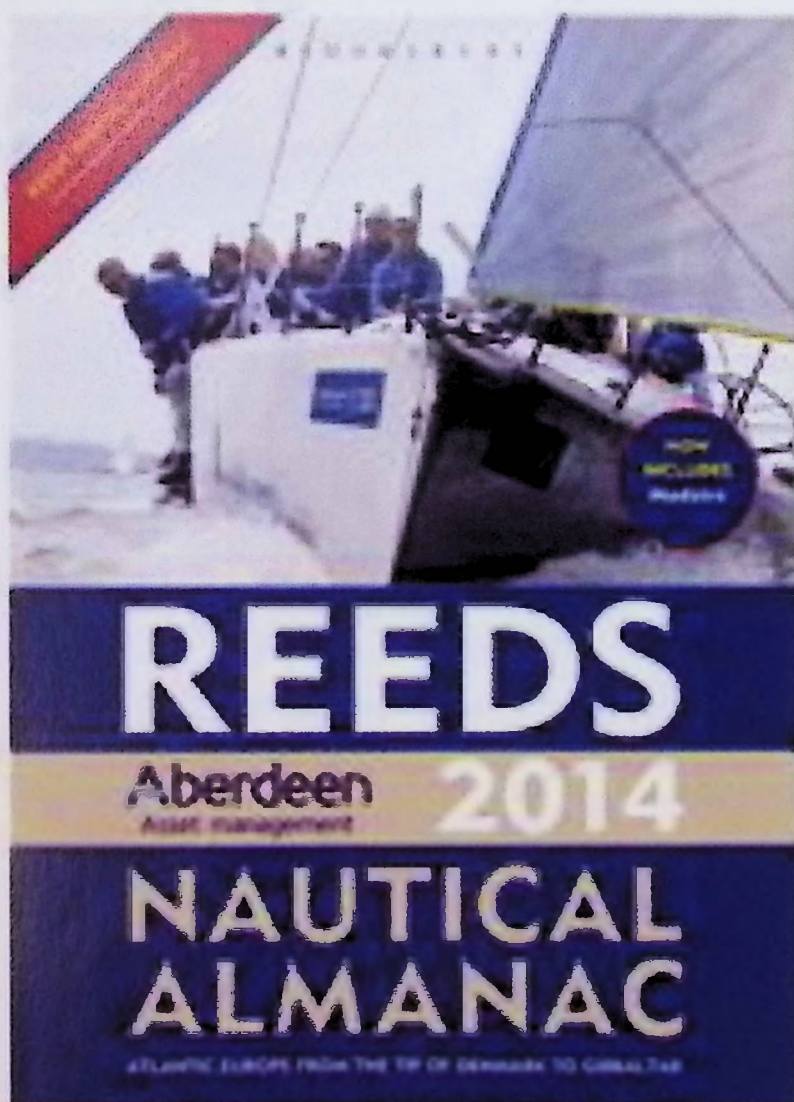


Das "Admiralty Manual of Tides (NP120)" ergänzt die Tide Tables mit detaillierten mathematischen Beschreibungen zum Verständnis der Tiden und ihrer Analyse und Voraussage von Tidenhöhen und Tidenströmungen in der Praxis.



Der **“Reeds Nautical Almanac”** ist das unverzichtbare jährliche Nachschlagewerk für die Seegebiete entlang der Atlantischen Küste mit dem Vereinigten Königreich, Irland, den Kanalinseln und der Europäischen Küstenlinie von Dänemark bis Gibraltar, den Norden Maroccos, die Azoren und seit 2014 auch Madeira. Er enthält die Tidenwerte und kann gut anstelle der „Admiralty Tide Tables, A.T.T. (NP 201 und 202)“ an Bord mitgeführt werden.

Zusätzlich zu den Tidenwerten (Gezeitendaten und –ströme) enthält er für diese Seegebiete wichtige Navigationsdaten wie Leuchtfeuer, Funkunterlagen sowie Rechtsvorschriften und seemännische Angaben.



II.1.1.8

Atlas der Gezeitenströme Admiralty Tidal Stream Atlases

Die Atlanten der Gezeitenströme stellen die vorherrschenden Gezeitenströme in Abhängigkeit von der Zeit eines bestimmten Bezugsorts graphisch dar.

Das BSH bietet vier unterschiedliche Produkte zur Analyse der Gezeitenströme an:

- Der küstennahe Gezeitenstrom in der Deutschen Bucht; in Bezug zum Hochwasser in Helgoland, Edition 2004, Broschüre in DIN A 3 mit 32 Seiten
- Atlas der Gezeitenströme für die Nordsee, den Kanal und die britischen Gewässer, in Bezug auf den Durchgang des Mondes durch den Meridian, Edition 1963, gebunden im Sondermass mit 25 Seiten
- Atlas der Gezeitenströme in der Deutschen Bucht; in Bezug zum Hochwasser in Helgoland, Edition 1983, gebunden in DIN A 3 mit 16 Seiten
- Die Strömungen in der Deutschen Bucht; in Bezug auf das Hochwasser in Helgoland, getrennt nach Spring- und Nippzeiten, für unterschiedliche Windstärken und -richtungen, Edition 1983, gebunden in DIN A 3 mit 142 Seiten



Die „Admiralty Tidal Stream Atlases“ des UKHO zeigen in Diagrammform die Haupt-Tidenströme für ausgewählte Gewässer in Nord-West-Europa, einschliesslich der Angaben zur Stromrichtung und -stärke in Stundenintervallen. Dabei wird zwischen den Verhältnissen in der Spring-, der Mitt- und der Nippzeit unterschieden. Zu welchen Gebieten Stromatlanten verfügbar sind, zeigt eine Übersichtskarte mit den Referenznummern.

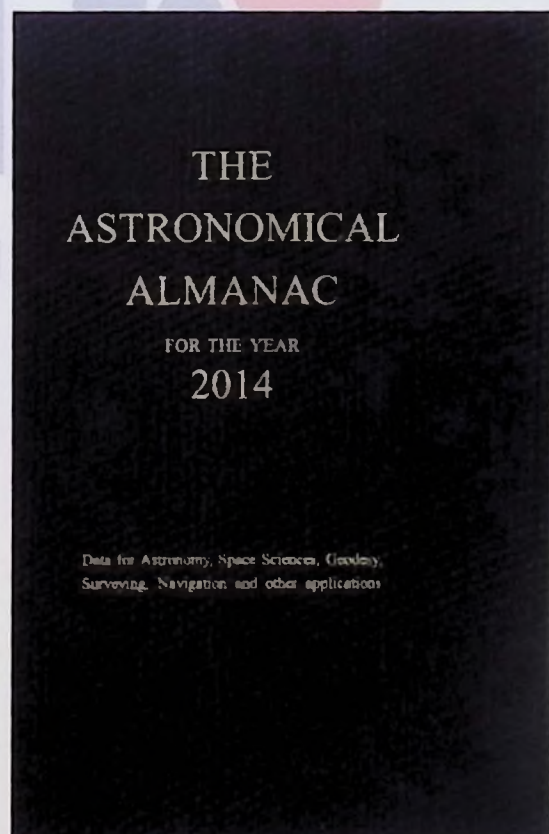


II.1.1.9

Nautisches Jahrbuch

Nautische Jahrbücher (Ephemeriden und Tafeln) dienen zur Bestimmung der Zeit, Länge und Breite auf See nach astronomischen Beobachtungen.

Das vom BSH herausgegebene Nautische Jahrbuch, der genaue Titel lautet "Nautisches Jahrbuch. Ephemeriden und Tafeln zur Bestimmung der Zeit, Länge und Breite auf See nach astronomischen Beobachtungen" erscheint jeweils im Vorjahr. Er handelt sich um das amtliche Handbuch für die astronomische Navigation in der deutschen Hochseeschifffahrt. Das Jahrbuch enthält die Ephemeriden von Sonne, Mond, den vier Navigationsplaneten (Venus, Mars, Jupiter und Saturn), des Frühlingspunktes sowie die festen Koordinaten der Navigationssterne für jeden Tag eines Jahres in einstündigem Abstand für Universal Time No.1 (UT1) und einer Auflösung von 0,1' (Bogenminuten). Unter Verwendung eines Sextanten und einer genau gehenden Uhr lässt sich aus diesen Daten die astronomische Ortsbestimmung durchführen. Das Britische Gegenstück bildet „The Astronomical Almanac“, wobei sicher keine Notwendigkeit besteht diesen der deutschen Informationsquelle vorzuziehen.



II.1.1.10

Sonstige Publikationen

Die hydrografischen Institute wie auch private Anbieter geben über die oben behandelten nautischen Veröffentlichungen hinaus noch zahlreiche weitere Publikationen heraus. Diese befassen sich mit Themen, die je nach Fahrtgebiet und Törnzeitraum sehr nützlich sein können. Beispiele sind:

- Winterbetonung der deutschen Küstengewässer
Dies ist ein vierteljährlich erscheinendes Heft mit Angaben zu Veränderungen der schwimmenden Schifffahrtszeichen bei Eintritt des Winters und bei Eisgefahr.
- IMO – Standardredewendungen
Das Seefahrtstandardvokabular der IMO (Standard Marine Navigational Vocabulary) ist eine Hilfe zur Anwendung der englischen Sprache als Standard-Verkehrssprache in der Schifffahrt.
- Handbuch der Ozeanwege
Das Handbuch der Ozeanwege soll die Wahl des jahreszeitlich günstigen Reiseweges erleichtern. Das Kernstück des Buches ist die Beschreibung der Schiffswege im Atlantischen, Indischen und Pazifischen Ozean mit eingehenden Erläuterungen der besonderen Verhältnisse, die auf den einzelnen Wegen oder in dem betreffenden Reisegebiet angetroffen werden können.
- Internationales Signalbuch
Das Internationale Signalbuch (International Code of Signals - INTERCO) dient zur Kommunikation auf See. Es definiert die Bedeutung von Buchstabenkürzeln für Sicherheits- und Navigationszwecke.

II.1.2

Schifffahrtszeichen

Zur besseren Orientierung auf See dienen feste und schwimmende Schifffahrtszeichen. Sie ergänzen in Küstennähe die markanten Landmarken und geben uns neben einer Standortinformation zumeist auch noch andere Informationen. In der Seekarte haben Schifffahrtszeichen an ihrer Basislinie einen kleinen Kreis; dieser markiert ihre genaue Position.

Feste Schifffahrtszeichen

Zu den festen Schifffahrtszeichen zählen Leuchttürme, Dalben (Konstrukt aus mehreren Pfählen), Baken (Gerüstkonstruktion) und die in Wattfahrwassern verwendeten Spieren (gesteckte Stangen) und Pricken (in der Optik kleiner Bäumchen). Zu den Leuchttürmen erhalten wir im Leuchtfeuerverzeichnis bzw. der Admiralty Lists of Lights and Fog Signals (siehe Kapitel II.1.1.5) Angaben, die über die in der Seekarte ersichtlichen Informationen hinaus gehen.

Schwimmende Schifffahrtszeichen

Schwimmende Schifffahrtszeichen sind verankerte Schwimmkörper verschiedener Form, Grösse und Farbe. Dazu zählen Tonnen, Grosstonnen und Feuerschiffe. Die Tonnen unterscheiden sich gegebenenfalls noch durch ihre Toppzeichen und ihre Befeuerung. Heul- und Glockentonnen geben zusätzlich noch akustische Signale von sich. Ihre Form gibt den Spitz-, Stumpf-, Fass-, Kugel-, Spieren- und Bakentonnen ihren Namen. Toppzeichen sehen wie Zylinder, Kegel, Bälle und Kreuze aus.

Schwimmende Schifffahrtszeichen sind stets der Gefahr des Vertreibens oder der Beschädigung (Ausfall der Befeuerung) ausgesetzt. Deshalb sollte man sich, wo immer möglich, primär an den festen Schifffahrtszeichen orientieren. Zudem muss man beim Passieren von schwimmenden Schifffahrtszeichen vor allem bei Windeinfluss und starker Strömung ausreichend Abstand halten, um einer Kollision vorzubeugen.

II.1.2.1

Kennung und Wiederkehr eines Leuchtfuers



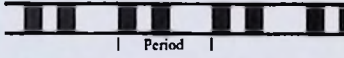





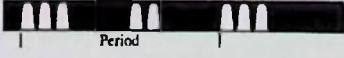
Alle Leuchtfuer lassen sich anhand ihrer spezifischen Lichterscheinungen und der Lichtfarbe identifizieren. Bei den Kennungen sollten wir uns die folgenden Grundtypen merken:


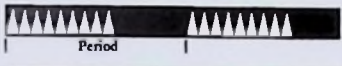







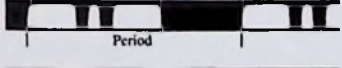
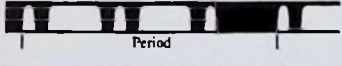
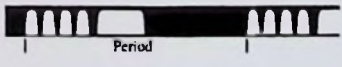
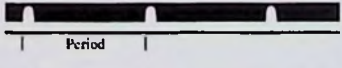

Fixed light (F) Festfeuer (F)	leuchtet ohne Unterbrechung in gleich bleibender Stärke und Farbe
Occulting light (Oc) Unterbrochenes Feuer (Ubr)	leuchtet mit Unterbrechungen; die Lichterscheinung dauert dabei länger als die Dunkelphase. Es gibt Einzelunterbrechungen und Gruppen von 2 oder mehr Unterbrechungen.
Isophased light (Iso) Gleichtaktfeuer (Glt)	Die Lichterscheinung ist gleich lang wie die Dunkelphase.
Long flash (LFl) Blinkfeuer (Blk)	Die Lichterscheinung ist kürzer als die Dunkelphase. Ein Blink dauert mindestens 2 Sekunden.
Flashing light (Fl) Blitzfeuer (Blz)	Einzelblitze oder Gruppen von 2 oder mehr Blitzen. Ein Blitz dauert circa 1 Sekunde.
Quick light (Q) Funkelfeuer (Fkl)	Schnell aufeinander folgende Lichterscheinungen (60 Funkel pro Minute). Funkelfeuer in Gruppen werden mit der Anzahl der Funkel bezeichnet, z.B. Q(6)
Interrupted quick light (IQ) Unterbrochenes Funkeln	Ein Funkelfeuer mit Unterbrechungen
Very quick light (VQ) Schnelles Funkelfeuer (SFkl)	zeigt 100 bis 120 Funkel pro Minute
Alternating white / red (AL WR) Wechselfeuer (Wchs w.r.)	Aufeinanderfolgende Lichterscheinungen unterschiedlicher Farbe
Fixed and flashing (FFl) Mischfeuer (F.Blz.Mi.)	Kombination aus einem Festfeuer mit zusätzlichen stärkeren Blitzen


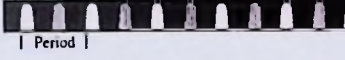
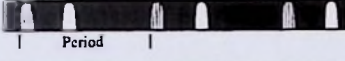
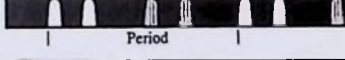
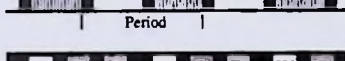
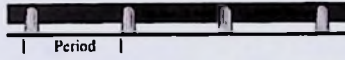
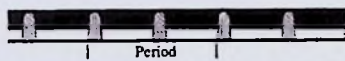

Eine komplette Übersicht mit Illustration bietet uns die ALLFS:

LIGHT CHARACTERISTICS AND CO-LOCATED AIDS TO NAVIGATION

LIGHT CHARACTERS

Class of Light	Characteristic	General Description	Abbreviation	Illustration
A – FIXED	Fixed	A light showing continuously and steadily.	F W	
B – RHYTHMIC		A light showing intermittently with a regular periodicity. The rhythmic character of a light is the regular periodic sequences presented by the light.		
1 – Occulting and Group occulting		A light in which the total duration of light in a period is longer than the total duration of darkness and the intervals of darkness (eclipses) are usually of equal duration.		
	(a) Occulting	An occulting light in which an eclipse is regularly repeated.	Oc W	
	(b) Group occulting	An occulting light in which a group of eclipses, specified in number, is regularly repeated. The total duration of light in each period may be equal to the total duration of darkness.	Oc(2)W	
	(c) Composite group occulting	A light similar to a group occulting light except that successive groups in a period have different numbers of eclipses. The total duration of light in each period may be equal to the total duration of darkness.	Oc(3+4)W	
2 – Isophase	Isophase	A light in which all the durations of light and darkness are clearly equal.	Iso W	
3 – Flashing and Group Flashing		A light in which the total duration of light in a period is shorter than the total duration of darkness and the appearances of light (flashes) are usually of equal duration.		
	(a) Flashing	A flashing light in which a flash is regularly repeated (at a rate of less than 50 flashes per minute).	Fl W	
	(b) Long flashing	A single flashing light in which an appearance of light of not less than 2s duration (long flash) is regularly repeated.	LFl W	
	(c) Group flashing	A flashing light in which a group of flashes, specified in number, is regularly repeated.	Fl(3)W	
	(d) Composite group flashing	A light similar to a group flashing light except that successive groups in a period have different numbers of flashes.	Fl(3+2)W	

Class of Light	Characteristic	General Description	Abbreviation	Illustration
4 – Quick lights				
		A light in which flashes are repeated at a rate of not less than 50 flashes per minute but less than 80 flashes per minute.		
(a) Quick	A quick light in which a flash is regularly repeated.		Q W	
(b) Group quick	A quick light in which a specified group is regularly repeated.		Q(9)W	
		<i>See note on page xx</i>	Q(6)+LFI W	
(c) Interrupted quick	A quick light in which the sequence of flashes is interrupted by regular repeated eclipses of constant and long duration.		IQ W	
5 – Very quick lights				
		A light in which flashes are repeated at a rate of not less than 80 flashes per minute but less than 160 flashes per minute.		
(a) Very quick	A very quick light in which a flash is regularly repeated.		VQ W	
(b) Group very quick	A very quick light in which a specified group of flashes is regularly repeated.		VQ(3)W	
(c) Interrupted very quick	A very quick light in which the sequence of flashes is interrupted by regularly repeated eclipses of constant and long duration.		IVQ W	
6 – Ultra quick lights				
		A light in which flashes are repeated at a rate of not less than 160 flashes per minute.		
(a) Ultra quick	An ultra quick light in which a flash is regularly repeated.		UQ W	
(b) Interrupted ultra quick	An ultra quick light in which the sequence of flashes is interrupted by eclipses of long duration.		IUQ W	
7 – Morse Code				
	Morse Code	A light in which appearances of light of two clearly different durations are grouped to represent a character or characters in the Morse Code.		
			Mo(K)W	
			Mo(AR)W	
			Mo(4)W	
8 – Fixed and Flashing				
		A light in which a fixed light is combined with a flashing light of higher luminous intensity.		
(a) Fixed and flashing	A fixed light varied, at regular intervals, by a single flash of higher luminous intensity.		FFI W	
(b) Fixed and group flashing	A fixed light varied, at regular intervals, by a group of two or more flashes of higher luminous intensity.		FFI(2)W	

Class of Light	Characteristic	General Description	Abbreviation	Illustration
C – ALTERNATING		A light showing different colours alternately.		
1 – Alternating	Alternating	A continuous steady light which shows a change in colour.	A1 WGR	
2 – Flashing and Group Flashing	(a) Alternating	See C1 and B3	A1FI WR	
	(b) Alternating group flashing	See C1 and B3	A1FI RW	
3 – Occulting and Group occulting	(a) Alternating occulting	See C1 and B1	A1Oc WR	
	(b) Alternating group occulting	See C1 and B1	A1Oc WGR	
4 – Fixed and flashing and Fixed and group flashing	(a) Alternating fixed and flashing	See C1, A and B3	A1F W FI R	
	(b) Alternating fixed and group flashing	See C1, A and B3	A1F W FI RG	
	(c) Alternating fixed and composite group flashing	See C1, A and B3	A1F W FI WRR	

NOTE: The group flashing light FI(6)+LFI W is an exceptional light character reserved for use in the IALA Maritime Buoyage System to indicate a South Cardinal mark.

Die obigen Lichterscheinungen nennt man die Kennung eines Leuchtfuers. Um eine Kennung richtig deuten zu können, muss man – ausser beim Festfeuer - ihren Beginn feststellen. Dazu muss man das Feuer zunächst eine Weile beobachten, um den Rhythmus zu erkennen, sodann können wir mit Hilfe der Stoppuhr die Dauer vom Beginn einer Kennung bis zum Beginn der nächsten gleichen Kennung inklusive der Verdunkelung ermitteln. Von dieser Dauer spricht man auch als Wiederkehr (englisch: period).

Ein weiteres Erkennungsmerkmal eines Leuchtfuers ist seine Farbe. Ist bei einem Sektorenfeuer beispielsweise die Angabe „Iso. **WRG 4s**“ zu lesen, so wissen wir, dass es sich um ein Gleichtaktfeuer mit einer Wiederkehr von 4 Sekunden handelt, dass in einem Sektor weiss (W), in einem zweiten Sektor rot (R) und in einem dritten Sektor grün (G) ausstrahlt.

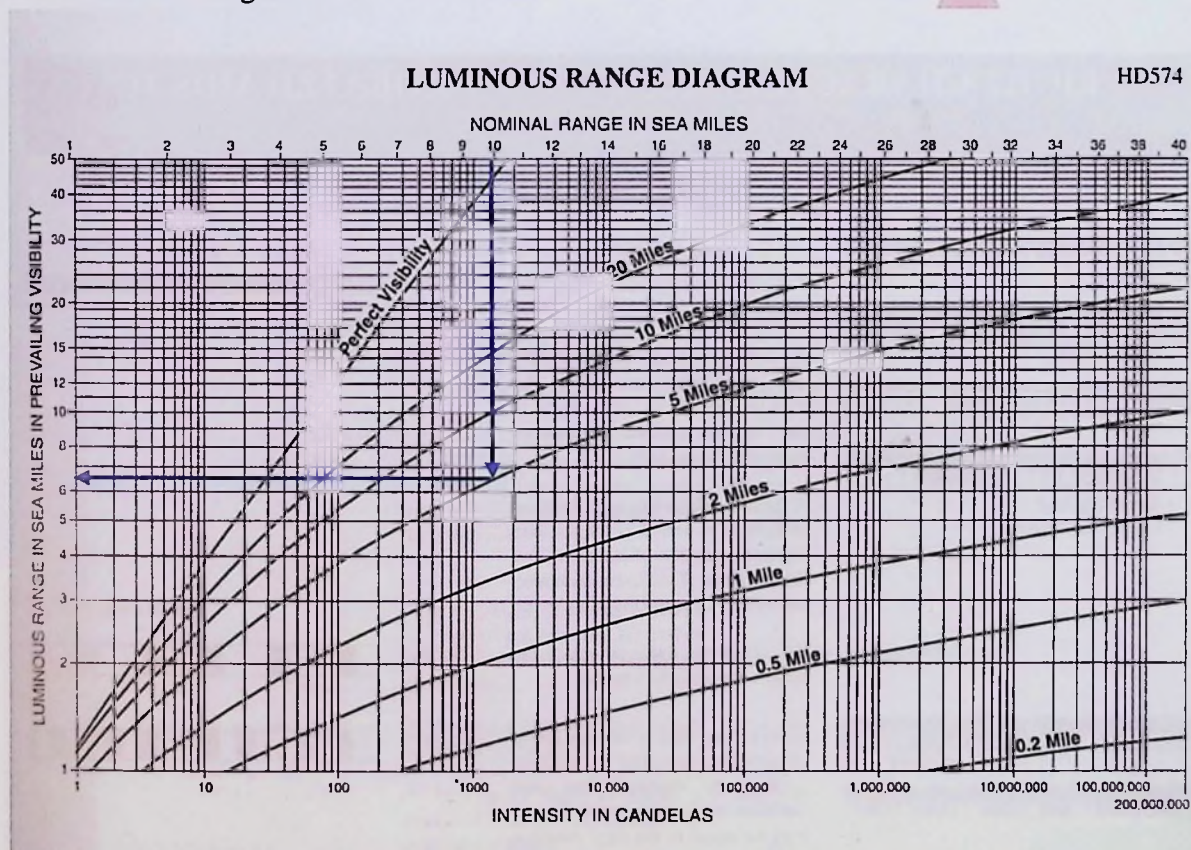
A30 1029

II.1.2.2

Trag- und Sichtweite eines Leuchtfuers

Eine wichtige Information kann für uns sein, innerhalb welcher Distanz wir ein Feuer überhaupt ausmachen können. Diesen Wert nennt man die **Tragweite** (englisch: **Luminous Range**) eines Feuers. Natürlich wird die Tragweite wesentlich durch die atmosphärischen, sprich (meteorologischen) Sichtverhältnisse (englisch: **visibility**) beeinflusst. Als Hilfsmittel für den Navigator findet sich dazu im Leuchtfuerverzeichnis ein Diagramm, namens **Luminous Range Diagram**, mit dem man für unterschiedliche Sichtverhältnisse und für unterschiedliche Lichtstärken des Feuers (**intensity in candelas**) die Tragweite in sm ablesen kann. Ist von der Nenntragweite (englisch: **Nominal range**) die Rede, so bezieht sich diese immer auf eine meteorologische Sicht von 10 sm.

A41 1040

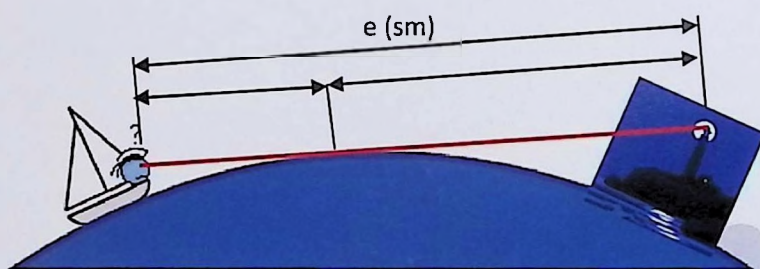


A42 1041

Man liest die Tabelle wie folgt: Einstieg über die „Nominal Range-Skala“ mit der im Leuchtfuerverzeichnis angegebenen Nenntragweite (z.B. 10 sm); dort wo die Senkrechte die aktuelle meteorologische Sicht (z.B. laut Seewetterbericht 5 sm) schneidet, liest man auf der „Luminous Range-Skala“ den Wert für die unter den gegebenen Verhältnissen herrschende meteorologische Sichtweite ab (hier: z.B. 6,5 sm).

Ergänzend zur Tragweite eines Feuers muss uns noch seine **geographische Sichtweite** interessieren. Die geographische Sichtweite (englisch: Geographical range) bezeichnet den Abstand, aus dem man ein – in bestimmter Höhe über dem Meeresspiegel befindliches – Objekt genau in der Kimm sieht, bei welchem Abstand dieses dem Betrachter also bei seiner Annäherung zum ersten Mal am Horizont erscheint. Dies ist natürlich nicht nur von der Höhe des Objektes, sondern auch von der Augenhöhe des Betrachters abhängig.

Wir können die Sichtweite rechnerisch ermitteln, wenn wir die Höhe des Feuers (entspricht der Spalte 5 – Elevation im Leuchtfeuerverzeichnis) und die Augenhöhe des Betrachters über der Wasseroberfläche kennen. Daraus lassen sich dann die beiden Strecken „Beobachter – Kimm“ und „Kimm – Leuchtfeuer“ zusammensetzen.



Wir nutzen dazu die folgende Formel:

$$e(\text{sm}) = 2 * (\sqrt{H(\text{m})} + \sqrt{A_h(\text{m})}) \quad \text{oder genauer: } e(\text{sm}) = 2,075 * (\sqrt{H(\text{m})} + \sqrt{A_h(\text{m})})$$

Legende: e = Entfernung; H = Höhe des Feuers; A_h = Augenhöhe des Beobachters

Statt der Formel können wir auch die Tabelle „geographical range“ aus dem Leuchtfeuerverzeichnis nutzen (siehe nächste Seite).

Achtung:

Nur wenn wir sowohl die meteorologische Sichtweite (korrigierte Nenntragweite), als auch die geographische Sichtweite eines Feuers kennen, können wir abschätzen, in welchem Abstand es für uns erkennbar werden wird. Wir müssen also beide Werte ermitteln. Es braucht uns als Yachtskipper nicht wundern, wenn die Nenntragweite eines Leuchtfeuers weit über unsere geographische Sichtweite hinausgeht. Dies ist unserer geringen Augenhöhe (um die 3 Meter) geschuldet; Leuchtfeuer wenden sich natürlich vor allem an die Berufsschiffahrt, das heisst ihre Tragweite ist auf eine geografische Sichtweite ausgelegt, die sich bei grösseren Augenhöhen einstellt.

RANGE TABLES AND DIAGRAMS

GEOGRAPHICAL RANGE TABLE

HD586

Elevation in ft	Height of Eye of Observer in feet/metres																							
	3	7	10	13	16	20	23	26	30	33	39	46	52	59	66	72	79	85	92	98	115	131	148	
	m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	45
Range in Sea Miles																								
0	0	2.0	2.9	3.5	4.1	4.5	5.0	5.4	5.7	6.1	6.4	7.0	7.6	8.1	8.6	9.1	9.5	10.0	10.4	10.7	11.1	12.0	12.8	13.6
3	1	4.1	4.9	5.5	6.1	6.6	7.0	7.4	7.8	8.1	8.5	9.1	9.6	10.2	10.6	11.1	11.6	12.0	12.4	12.8	13.2	14.0	14.9	15.7
7	2	4.9	5.7	6.4	6.9	7.4	7.8	8.2	8.6	9.0	9.3	9.9	10.5	11.0	11.5	12.0	12.4	12.8	13.2	13.6	14.0	14.9	15.7	16.5
10	3	5.5	6.4	7.0	7.6	8.1	8.5	8.9	9.3	9.6	9.9	10.6	11.1	11.6	12.1	12.6	13.0	13.5	13.9	14.3	14.6	15.5	16.4	17.1
13	4	6.1	6.9	7.6	8.1	8.6	9.0	9.4	9.8	10.2	10.5	11.1	11.7	12.2	12.7	13.1	13.6	14.0	14.4	14.8	15.2	16.1	16.9	17.7
16	5	6.6	7.4	8.1	8.6	9.1	9.5	9.9	10.3	10.6	11.0	11.6	12.1	12.7	13.2	13.6	14.1	14.5	14.9	15.3	15.7	16.6	17.4	18.2
20	6	7.0	7.8	8.5	9.0	9.5	9.9	10.3	10.7	11.1	11.4	12.0	12.6	13.1	13.6	14.1	14.5	14.9	15.3	15.7	16.1	17.0	17.8	18.6
23	7	7.4	8.2	8.9	9.4	9.9	10.3	10.7	11.1	11.5	11.8	12.4	13.0	13.5	14.0	14.5	14.9	15.3	15.7	16.1	16.5	17.4	18.2	19.0
26	8	7.8	8.6	9.3	9.8	10.3	10.7	11.1	11.5	11.8	12.2	12.8	13.3	13.9	14.4	14.8	15.3	15.7	16.1	16.5	16.9	17.8	18.6	19.4
30	9	8.1	9.0	9.6	10.2	10.6	11.1	11.5	11.8	12.2	12.5	13.1	13.7	14.2	14.7	15.2	15.6	16.0	16.4	16.8	17.2	18.1	18.9	19.7
33	10	8.5	9.3	9.9	10.5	11.0	11.4	11.8	12.2	12.5	12.8	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	15.9	16.4	16.8	17.2	17.5	18.4	19.3	20.0
36	11	8.8	9.6	10.3	10.8	11.3	11.7	12.1	12.5	12.8	13.2	13.8	14.3	14.9	15.4	15.8	16.3	16.7	17.1	17.5	17.9	18.8	19.6	20.4
39	12	9.1	9.9	10.6	11.1	11.6	12.0	12.4	12.8	13.1	13.5	14.1	14.6	15.2	15.7	16.1	16.6	17.0	17.4	17.8	18.2	19.1	19.9	20.7
43	13	9.4	10.2	10.8	11.4	11.9	12.3	12.7	13.1	13.4	13.7	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.8	17.3	17.7	18.1	18.4	19.3	20.2	20.9
46	14	9.6	10.5	11.1	11.7	12.1	12.6	13.0	13.3	13.7	14.0	14.6	15.2	15.7	16.2	16.7	17.1	17.6	18.0	18.3	18.7	19.6	20.4	21.2
49	15	9.9	10.7	11.4	11.9	12.4	12.8	13.2	13.6	14.0	14.3	14.9	15.5	16.0	16.5	17.0	17.4	17.8	18.2	18.6	19.0	19.9	20.7	21.5
52	16	10.2	11.0	11.6	12.2	12.7	13.1	13.5	13.9	14.2	14.5	15.2	15.7	16.2	16.7	17.2	17.7	18.1	18.5	18.9	19.2	20.1	21.0	21.7
56	17	10.4	11.2	11.9	12.4	12.9	13.3	13.7	14.1	14.5	14.8	15.4	16.0	16.5	17.0	17.4	17.9	18.3	18.7	19.1	19.5	20.4	21.2	22.0
59	18	10.6	11.5	12.1	12.7	13.2	13.6	14.0	14.4	14.7	15.0	15.7	16.2	16.7	17.2	17.7	18.1	18.6	19.0	19.4	19.7	20.6	21.5	22.2
62	19	10.9	11.7	12.4	12.9	13.4	13.8	14.2	14.6	14.9	15.3	15.9	16.5	17.0	17.5	17.9	18.4	18.8	19.2	19.6	20.0	20.9	21.7	22.5
66	20	11.1	12.0	12.6	13.1	13.6	14.1	14.5	14.8	15.2	15.5	16.1	16.7	17.2	17.7	18.2	18.6	19.0	19.4	19.8	20.2	21.1	21.9	22.7
72	22	11.6	12.4	13.0	13.6	14.1	14.5	14.9	15.3	15.6	15.9	16.6	17.1	17.7	18.1	18.6	19.1	19.5	19.9	20.3	20.7	21.5	22.4	23.2
79	24	12.0	12.8	13.5	14.0	14.5	14.9	15.3	15.7	16.0	16.4	17.0	17.6	18.1	18.6	19.0	19.5	19.9	20.3	20.7	21.1	22.0	22.8	23.6
85	26	12.4	13.2	13.9	14.4	14.9	15.3	15.7	16.1	16.4	16.8	17.4	18.0	18.5	19.0	19.4	19.9	20.3	20.7	21.1	21.5	22.4	23.2	24.0
92	28	12.8	13.6	14.3	14.8	15.3	15.7	16.1	16.5	16.8	17.2	17.8	18.3	18.9	19.4	19.8	20.3	20.7	21.1	21.5	21.9	22.8	23.6	24.4
98	30	13.2	14.0	14.6	15.2	15.7	16.1	16.5	16.9	17.2	17.5	18.2	18.7	19.2	19.7	20.2	20.7	21.1	21.5	21.9	22.2	23.1	24.0	24.7
115	35	14.0	14.9	15.5	16.1	16.6	17.0	17.4	17.8	18.1	18.4	19.1	19.6	20.1	20.6	21.1	21.5	22.0	22.4	22.8	23.1	24.0	24.9	25.6
131	40	14.9	15.7	16.4	16.9	17.4	17.8	18.2	18.6	18.9	19.3	19.9	20.4	21.0	21.5	21.9	22.4	22.8	23.2	23.6	24.0	24.9	25.7	26.5
148	45	15.7	16.5	17.1	17.7	18.2	18.6	19.0	19.4	19.7	20.0	20.7	21.2	21.7	22.2	22.7	23.2	23.6	24.0	24.4	24.7	25.6	26.5	27.2
164	50	16.4	17.2	17.9	18.4	18.9	19.3	19.7	20.1	20.5	20.8	21.4	22.0	22.5	23.0	23.4	23.9	24.3	24.7	25.1	25.5	26.4	27.2	28.0
180	55	17.1	17.9	18.6	19.1	19.6	20.0	20.4	20.8	21.2	21.5	22.1	22.7	23.2	23.7	24.1	24.6	25.0	25.4	25.8	26.2	27.1	27.9	28.7
197	60	17.8	18.6	19.3	19.8	20.3	20.7	21.1	21.5	21.8	22.2	22.8	23.3	23.9	24.3	24.8	25.3	25.7	26.1	26.5	26.9	27.7	28.6	29.4
213	65	18.4	19.2	19.9	20.4	20.9	21.4	21.7	22.1	22.5	22.8	23.4	24.0	24.5	25.0	25.5	25.9	26.3	26.7	27.1	27.5	28.4	29.2	30.0
230	70	19.0	19.9	20.5	21.1	21.5	22.0	22.4	22.7	23.1	23.4	24.0	24.6	25.1	25.6	26.1	26.5	26.9	27.4	27.7	28.1	29.0	29.8	30.6
246	75	19.6	20.5	21.1	21.7	22.1	22.6	23.0	23.3	23.7	24.0	24.6	25.2	25.7	26.2	26.7	27.1	27.5	27.9	28.3	28.7	29.6	30.4	31.2
262	80	20.2	21.0	21.7	22.2	22.7	23.1	23.5	23.9	24.3	24.6	25.2	25.8	26.3	26.8	27.3	27.7	28.1	28.5	28.9	29.3	30.2	31.0	31.8
279	85	20.8	21.6	22.2	22.8	23.3	23.7	24.1	24.5	24.8	25.1	25.8	26.3	26.9	27.3	27.8	28.3	28.7	29.1	29.5	29.9	30.7	31.6	32.4
295	90	21.3	22.1	22.8	23.3	23.8	24.2	24.6	25.0	25.4	25.7	26.3	26.9	27.4	27.9	28.4	28.8	29.2	29.6	30.0	30.4	31.3	32.1	32.9
312	95	21.8	22.7	23.3	23.9	24.3	24.8	25.2	25.5	25.9	26.2	26.8	27.4	27.9	28.4	28.9	29.3	29.7	30.1	30.5	30.9	31.8	32.6	33.4
328	100	22.3	23.2	23.8	24.4	24.9	25.3	25.7	26.1	26.4	26.7	27.3	27.9	28.4	28.9	29.4	29.8	30.3	30.7	31.1	31.4	32.3	33.2	33.9
361	110	23.3	24.2	24.8	25.4	25.8	26.3	26.7	27.0	27.4	27.7	28.3	28.9	29.4	29.9	30.4	30.8	31.3	31.7	32.1	32.4	33.3	34.1	34.9
394	120	24.3	25.1	25.8	26.3	26.8	27.2	27.6	28.0	28.3	28.7	29.3	29.8	30.4	30.9	31.3	31.8	32.2	32.6	33.0	33.4	34.3	35.1	35.9
427	130	25.2	26.0	26.7	27.2	27.7	28.1	28.5	28.9	29.2	29.6	30.2	30.8	31.3	31.8	32.2	32.7	33.1	33.5	33.9	34.3	35.2	36.0	36.8
459	140	26.1	26.9	27.6	28.1	28.6	29.0	29.4	29.8	30.1	30.5	31.1	31.6	32.2	32.6	33.1	33.6	34.0	34.4	34.8	35.2	36.0	36.9	37.7
492	150	26.9	27.7	28.4	28.9	29.4	29.9	30.2	30.6	31.0	31.3	31.9	32.5	33.0	33.5	34.0	34.4	34.8	35.2	35.6	36.0	36.9	37.7	38.5
525	160	27.7	28.6	29.2	29.8	30.2	30.7	31.1	31.4	31.8	32.1	32.7	33.3	33.8	34.3	34.8	35.2	35.6	36.0	36.4	36.8	37.7	38.5	39.3
558	170	28.5	29.4	30.0	30.5	31.0	31.5	31.9	32.2	32.6	32.9	33.5	34.1	34.6	35.1	35.6	36.0	36.4	36.8	37.2	37.6	38.5	39.3	40.1
591	180	29.3	30.1	30.8	31.3	31.8	32.2	32.6	33.0	33.3	33.7	34.3	34.9	35.4	35.9	36.3	36.8	37.2	37.6	38.0	38.4	39.3	40.1	40.9
623	190	30.0	30.9	31.5	32.1	32.5	33.0	33.4	33.7	34.1	34.4	35.0	35.6	36.1	36.6	37.1	37.5	37.9	38.4	38.7	39.1	40.0	40.8	41.6
656	200	30.8	31.6	32.2	32.8	33.3	33.7	34.1	34.5	34.8	35.1	35.8	36.3	36.8	37.3	37.8	38.3	38.7	39.1	39.5	39.8	40.7	41.6	42.3
722	220	32.2	33.0	33.6	34.2	34.7	35.1	35.5	35.9	36.2	36.5	37.2	37.7	38.3	38.7	39.2	39.7	40.1	40.5	40.9	41.4	42.1	43.0	43.8
787	240	33.5	34.3	35.0	35.5	36.0	36.4	36.8	37.2	37.6	37.9	38.5	39.1	39.6	40.1	40.4	41.0	41.4	41.					

II.1.2.3

Spezielle Leuchtfeuer

Bestimmte Leuchtfeuer geben besondere Orientierungshilfen, um eine sichere Durchfahrt in engen oder schwierig zu befahrenden Fahrwassern zu ermöglichen.

- **Leitfeuer (Direction light)**

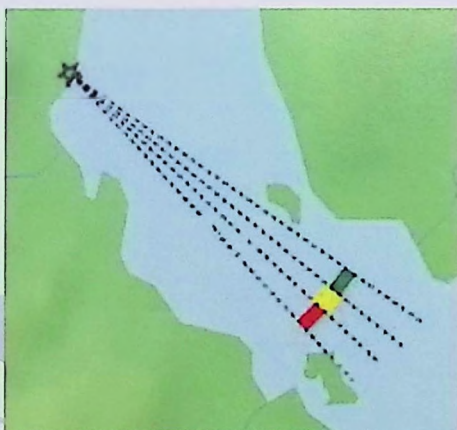
- Sektorenfeuer (englisch: Sector light)**

- Zu den Sektorenfeuern gehört auch das Leitfeuer. Ein Leitfeuer hat drei Sektoren:

- Backbord-Warnsektor (rotes Fixed light)
oder weisse Blitze oder Blinke im geraden Takt
 - Leitsektor (weisses Fixed light) – **dort müssen wir uns aufhalten!**
 - Steuerbord-Warnsektor (grünes Fixed light)
oder weisse Blitze oder Blinke im ungeraden Takt

A36 1035

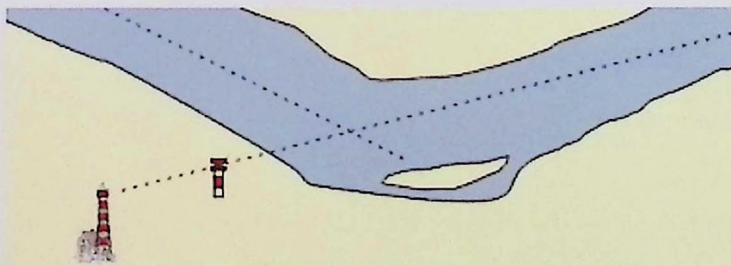
A39 1038



- **Richtfeuer (Leading light)**

- Zwei Feuer (ein Ober- und ein Unterfeuer in unterschiedlicher Höhe) markieren, wenn sie in einer geraden Linie (also in Deckung) stehen, die Mitte eines Fahrwassers. Die Farbe ist beliebig, die Kennung „unterbrochenes Feuer“ oder „Gleichtaktfeuer“.

A38 1037



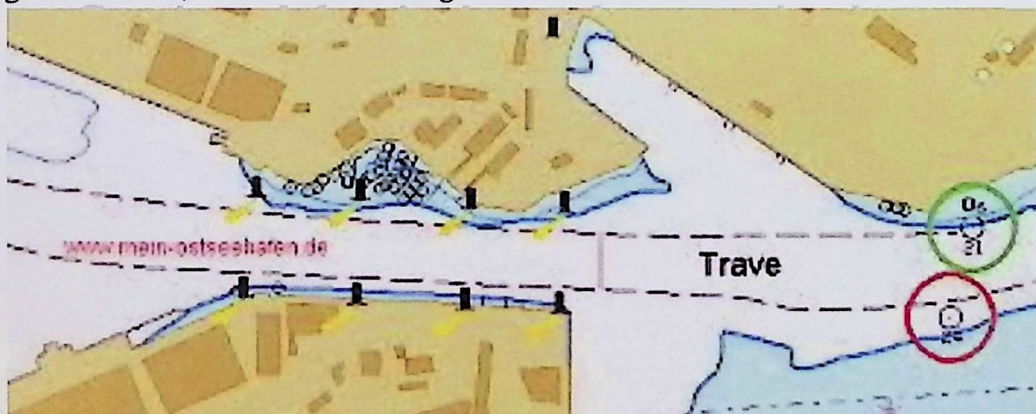
- **Quermarkenfeuer (Cross marking light)**

Quermarkenfeuer sind immer seltener anzutreffen. Man findet sie in bogenförmigen Fahrwassern, dort zeigen sie uns an, wann wir uns von einem Leitfeuer zum nächsten umorientieren müssen. Quermarkenfeuer stehen quer zu unserem Kurs und haben meist zwei weisse Ankündigungssektoren und in deren Mitte den roten oder grünen Kursänderungssektor.



- **Torfeuer (Pair light)**

Torfeuer ist ein zu beiden Seiten des Fahrwassers aufgestelltes Paar an Leuchtleuern mit gleicher Höhe, Stärke und Kennung.



- **Hafenfeuer (Port light)**

Hafenfeuer markieren die Einfahrt zu einem Hafen an Backbord mit einem roten Festfeuer und an Steuerbord mit einem grünen Festfeuer.

II.1.2.4

Akustische Signale

Neben Lichtsignalen können Schifffahrtszeichen auch akustische Signale abgeben. Diese dienen vor allem einer Orientierung bei schlechter Sicht. So gibt es beispielsweise Heultonnen (whistle buoy) mit einem Dauerton und feste oder schwimmende Schifffahrtszeichen, die man über einen Signalton eindeutig identifizieren kann. Ähnlich wie bei den Lichtsignalen gibt es eine Kennung und eine Wiederkehr.

Die Angabe „Horn (2)60s“ sagt uns zum Beispiel:

- Horn Das Schifffahrtszeichen ist mit einem Nebelschallsignal ausgestattet,
- (2) welches zwei aufeinanderfolgende Töne abgibt;
- 60s die Tonabgabe im Takt (mit einer Wiederkehr) von 60 Sekunden.

Eine Angabe wie „MO (C)“ bedeutet, dass das Schallsignal in Form eines Morsezeichens, hier dem Zeichen C = lang – kurz – lang – kurz, abgegeben wird.

A	· -	M	--	Y	- · - ·	6	- · - · - ·
B	- · - ·	N	- -	Z	- · - · - ·	7	- · - · - · - ·
C	- · - ·	O	- - -	Ä	- · - · - ·	8	- · - · - · - · - ·
D	- · - ·	P	- · - ·	Ö	- · - · - ·	9	- · - · - · - · - ·
E	·	Q	- · - ·	Ü	- · - · - ·	.	- · - · - · - · - ·
F	- · - ·	R	- · - ·	Ch	- · - · - ·	,	- · - · - · - · - ·
G	- · - ·	S	- · - ·	0	- · - · - ·	?	- · - · - · - · - ·
H	- · - ·	T	-	1	- · - · - ·	!	- · - · - · - · - ·
I	· ·	U	- · - ·	2	- · - · - ·	:	- · - · - · - · - ·
J	- · - ·	V	- · - ·	3	- · - · - ·	"	- · - · - · - · - ·
K	- · - ·	W	- · - ·	4	- · - · - ·	‘	- · - · - · - · - ·
L	- · - ·	X	- · - ·	5	- · - · - ·	=	- · - · - · - · - ·

II.1.2.5

IALA Betonnungssystem

Seit 1982 gibt es ein weltweit vereinheitlichtes Betonnungssystem (International Maritime Buoyage System) für alle festen und schwimmenden Schifffahrtszeichen (ausser für Leuchttürme, Sektorenfeuer, Richtfeuer, Feuerschiffe und Grosstonnen). Für die Vereinheitlichung zuständig ist die International Association of Lighthouse Authorities (IALA). Die Bojen lassen sich den folgenden Systemen zuordnen:

- **Lateralsystem**

Laterale Tonnen bezeichnen die Seiten eines Fahrwassers. Leider gibt es weltweit zwei voneinander abweichende laterale Betonnungssysteme. In den europäischen Seegebieten gilt das System „A“, in Nord-, Mittel-, Südamerika, Japan, Korea und den Philippinen wird hingegen das System „B“ verwendet. Die beiden Systeme unterscheiden sich im Wesentlichen in der Anordnung der Farben rot und grün. Wir beschäftigen uns hier nur mit dem lateralen Betonnungssystem „A“.

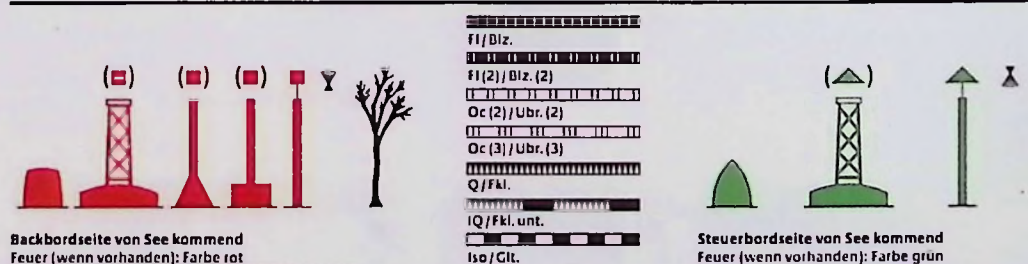
Tonnen auf der Steuerbordseite des Fahrwassers

- sind **grüne** Spitz-, Spieren- oder Leuchttonnen, in untiefen Gewässern auch Spieren mit abwärts zeigenden Besen
- haben eventuell einen grünen Kegel als Toppzeichen
- sind mit ungeraden Ziffern nummeriert (von See kommend in aufsteigender Folge)
- haben als Befeuerung ein **grünes** Licht mit Kennung als Blitz-, Funkel- oder unterbrochenes Feuer, jedoch kein Festfeuer

Tonnen auf der Backbordseite des Fahrwassers

- sind **rote** Stumpf-, Spieren- oder Leuchttonnen, in untiefen Gewässern auch Spieren mit aufwärts zeigenden Besen
- haben eventuell einen roten Zylinder als Toppzeichen
- sind mit geraden Ziffern nummeriert (von See kommend in aufsteigender Folge)
- haben als Befeuerung ein **rotes** Licht mit Kennung als Blitz-, Funkel- oder unterbrochenes Feuer, jedoch kein Festfeuer

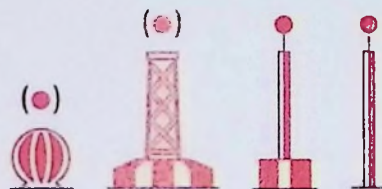
Seitenbezeichnung des Fahrwassers



Tonnen in der Mitte des Fahrwassers

- sind rot-weiss gestreifte Kugel-, Spieren- oder Leuchttonnen
- haben eventuell einen roten Ball als Toppzeichen
- haben als Befeuerung ein weisses unterbrochenes Licht oder weisses Gleichtaktlicht

Zufahrten zu Fahrwassern und Mitte von Schifffahrtswegen



Wenn Feuer: Farbe weiß

Kennung:



Iso/Glt.



Oc/Ubr.

Ansteuerungstonnen

Dienen von der offenen See her kommend zur Ansteuerung eines Fahrwassers. Oft findet man Feuerschiffe, Grosstonnen oder Baken als Ansteuerungszeichen, ansonsten die Fahrwasser-Mitte-Tonne oder laterale Tonnen. Ansteuerungstonnen tragen eine Aufschrift mit dem Namen oder eine Abkürzung des Namens des Fahrwassers.

Abzweigende oder einmündende Fahrwasser

Um uns auf abzweigenden oder einmündenden Fahrwasser hinzuweisen kommen an der Backbordseite des Hauptfahrwassers rote Tonnen mit einem grünen Streifen (mit roter Befeuerung als Funkel- oder Blitzfeuer (2) + 1); an der Steuerbordseite grüne Tonnen mit einem roten Streifen (mit grüner Befeuerung als Funkel- oder Blitzfeuer) zum Einsatz

Abzweigende oder einmündende Fahrwasser



Steuerbordseite des durchgehenden Fahrwassers und Backbordseite des abzweigenden oder einmündenden Fahrwassers

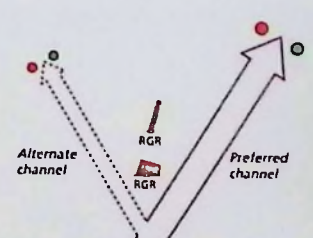
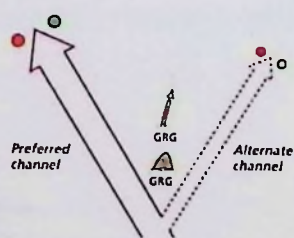
Backbordseite des durchgehenden Fahrwassers und Steuerbordseite des abzweigenden oder einmündenden Fahrwassers

Wenn Feuer: Farbe grün/rot

Kennung:



FI (2+1) / Blz. (2+1)



Festlegung der Fahrwasserseiten

Grundsätzlich gilt, dass ein von See her kommendes Schiff an seiner Steuerbord-Seite auch die Steuerbord-Seite des Fahrwassers hat. Sodann gibt es noch eine Definition für zwei Sonderfälle:

- Verbindet ein Fahrwasser zwei Meeresteile, dann hat ein aus dem westlichen Halbkreis (einschliesslich Nord, ausschliesslich Süd) kommende Schiff an seiner Steuerbord-Seite die Steuerbord-Seite des Fahrwassers.
- Bei einem Fahrwasser, welches zwei Meeresteile so verbindet, dass beide Ansteuerungen aus demselben Halbkreis erfolgen, hat das die nördlichere Ansteuerung nutzende Schiff an seiner Steuerbord-Seite die Steuerbord-Seite des Fahrwassers.
- **Kardinalsystem**
Kardinale Tonnen sind international einheitlich. Sie werden in Fahrwassern und auf offener Seite genutzt, um die Schifffahrt vor allgemeinen Gefahrenstellen zu warnen. Dabei kann es sich um Untiefen, Wracks etc. handeln, die wir grossräumig umfahren sollen. Aus dem Kardinalzeichen können wir erkennen wo die Gefahrenstelle liegt bzw. an welcher Seite wir sie passieren sollten. Dazu wird das Gebiet um die Gefahrenstelle in vier Quadranten (N, E, S, W) aufgeteilt. Die Gefahrenstelle wird nun durch eine oder mehrere Kardinaltonnen gekennzeichnet.

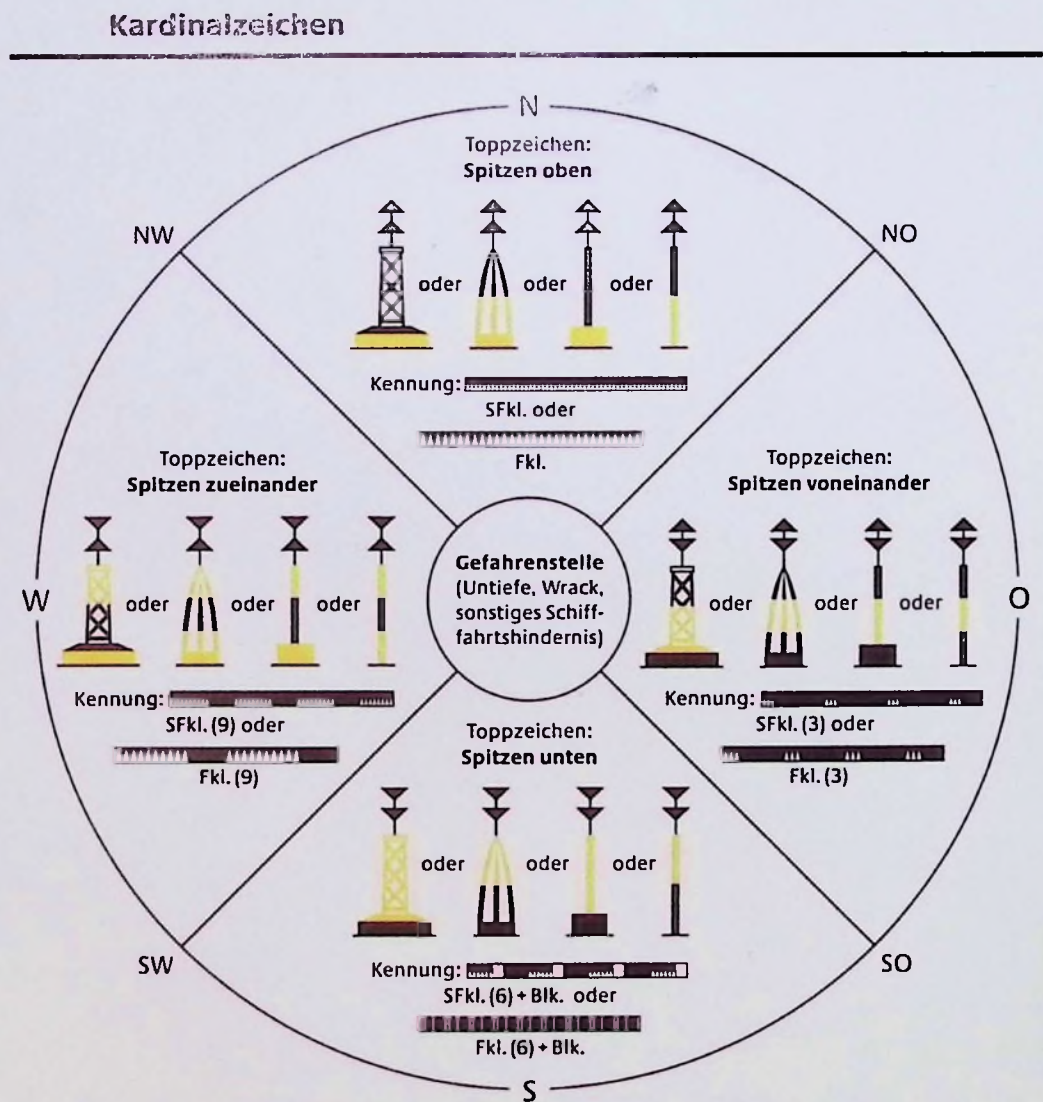
Eine nördliche Kardinaltonne zeigt beispielsweise an, dass die Gefahrenstelle im Süden von ihr liegt und ist nördlich zu umfahren. Die Kardinaltonnen sind wie folgt markiert:

- Nordquadrant
 - Schwarz über gelb gestreifte Baken-, Spitz- oder Leuchttonne;
 - Als Toppzeichen zwei schwarze Kegel mit der Spitze nach oben;
 - Befeuerung: weiss mit Kennung (Q) oder (VQ)
- Ostquadrant
 - Schwarze Baken-, Spitz- oder Leuchttonne mit breitem waagrechtem gelbem Band;
 - Als Toppzeichen zwei schwarze Kegel mit der Spitze nach oben bzw. unten;
 - Befeuerung: weiss mit Kennung Q(3) oder VQ(3)
- Südquadrant
 - Gelb über schwarz gestreifte Baken-, Spitz- oder Leuchttonne;
 - Als Toppzeichen zwei schwarze Kegel mit der Spitze nach unten;
 - Befeuerung: weiss mit Kennung Q(6) + Lfl oder VQ (6) + Lfl

- Westquadrant
 - Gelbe Baken-, Spitz- oder Leuchttonne mit breitem waagrechttem schwarzem Band;
 - Als Toppzeichen zwei schwarze Kegel mit den Spitzen aufeinander zugerichtet;
 - Befeuert: weiss mit Kennung Q (9) oder VQ (9)

A31 1030

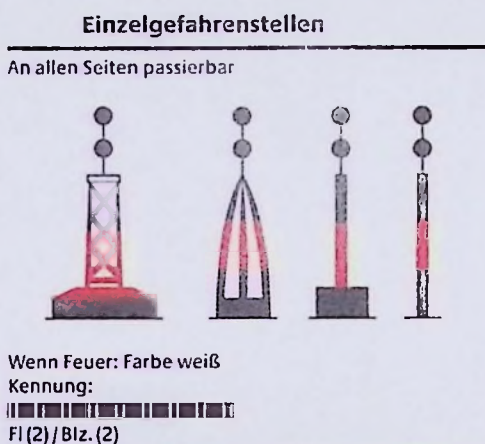
Oftmals sind die Kardinaltonnen auch noch mit dem Namen der Gefahrenstelle und ihrem Quadranten beschriftet.



Kardinale Zeichen zeigen die Passierseite des Bezugsobjektes in Kompassrichtung an

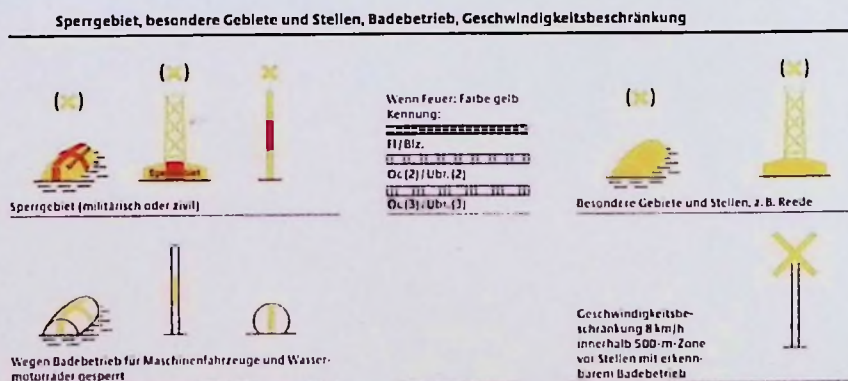
• **Einzelfahrzeichen**

Zur Kennzeichnung von Gefahrenstellen mit geringer Ausdehnung werden statt den Kardinaltonnen Einzelfahrzeichen eingesetzt. Hierbei handelt es sich um schwarze Spieren-, Baken- oder Leuchttonnen mit einem breiten waagerechten roten Band. Als Toppzeichen werden zwei schwarze Bälle genutzt. Die Befeuerung ist weiss FL(2). Auch Einzelfahrtonnen tragen häufig den Namen der Gefahrenstelle.



• **Sonderzeichen**

Wasserzonen mit besonderer Nutzung werden mit gelben Fass-, Spieren- oder Leuchttonnen gekennzeichnet. Eventuell tragen diese noch ein gelbes liegendes Kreuz als Toppzeichen. Sie sind mit einem gelben Licht befeuert und haben eine beliebige Kennung, die aber von der der Kardinal- und Einzelfahrtonnen abweicht. Zu den Einsatzgebieten zählen beispielsweise Badezonen, militärische Übungsgebiete, Messstationen sowie Kabel- und Rohrleitungen.



In bestimmten Seerevieren sind die Schifffahrtszeichen im Winter durch Eisgang einer erhöhten Gefährdung ausgesetzt. Um Verluste und Beschädigungen des Tonnenmaterials zu beschränken wird die Anzahl der Tonnen reduziert. Zur Winterbetonung finden sich genaue Angaben in den Sonderpublikationen der hydrographischen Dienste.

II.1.3

Arbeitsmittel, Navigationsinstrumente und -geräte

Zum klassischen Handwerkszeug des Navigators gehören seine Arbeitsmittel am Kartentisch (vor allem das Navigationsbesteck) und eine Reihe von Messinstrumenten.

Hinzu gekommen sind elektronische Geräte mit unterschiedlichen Funktionen. Auf einem fremden Boot (zum Beispiel beim Chartern) braucht es immer Zeit bis man sich als Navigator zurecht findet, da die Boote mit unterschiedlichen Systemen verschiedener Hersteller ausgestattet sind; man sollte sich vergewissern, dass die Bedienungsanleitungen an Bord sind.

Wir können hier nicht auf alle am Markt angebotenen Geräte eingehen, sondern geben einen Überblick zum gegenwärtigen Stand des Funktionsumfangs von im Yachtsport gängigen Systemen.



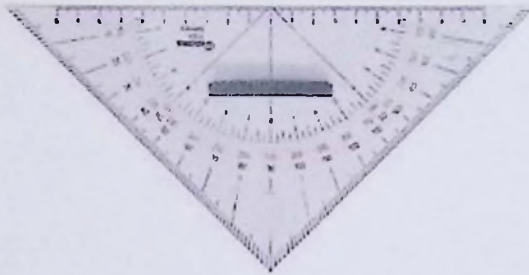
II.1.3.1

Arbeitsmittel am Kartentisch

Für das Arbeiten in der Seekarte benötigt man:

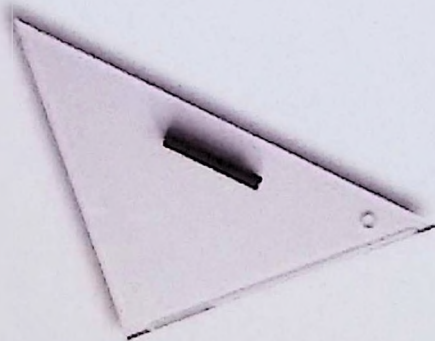
- **ein Kursdreieck (mit Gradeinteilung)**

Es handelt sich um ein rechtwinkliges Dreieck mit zwei gleich langen Seiten (Kateten) und der längeren Seite (Hypotenuse).



- **ein Anlegedreieck**

Dies ist ein durchsichtiges rechtwinkliges Dreieck oder alternativ ein Parallellineal, welches zum Parallelverschieben des Kursdreiecks genutzt wird.



- **ein Parallel-Lineal (parallel ruler)**

Aus dem angelsächsischen Raum kam das Lineal zur Parallelverschiebung zu uns, welches eine Alternative zur Kurs-/Anlegedreieck darstellt.



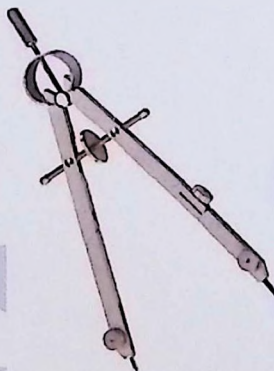
- **einen Kartenzirkel**

Dieser wird auch Marinezirkel genannt und dient dem Abgreifen von Distanzen, er lässt sich mit einer Hand bedienen.



- **einen Bleistiftzirkel**

Dieser wird zum Einzeichnen von Distanzkreisen genutzt.



- **einen Satz Bleistifte und Radiergummi**

Empfohlen werden Bleistifte mit einer Mine des Typs 2B oder 3B, weil damit erfolgte Eintragungen in der Seekarte auch wieder löschar sind und Radiergummi aus Kunststoff, weil diese weniger schmieren.



II.1.3.2

Der Kompass

Der Kompass ist ein Instrument zur Bestimmung einer fest vorgegebenen Richtung. Wir brauchen ihn um unsere Fahrtrichtung festzustellen oder einen zu navigierenden Kurs zu bestimmen. Ebenso setzen wir den Kompass ein, wenn wir eine Peilrichtung zu einem Objekt feststellen möchten.

In der Seefahrt sind verschiedene Kompass-Typen im Einsatz. Neben dem klassischen Magnetkompass finden sich elektronische Kompassse (z.B. der Fluxgate-Kompass) und Kreiselkompassse. Sowohl der Magnetkompass als auch die elektronischen Kompassse richten sich anhand des Erdmagnetfelds auf die magnetische Nordrichtung aus (Kreiselkompassse orientieren sich hingegen an der Erdrotation ohne die Ausnutzung des Erdmagnetfeldes).

Erdmagnetismus und die magnetischen Pole

Der Erdmagnetismus wird zu 95% von der magnetischen Kraft des Erdkerns gespeist, die restliche Magnetkraft geht von Magnetfeldern der Ionosphäre und der Magnetosphäre (oberhalb von 100 km Höhe) und von oberflächennahen magnetisierten Mineralien (bis 20 km Tiefe) in der Erdkruste aus. Prinzipiell ist das Magnetfeld der Erde nicht ortsfest; so wandert der arktische Magnetpol in Kanada derzeit etwa 30 km pro Jahr in Richtung Nord-Nordwest. Der Hauptanteil des Erdmagnetfeldes verändert sich jedoch nur sehr langsam; seine horizontale Komponente ist auf weiten Teilen der Erdoberfläche grob in geographische Nord-Süd-Richtung gerichtet. Entsprechend richtet sich die Kompassnadel aus; lokale Abweichungen von dieser Ausrichtung bezeichnet man als Missweisung (=Deklination).

Missweisung (Deklination)

Die Kompassnadel bzw. -rose richtet sich parallel zur Nord-Süd-Ausrichtung des Erdmagnetfeldes aus und zeigt somit die magnetische Nordrichtung an. Diese weicht von der geografischen Nordrichtung ab. Die Abweichung zwischen magnetisch Nord und geografisch Nord nennt man Missweisung. Synonym wird sie auch als Variation oder Deklination bezeichnet. Sie ist ortsabhängig und ändert sich über einen längeren Zeitraum.

Als der Effekt entdeckt wurde, dass sich eine Kompassnadel in Richtung des Magnetfeldes ausrichtet, nannte man deren Ende, welches nach Norden zeigte den „Nordpol der Nadel“. Erst später mit der Entdeckung der Polarität gewann man die physikalische Erkenntnis, dass sich unterschiedliche Pole anziehen und so wurde dem Nordpol der Nadel der Südpol der Erde zugeordnet. Um der Verwirrung, dass im geografischen Norden der magnetische Südpol respektive im geografischen Süden der magnetische Nordpol liegen, vorzubeugen, nutzt man heute die Begriffe arktischer bzw. antarktischer Magnetpol.

Magnetkompass

Der Steuerkompass muss vom Steuermann gut ablesbar sein. Er gehört also zum Steuerstand und sollte mit 55cm bis 75 cm Augenabstand montiert werden. Segelyachten mit Doppelsteueranlage benötigen also an jedem Steuer einen separaten Kompass. Bei der Montage ist darauf zu achten, dass der Steuerstrich des Kompasses und die Kiellinie des Schiffes parallel verlaufen. Yacht-Kompass sind meist Kugelkompass mit einer halbkardanischen Aufhängung, dadurch ist eine Ablesung auch bei Seegang und Krängung möglich.



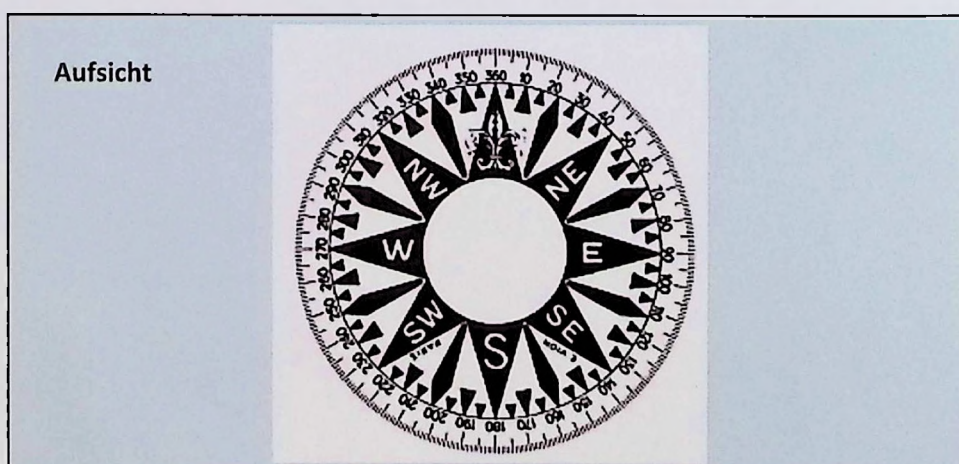
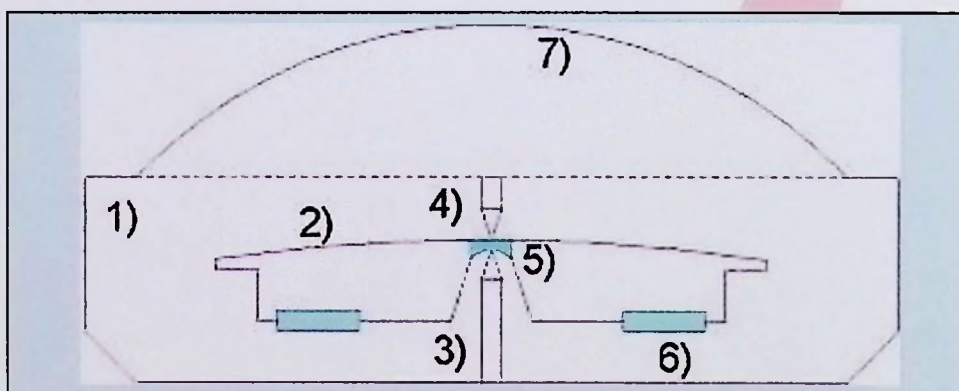
Gerade beim Magnetkompass sollte man zudem darauf achten, dass sich in der Nähe des Montageortes möglichst keine metallischen und elektrischen Gegenstände befinden, da diese die Kompassrose ablenken. Metallische und elektronische Einflüsse lassen sich allerdings nie komplett ausschliessen. Ist deren Wirkung sehr gross muss ein Magnetkompass durch einen Fachbetrieb kompensiert werden; dabei versucht man die Ablenkung (= Deviation) durch das Anbringen von Magneten auszugleichen. Die noch vorhandene restliche Ablenkung wird ermittelt und in einer Ablenkungstabelle festgehalten (Beispiel im Anhang).

Ablenkung (Deviation)

Wird der Magnetkompass von Magnetfeldern an Bord beeinflusst, weil er zum Beispiel zu dicht an Eisenteilen angebracht ist, dann wird dieser Einfluss als Ablenkung bzw. Deviation bezeichnet. Man kann diese Ablenkung am Kompass durch einen Fachbetrieb weitestgehend kompensieren lassen, wenn die Einflüsse zu gross sind. Die verbleibende Ablenkung ist naturgemäss vom gefahrenen Kurs abhängig, deswegen gehört zu jedem Magnetkompass immer eine so genannte Ablenkungstabelle, der man die Ablenkung für jeden anliegenden Kurs entnehmen kann.

Grundsätzlich ist der Steuerkompass auch für Peilungen geeignet; für einige Modelle wird dazu extra ein Peilaufsatz angeboten. Alternativ kann man mit der Seitenpeilscheibe arbeiten (siehe Kapitel II.1.3.4). Praktischer ist es jedoch für die Peilungen noch einen mobilen Handpeilkompass (siehe Kapitel II.1.3.3) an Bord zu haben, da man sich mit diesem an Deck in eine bessere Peilposition begeben kann.

Magnetkompass haben folgenden schematischen Aufbau: Das (halb-)kardanisch aufhängbare Gehäuse hat eine schlagfeste Glaskuppel (7). Das Gehäuse ist mit einer frostfreien Dämpfungsflüssigkeit gefüllt (1), die die Bewegung der Kompassrose (Schwimmer) mit ihrer Gradeinteilung (2) dämpft. Gelagert ist die Kompassrose möglichst reibungsarm zwischen dem Dorn (4) auf einer Pinne (3). Am oberen Ende der Pinne befindet sich ein Lager aus einem abriebsicheren Edelstein (5). Unterhalb der Kompassrose finden sich dann noch die Kompensationsmagnete (6). Für Nachtfahrten muss der Kompass noch über eine blendfreie Beleuchtung verfügen. Die verwendete Flüssigkeit – in der Regel ein leichtes Öl - wird auch als Fluid bezeichnet, woher der Begriff des Fluid-Kompasses stammt. Die empfohlenen Eigenschaften eines Kompasses sind in der ISO-Norm 2269 festgehalten.



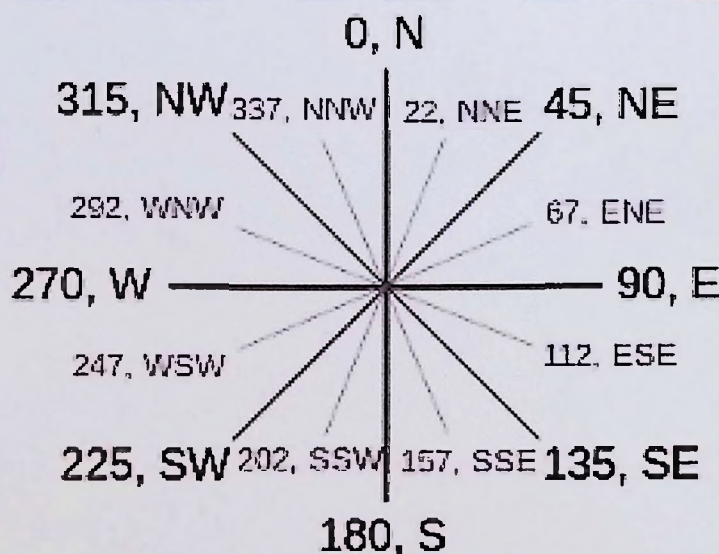
In früheren Zeiten wurde die Kompassrose in 32 Strich aufgeteilt. Ein Strich entspricht genau $11,25^\circ$. Bestimmte Vorgaben an Bord, wie beispielsweise die Sektoren der Positionslichter ($112,5^\circ = 10$ Strich der Seitenlichter) haben daher ihren Ursprung.

Heutige Kompassrosen sind in 360° eingeteilt, welche auf der Kompassrose in unterschiedlicher Form dargestellt werden. Klassisch ist eine Aufteilung der zwei- oder dreistelligen Ziffern in 10° -Abständen.

Will man den gerade anliegenden Kurs am Magnetkompass ablesen, schaut man auf die Gradzahl der Kompassrose, die sich unter dem Steuerstrich findet. Dies ist der abgelesene Magnetkompasskurs (MgK). Wegen der beiden Störfaktoren (Deklination und Deviation) kann der MgK jedoch nicht ohne Berichtigung in die Seekarte übernommen werden.

Von Kreiselkompassen abgelesene Kurswerte müssen hingegen nur um den kurs- und geschwindigkeitsabhängigen Fahrtfehler berichtigt werden; sie beziehen sich aber bereits auf die die wahre (astronomische) Nordrichtung.

Zusätzlich zu den Gradzahlen ist es üblich auch die Himmelsrichtungen auf der Kompassrose anzugeben:



Wir sollten diese Einteilung kennen, da sie an Bord im Sprachgebrauch oft angewendet wird. Ein Kurs von 180° entspricht dabei also beispielsweise einer Fahrtrichtung nach Süden. Kommt der Wind aus NE haben wir auf SW-Kurs Rückenwind.

A56 1056

A65 1057

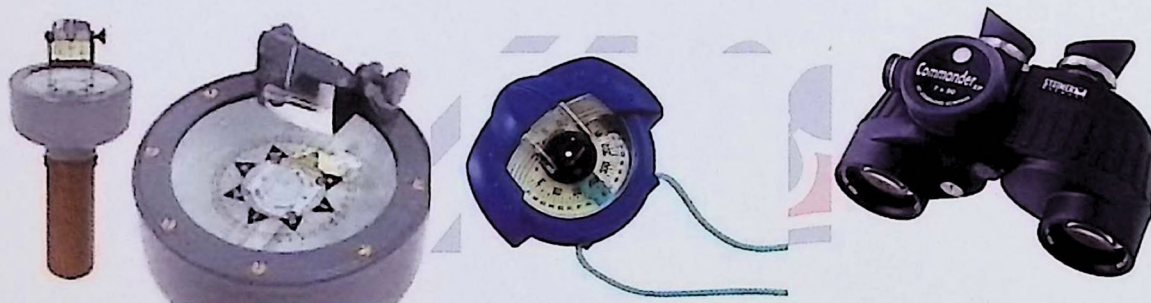
II.1.3.3

Der Handpeilkompass

A75 1071

Für eine **Peilung mit dem Handpeilkompass** suchen wir uns eine geeignete Peilposition an Deck. Diese sollte sicher sein (damit wir während der Peilung nicht über Bord gehen), sie sollte uns eine freie Sicht zum Zielobjekt bieten (damit wir einen genauen Peilwert bekommen) und sie sollte Abstand zu Eisenteilen (Wanten etc.) haben (damit die Ablenkung möglichst klein ist). Selbst eine Brille kann bereits eine Ablenkung hervorrufen.

Wir können den Peilwert entweder sofort ablesen oder bei einigen Kompassstypen die Kompassrose im Augenblick der Peilung fixieren und den Peilwert dann später unter Deck ablesen (Peilobjekt und Uhrzeit merken!). Elektronische Geräte ermöglichen uns sogar das Speichern von mehreren Peilwerten und –zeiten. Da wir für die Ermittlung eines Standortes, wie wir noch sehen werden, mehrere Peilungen (= Standlinien) benötigen, kann dies durchaus nützlich sein.



Die Peilung erfolgt optisch über die Visiereinrichtung.

Um Objekte in Ferne genau identifizieren und ausmachen zu können, ist ein Fernglas mit eingespiegelmtem Kompass eine sehr nützliche Alternative zum Handpeilkompass, allerdings ist ein solches Instrument bei hohem Seegang – trotz seiner zweckmässigen Vergrösserung von 7 x 50 - schwer zu handeln.

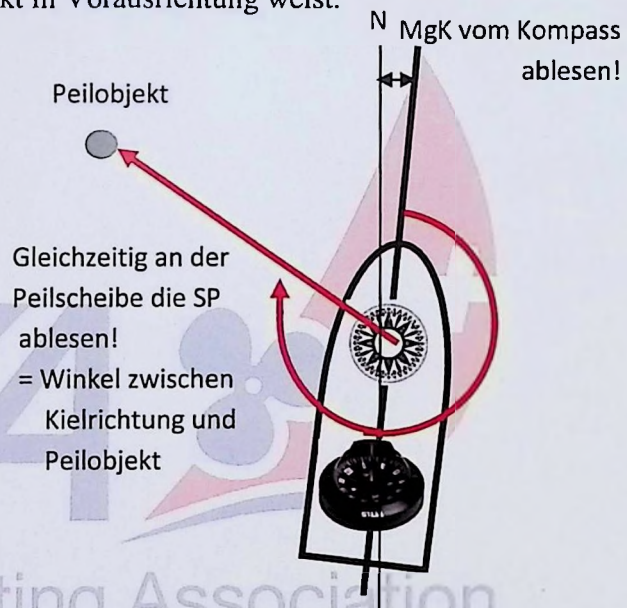
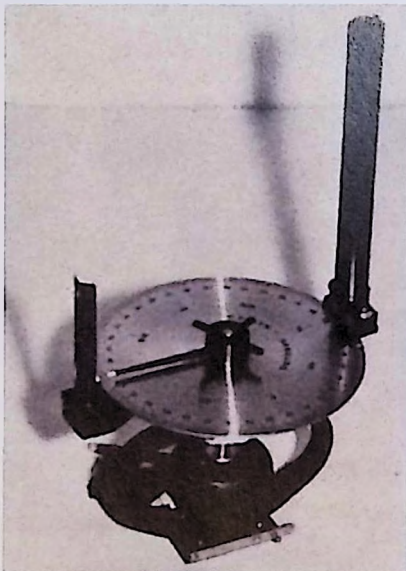
Auch Magnet-Handpeilkompasse unterliegen natürlich der Missweisung und der Ablenkung. Man verzichtet aber auf die Korrektur des Peilwertes um die Ablenkung, weil der Handpeilkompass an unterschiedlichen Positionen auf Deck eingesetzt wird und es deshalb unmöglich ist für ihn eine brauchbare Ablenkungstabelle aufzustellen. Die Ablenkungstabelle des Steuerkompass hingegen ist für eine andere Position nicht gültig. Also werden am Handpeilkompass abgelesene Peilwerte nur mit der Missweisung beschickt.

II.1.3.4

Die Seitenpeilscheibe

Anstelle eines Peilaufsatzes für den Steuerkompass oder eines Handpeilkompasses kann man alternativ auch eine Seitenpeilscheibe einsetzen. Mit dieser misst man den Winkel zwischen der Kiellinie des Schiffes (entspricht dem rechtweisenden Kurs rwK) und dem Peilobjekt.

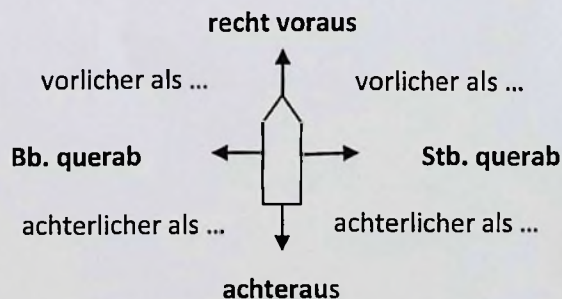
Die Seitenpeilscheibe mit ihrer kardanischen Halterung wird bei Gebrauch in eine fest an Bord montierte Schiene eingeschoben. Diese Schiene muss sich an einer Stelle befinden, von der man freie Sicht zu möglichen Peilobjekten hat. Die Halterung der Scheibe muss so angebracht sein, dass die 360°-Markierung der Scheibe exakt in Vorausrichtung weist.



Bei der Peilung schaut man durch den Diopter und liest auf der Scheibe die Richtung zum Peilobjekt ab. Gleichzeitig lässt man den am Kompass zum Zeitpunkt der Peilung anliegenden Kurs ablesen. Die Addition des abgelesenen Wertes der Seitenpeilung (SP) zum Magnetkompasskurs (MgK) Kurswert ergibt die Magnetkompasspeilung (MgP), welche wir für die Arbeit in der Seekarte dann noch mit der Ablenkung (aus der Tabelle des Steuerkompasses) und der Missweisung beschicken müssen.

Statt die abgelesene Gradzahl anzugeben werden zur Verständigung an Bord auch folgende Begriffe gewählt.

Querab bedeutet also 90° zur Kiellinie. Man benutzt dafür auch den Ausdruck dwars.



A 61 1091

II.1.3.5

Das Log

Ein Log ist ein Instrument mit dem man die Geschwindigkeit (= Fahrt durchs Wasser - FdW) bzw. den zurück gelegten Weg (= Distanz durchs Wasser - DdW) misst. Ein Log arbeitet mit einem Impeller oder Staudruckmesser, welcher das anströmende Wasser misst und an ein Anzeigeelement weitergibt. Der vom Log angegebene Wert weicht also in Gewässern mit Strömungen von der Fahrt über Grund beziehungsweise der Distanz über Grund, mit der man in der Seekarte arbeitet, ab. **Am deutlichsten wird dies, wenn man vor Anker liegt und dann die Logwerte abliest, man erhält dann die Stärke des Stroms angezeigt und hat deshalb beim Ankerlichten auch einen anderen Logstand als beim Anker setzen.** Dieser muss im Logbuch vermerkt werden. Unsere Distanz über Grund bekommen wir zum Beispiel von einem GPS-Gerät angezeigt.



Logfaktor

Swiss Yachting Association

Eine eventuelle Messungenauigkeit des Gerätes versucht man durch Justieren zu beseitigen. Gelingt das nicht, muss man versuchen für die angezeigte Fahrt bzw. Distanz einen Korrekturwert, den so genannten Logfaktor, zu ermitteln.

Zur Ermittlung des Logfaktors fährt man in einem strömungsfreien Gewässer eine Prüfstrecke in der Länge einer nachgewiesenen Seemeile ab. Der Logfaktor ist nun der Faktor aus der wahren Distanz (in unserem Beispiel eine Seemeile) und der geloggte Distanz.

$$\text{Logfaktor} = \text{wahre Distanz} / \text{geloggte Distanz}$$

Nehmen wir an die geloggte Distanz liegt bei 0,5 sm, dann beträgt der Logfaktor $1/0,5 = 2$.
Lesen wir nun vom Log einen Wert ab, können wir ihn immer mit dem Logfaktor berichtigen.
 $7 \text{ sm (geloggte Distanz)} * 2 \text{ (Logfaktor)} = 14 \text{ sm (wahre Distanz durchs Wasser)}$

Anhand von Logständen können wir also unsere Geschwindigkeit, sprich die Fahrt durchs Wasser (FdW) ermitteln, sofern wir auch die Zeitdauer kennen, die zwischen den beiden Logständen liegt. Diese wird in Knoten (kn), also in Seemeilen/Stunde (sm/h) angegeben. Zeigt die Logge beispielsweise 639 sm und eineinhalb Stunden Später 648 sm an, so haben wir in 90 Minuten 9 sm zurück gelegt – in einer Stunde also 6 sm. Sofern wir diesen Wert nicht noch mit dem Logfaktor korrigieren müssen, beträgt unsere FdW = 6 kn.

Relingslog

Eine andere Methode die Fahrt durch Wasser zu messen ist die Nutzung des Relingslog. Dazu müssen wir an Bord einen Abstand markieren (zum Beispiel 10 Meter), dann werfen wir am Bug einen Schwimmkörper über Bord und messen mit der Stoppuhr die Zeit, die es braucht bis wir den Schwimmkörper über die markierte Strecke hinweg passiert haben.

Wenn wir uns bewusst machen, dass wir bei einer Fahrt von 1 kn ca. 0,5 m / sec. zurück legen (1 kn Fahrt = 1.852 m/h = 1.852 m / 3.600 sec. \approx 0,5 m / sec.), dann ergibt sich folgende Faustformel:

$$\text{Fahrt (kn)} = (\text{markierte Strecke (m)} \times 2) / \text{Zeit in Sekunden}$$

Benötigen wir also für das Passieren der Schwimmboje über eine Strecke von 10 m 5 sec. errechnet sich unsere Geschwindigkeit als $(10 \times 2)/5 = 4$ kn

Patentlog

Unter Weltumseglern ist das Patentlog verbreitet, weil es nicht so störanfällig ist und kein Strom verbraucht. Dieses wird achteraus nachgeschleppt und misst den vom Schiff zurück gelegten Weg anhand der Anzahl der Umdrehungen eines Propellers an einer geflochtenen Leine.

Umrechnung Fahrt – Distanz - Zeit

Sobald wir zwei Komponenten der Gleichung kennen, können wir die dritte ausrechnen:

$$\text{Fahrt (kn)} = \frac{\text{Distanz (sm)} * 60}{\text{Zeit (min)}}$$

$$\text{Distanz (sm)} = \frac{(\text{Fahrt (kn)} * \text{Zeit (min)})}{60}$$

$$\text{Zeit (min)} = \frac{(\text{Distanz (sm)} / \text{Fahrt (kn)}) * 60}{1}$$

II.1.3.6

Das Lot

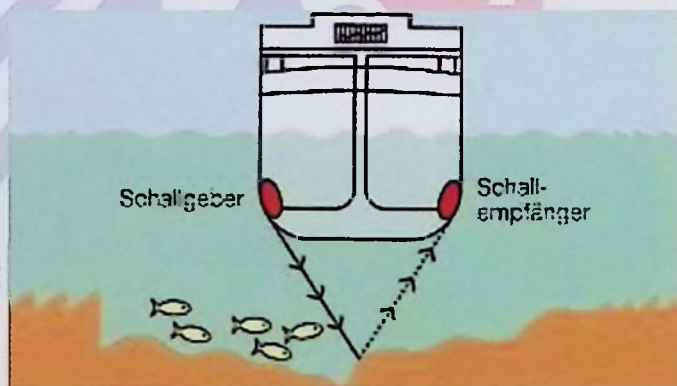
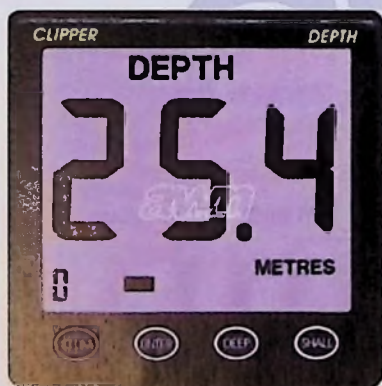
Die aktuelle Wassertiefe ist eine wichtige Information für die Schiffsführung und kann auch bei der Standortbestimmung sehr nützlich sein.

Handlot

Die einfachste Form in Gebieten geringer Wassertiefe zu messen wie viel Wasser noch unter dem Kiel ist, besteht darin ein Handlot auszuwerfen. Dieses besteht aus einem Gewicht (zum Beispiel Blei) und einer Leine, die beispielsweise zweimeterweise farblich markiert ist. Beim Absinken des Gewichtes kontrolliert man wie viel Leine ausläuft bis das Gewicht Grundberührung hat. Natürlich darf das eigene Schiff dabei nicht in Fahrt sein.

Elektronisches Echolot

Ein elektronisches Echolot benötigt einen Geber, der unterhalb der Wasserlinie am Rumpf montiert wird. Dieser sendet Schallwellen aus, die vom Seegrund reflektiert und vom Geber empfangen werden. Durch die Zeitdauer der Ausstrahlung bis zu ihrer Reflektion kann das Echolot die Wassertiefe berechnen und übermittelt den Wert an ein Anzeigegerät.



Fahren wir ein fremdes Boot müssen wir uns auf jeden Fall darüber ins Klare kommen, ob uns die effektive Wassertiefe oder die Wassertiefe unter dem Kiel angezeigt wird. Die Frage ist also, wo ist der Echolotgeber angebracht und wurde die Anzeige auf den Tiefgang des Schiffes justiert?

Manchmal gibt es Systemstörungen. Diese können zum Beispiel durch Fischschwärme erzeugt werden.

II.1.3.7

Der Sextant

Ein Sextant (Spiegelsextant) ist ein für nautische Zwecke eingesetztes optisches Messinstrument. Mit ihm kann man den Winkel zwischen den Blickrichtungen zu weit entfernten Objekten messen. Die Messung kann horizontal erfolgen, wenn man den Winkel zwischen zwei terrestrischen Objekten benötigt oder vertikal, wenn man einen Höhenwinkel benötigt. Höhenwinkel in der terrestrischen Navigation dienen beispielsweise zur Abstandsbestimmung von einer Landmarke (Leuchtturm); in der astronomischen Navigation benötigt man den Höhenwinkel von Gestirnen, also den Winkelabstand von Gestirn und Horizont.



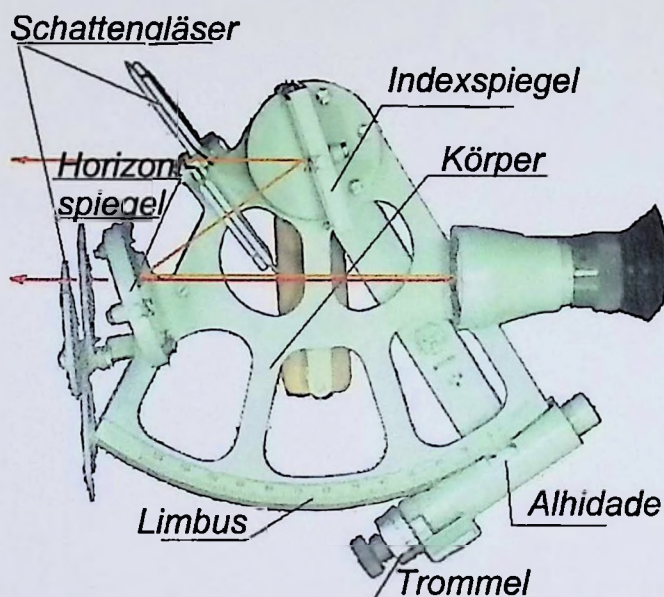
Seinen Namen bezieht der Sextant von seinem Geräterahmen, der einen Kreissektor von etwa 60° (ein Sechstel eines Kreises) darstellt, womit aufgrund des Spiegelgesetzes Winkelmessungen in doppeltem Umfang, also bis zu 120° möglich sind. Der Sextant hat deshalb auch eine Ableseskala von 120°.

Aufbau eines Sextanten

Ein beweglicher Arm, die **Alhidade**, dreht um einen Zapfen im Mittelpunkt des **Limbus**, des Gradbogens, der den **Index**, die Ableseskala, trägt. Die Alhidade ist mit einer Sperrklinke (Klemmhebel) auf dem Limbus arretiert. Die **Trommel**, eine endlose Schraube, fasst in einem Zahnkranz am Gradbogen, dessen Zähne jeweils 1° = 60' auseinanderliegen, sodass die Alhidade bei jeder vollständigen Umdrehung der Trommel um 1° verschoben wird. Im Drehpunkt auf der Alhidade sitzt der rechteckige **Indexspiegel**, der mit ihr bewegt wird.

Der runde **Horizontspiegel** ist fest angebracht, und zwar so, dass er senkrecht zur Instrumentenebene steht und parallel zum Indexspiegel, wenn die Nullstriche von Alhidade und Gradteilung zusammenfallen. Er ist ein Halbspiegel. Nur die rechte Glashälfte ist verspiegelt, durch die linke kann man geradewegs hindurchsehen (Bei einem Vollsichtsextanten besteht er aus einem lichtdurchlässigen Spezialglas, das auf seiner Rückseite wie ein Spiegel reflektiert

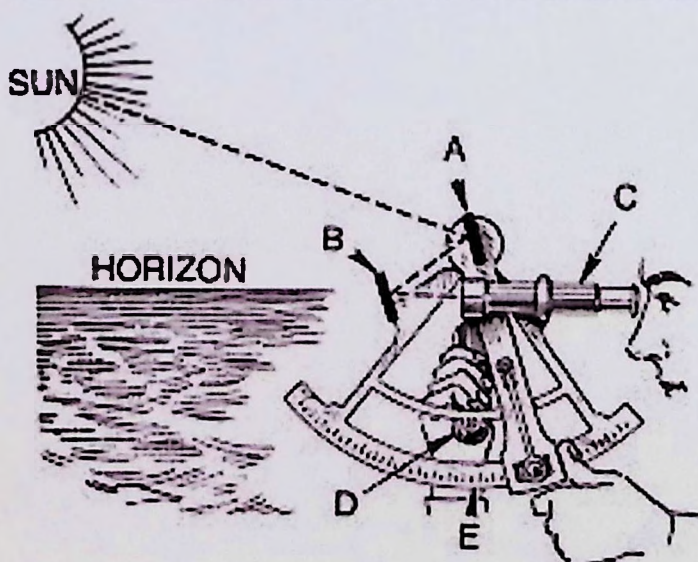
wird). Vor beiden Spiegeln befinden sich **Schattengläser**, um blendendes (Sonnen-)Licht zu dämpfen. Ein weiteres Bestandteil ist ein Fernrohr mit drei- bis vierfacher Vergrößerung.



Als Hauptbogen bezeichnet man den links von der Nullstellung der Alhidade liegenden Teil des Limbus, den rechts liegenden als Vorbogen.

Winkelmessung

Zur Messung eines Winkels stellt man den Indexspiegel (A) mit der Alhidade (D) so, dass das von ihm gespiegelte Bild eines Objektes (beispielsweise der Sonne) mit dem real betrachteten Bild eines zweiten Objektes (beispielsweise des Horizontes) in Deckung gebracht wird.



Während man das erste Objekt in der rechten Spiegelseite des Horizontspiegels (B) im Auge behält, drückt man die Sperrklinke der Alhidade und bewegt diese langsam nach vorne, während man gleichzeitig mit der rechten Hand den Sextanten so nach unten kippt, dass das gespiegelte Bild des ersten Objektes weiterhin sichtbar bleibt. Man lässt beide Augen offen, weil man so besser sieht, wenn man zum zweiten Objekt heruntergeschwenkt hat. Dieses erscheint schliesslich ebenfalls im Fernglas, gesehen durch die linke unverspiegelte Seite des Horizontalspiegels.

Wenn beide Objekte ungefähr in einer Ebene liegen lässt man die Sperrklinke los und dreht die Trommel so lange hin und her, bis sich die beiden Objekte exakt in Deckung befinden. Dann liest man am Limbus (E) den Winkel in ganzen Graden und an der Trommel in Minuten ab.

Indexberichtigung

Äussere Einflüsse wie Temperaturschwankungen können dazu führen, dass in der Nullstellung des Sextanten die beiden Spiegel nicht exakt parallel stehen. Dieser mögliche Indexfehler sollte vor jeder Messung kontrolliert werden. Dazu blickt man durch das Fernrohr auf eine entfernte gerade Linie (beispielsweise den Horizont). Das gespiegelte und das reale Bild müssen eine gerade Linie bilden; andernfalls ist die Abweichung mit der Trommel zu korrigieren, dort liest man den Indexfehler dann ab und notiert ihn. Liegt der berichtigte Nullpunkt der Alhidade auf dem Hauptbogen bekommt die Indexberichtigung ein negatives Vorzeichen, liegt es auf dem Vorbogen, hat sie ein positives Vorzeichen. So werden nun alle Winkelmessungen korrigiert.

SYA
Swiss Yachting Association

II.1.3.8

Chronometer

In der Navigation ist das Wissen um die Uhrzeit und Zeitdauern unverzichtbar. Zeit, Fahrt und Distanz sind die Grundlagen für unsere Berechnungen. Sind in der terrestrischen Navigation kleine Ungenauigkeiten in der Zeitmessung in der Regel ohne Konsequenz, ist die Präzision der Zeitmessung in der astronomischen Navigation ausschlaggebend für die Brauchbarkeit der Ortsbestimmung.

Erst mit der Erfindung genauer Marinechronometer wurde es Mitte des 18. Jahrhunderts möglich den Längengrad der eigenen Position mit hinreichender Genauigkeit zu ermitteln. Man bezeichnete die Marinechronometer deshalb auch als Längenuhren.

Das Prinzip ist einfach: Die Drehung der Erde lässt es so erscheinen, als würde sie von der Sonne, den Sternen und dem Mond umkreist. Die Erde dreht sich in einer bestimmten Zeit um einen bekannten Betrag, daraus folgt, dass der Zeitunterschied eines Ereignisses (wie beispielweise der Mittagsdurchgang der Sonne durch den Meridian) an zwei verschiedenen Beobachtungsorten in einem festen Verhältnis zum Längenunterschied ihrer Positionen steht. Für bestimmte Referenzorte kennen wir aus unseren Nachschlagewerken deren Längengrad und den genauen Zeitpunkt des Ereignisses. Mit dem Marinechronometer müssen wir jetzt also nur noch den Zeitunterschied zwischen dem Eintritt des Ereignisses am Beobachtung- und am Referenzort ermitteln und können so den Längengrad des Beobachtungsortes ermitteln. Natürlich muss dazu das Marinechronometer mit der Zeit des Referenzortes synchronisiert sein.

Vollständige Drehung der Erde (360°) erfolgt in 24 Stunden (= 1.440 Minuten)
1.440 Minuten / 360° = 4 Minuten Drehdauer je Grad Längenunterschied

Mechanische Chronometer gehören an Bord längst der Vergangenheit an, heute bedient man sich der Atomzeitmessung. Sie erlaubt eine Genauigkeit in die Millionstelsekunde und steht durch Zeitzeichensender und Satellitenfunk überall zur Verfügung.

Fallen die elektronischen Systeme an Bord jedoch aus, dann erlangt das Marinechronometer auf hoher See plötzlich wieder Bedeutung als Navigationsinstrument und sollte deshalb nicht nur für dekorative Zwecke mitgeführt werden.

II.1.3.9

GNSS

GNSS (Global Navigation Satellite System) ist der Oberbegriff für alle satellitengestützte Navigationssysteme wie GPS, GLONASS und GALILEO.

GPS (Global Positioning System)

Das GPS wurde von den Amerikanern entwickelt und 1995 in Betrieb genommen. In einer Höhe von ca. 20.000 km kreisen 30 Navstar-Satelliten. Eine Erdumkreisung eines einzelnen Satelliten dauert 11 Stunden und 58 Minuten. Die Bahnen der Satelliten sind so angeordnet, dass ein GPS-Empfänger an fast jedem Ort der Erde zum selben Zeitpunkt die Signale von mindestens vier, in der Regel von sechs bis acht für die Ortsbestimmung brauchbare Satelliten empfängt. Die Position des Empfängers wird durch die Messung der Distanzen zu den Satelliten mittels Laufzeitmessung des GPS-Signals ermittelt.

Zusätzlich zu den um die Erde kreisenden Satelliten gibt es drei geostationäre EGNOS Satelliten (European Geostationary Navigation Overlay Service) zur Überwachung der Genauigkeit und zum Aussenden von Korrektursignalen. Ohne EGNOS beträgt die Positionsgenauigkeit von GPS ca. 13 m horizontal und 22 m vertikal; mit EGNOS verbessert sich die Genauigkeit horizontal auf ca. 2m.

Obwohl sich GPS generell als genaues und zuverlässiges System bewährt hat, fehlen uns als Anwender Informationen über den aktuellen Systemzustand. Wir müssen uns bewusst sein, dass GPS zu militärischen Zwecken entwickelt wurde. Die Zeit-, Bahn- und Korrekturdaten werden auf zwei Frequenzen ausgesendet, wovon für die zivile Nutzung nur die Frequenz L 1 (575,42 Mhz) zur Verfügung steht, zudem müssen wir in Zeiten militärischer Konflikte mit absichtlichen Störungen der Funkfrequenzen (künstliche Verschlechterung des GPS-Signals – Selective Availability (SA) genannt) bzw. auch auf der zivilen Frequenz mit einer Abschalten des Systems durch die Master-Kontrollstation in Colorado Springs rechnen.

Eine Störung des GPS-Systems hat unmittelbare Auswirkungen auf die folgenden elektronischen Komponenten unseres Navigationsequipments:

- GPS Positionsempfänger (Position, Kurs und Geschwindigkeit über Grund)
- Sat-Log (Geschwindigkeit über Grund)
- Sat-Kompass THD (Schiffsvorausrichtung)
- RADAR / ARPA (soweit Radar durch GPS stabilisiert ist)
- ECDIS (Stabilisierung)
- AIS (keine Positionsaussendung)

- GYRO-Kompass (ggf. Fahrtfehler 2.3°)
- GMDSS (keine Übermittlung der Position in Distress-Fall).

Die Positionsangaben der GPS-Geräte sind auf das World Geodetic System WGS 84 bezogen (siehe dazu auch Kapitel 2.1.1.1). **Man kann das geodätische Bezugssystem am GPS-Empfänger im Display unter MAP DATUM ändern und von „WGS 84“ beispielsweise auf „ED 50“ einstellen.** GPS-Empfänger, die Daten an andere Systeme wie AIS liefern, sollten jedoch auf keinen Fall auf ein anderes Bezugssystem umgestellt werden, da dies vom Empfänger nicht erkannt wird! Wir müssen dann die Koordinaten rechnerisch korrigieren; dabei werden wir durch Tools wie ARC MAP GIS unterstützt.

A 102 1107

GLONASS

GLONASS (Global Navigation Satellite System) wird von Russland betrieben. Es ist in Betriebsverfahren und Genauigkeit dem GPS vergleichbar. Allerdings werden bis jetzt auf dem Markt keine Empfänger angeboten, da das System noch nicht in die kommerzielle Nutzung überführt wurde; zudem ist auch keine Kompatibilität mit dem GPS vorgesehen.

GALILEO

Um eine Abhängigkeit von anderen Systemen zu vermeiden wurde in der Europäischen Union vom Ministerrat der Aufbau eines eigenen satellitengestützten Positionsbestimmungssystems mit dem Namen „Galileo“ beschlossen. Galileo soll 2015 in Teilbetrieb gehen und wird kompatibel zum GPS-System sein.

Arbeiten mit GPS

Sobald ein GPS-Gerät navigationsbereit ist, zeigt es zu jedem Zeitpunkt die aktuelle Position mit den Koordinaten nach Breite und Länge an. Der Funktionsumfang eines GPS-Rechners geht jedoch über die Lieferung dieser Grundangabe hinaus. Er unterstützt uns mit folgenden Navigationshilfen bei der Törnplanung und Zielfahrt:

- **Navigation nach Wegpunkten**

Dabei werden mögliche Ziele als Wegpunkte erfasst und gespeichert. Die Eingabe erfolgt entweder durch Eintippen der Koordinaten oder durch externe Einspeisung von einem Kartenplotter. Die Anzahl der Wegpunkte, die in einer Route gespeichert werden können, ist begrenzt und geräteabhängig (moderne Geräte erlauben die Erfassung von 500 Wegpunkten pro Route). Einmal gespeicherte Wegpunkte können dann bei Bedarf über die GOTO-Taste angewählt werden. Der GPS-Empfänger zeigt sodann die einzuschlagende Richtung zum Wegpunkt in Form eines Pfeils sowohl in der Kompass- als auch in der Karten-Darstellung an. Viele Empfänger lassen sich auch so konfigurieren, dass zusätzlich noch die Entfernung zum Wegpunkt/Ziel angezeigt wird.

Sonderfälle der Wegpunktnavigation sind die

- **VMG-Anzeige (Velocity Made Good)**,
die uns die laufende Berechnung der Annäherungsgeschwindigkeit zum nächsten Wegpunkt (beispielsweise einer Wendemarke auf der Regattabahn) anzeigt und uns so zum Beispiel auf der Kreuz hilft die richtige Höhe zum Wind zu laufen und die optimalen Wendepunkte für unsere Schläge zu finden.
- **MOB-Funktion (Man over Board)**,
bei der wir unmittelbar einen Wegpunkt generieren, zu dem wir wieder zurück geführt werden. Dieser Wegpunkt gibt uns die Position an, an der wie die Funktion betätigt haben (im Ernstfall hoffentlich dicht bei der Stelle an der unser Opfer über Bord gefallen ist). **Bei der Suche müssen wir die mögliche Abdrift berücksichtigen (siehe Kapitel IV.2.3); dies leistet GPS nicht.**

A 93 1102

A 101 1105

- **Navigation nach Routen**

Für eine komplette Törnplanung werden die Wegpunkte zu einer geplanten Route und eventuellen Ausweichrouten verbunden. Ist ein Wegpunkt innerhalb der gewählten Route erreicht, wird automatisch der nächste Wegpunkt der Route als Ziel eingestellt. Die Routendefinition kann wiederum direkt am GPS-Empfänger vorgenommen oder über einen PC mit entsprechender Software eingespeist werden.

- **Navigieren nach Tracks**

Tracks werden nicht eingegeben, sondern entstehen durch die Aufzeichnung von bereits gefahrenen Routen. Hat man die Trackaufzeichnung aktiviert, werden die Standort-Koordinaten in kurzen Zeitabständen aufgezeichnet. Die Track-Line wird auf dem Display in der Regel als fein gepunktete Linie dargestellt. Am Ende des Törns kann man den Track für zukünftige Fahrten abspeichern oder sich über die „Trackback“-Funktion vom System über die Tracking-Route wieder an den Ausgangsort zurückführen lassen.

Im Vergleich zu Routen liegen bei Tracks die Koordinaten der einzelnen Wegpunkte viel dichter. Die Chance, auf dem richtigen Weg zu bleiben, ist hier also am größten. Der einzuschlagende Weg wird wieder in Form eines Richtungspfeils in der Kompass- oder der Kartendarstellung angezeigt.

- **Cross Track Error (XTE)**

Bei der Ansteuerung eines Wegpunktes in engen Fahrwassern kann man einen Korridor definieren, man definiert also eine Parallele zum vorgegebenen Kurs nach Backbord und eine andere Parallele auf Steuerbord. Kommt man nun vom Kurs ab, wird dies vom GPS auf dem Display visualisiert und das Verlassen des Korridors signalisiert. **So soll vermieden werden, dass man beispielsweise ausserhalb eines Fahrwassers gerät und mit einer dortigen Untiefe kollidiert. Man bezeichnet diese Funktion als XTE – Cross Track Error.**

A 100 1105

Der GPS-Empfänger unterliegt weder der Deviation noch der Deklination und gibt uns als

- **Richtungsangabe den Kurs über Grund**
(wir können also auf die Kursverwandlung verzichten - siehe Kapitel II.2.3)
- **Geschwindigkeit die Fahrt über Grund FüG (SOG - speed over ground) an.**

Zudem werden wir bei der Ansteuerung eines Zielortes vom GPS-Gerät auf der kürzesten Route geführt, unser Kurs entspricht also einer Orthodrome (siehe Kapitel II.2.1).

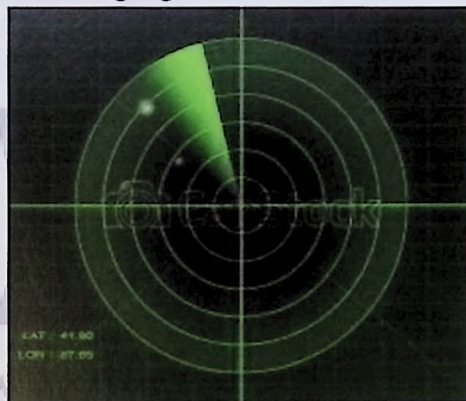


II.1.3.10

Radar

Radargeräte dienen als Hilfsmittel für die Ortsbestimmung und zur Kollisionsverhütung. Radar steht für **“radio detection and ranging”**. Für Yachten besteht keine Ausrüstungspflicht mit Radar. Ist aber ein Radargerät an Bord, dann muss dieses gemäss der Kollisionsverhütungsregeln (KVR 19) auch sachgerecht genutzt werden.

Ein Radargerät sendet strahlförmig gebündelte elektromagnetische Wellen aus, diese werden von den getroffenen Objekten reflektiert und deren reflektierte Echos werden von der Radarantenne wieder empfangen. Mittels Richtungs- und Distanzermittlung entsteht ein Umgebungsbild; die Objekte erscheinen als mehr oder weniger grosse Lichtpunkte auf dem Radarschirm. Ein solcher Lichtpunkt (Echo) auf dem Bildschirm wird als pip bezeichnet. Erscheint ein Echo auf dem Bildschirm mal deutlicher, mal schwächer spricht man von einem „pumpenden“ Echo; die Ursache dafür ist fast immer hoher Seegang.



Wir können aus dem Radarbild nun unterschiedlichste Informationen gewinnen:

- Grundsätzlicher Verlauf von Küsten
- Auffinden einzelner Bojen und andere Schiffe
- Die Messung des Winkels gegenüber der Kiellinie oder gegenüber Nord ergibt die Richtung zum gepeilten Objekt. Hierzu nutzt man die „Electronic Bearing Line (EBL)“.
- Die Bestimmung des Abstandes zu einzelnen Peilobjekten anhand der Abstandsringe oder mit dem „Variable Range Marker (VRM)“
- Die Verfolgung der relativen Bewegung und die Vorausberechnung eines Passierabstandes, dem „Closest Point of Approach (CPA)“ durch Radar-Plotting zur Vermeidung von Kollisionen.

Eine Auswertung des Radarbildes geschieht immer unter Einbezug der Seekarte, denn wollen wir aus dem Radarbild mittels (Radarseiten-)Peilung Rückschlüsse auf unseren Standort ziehen,

erfordert dies eine eindeutige Identifizierung der Radarziele. Bei Kopplung des Radargerätes mit einem Kartenplotter gibt es oft die Möglichkeit des Radar-Overlays; dabei wird das Radarbild über die elektronische Seekarte gelegt. Man hat dann beide Informationen in einem Bild.

Die Reichweite der Radarstrahlen und die Qualität des Bildes werden durch die Erdkrümmung, die Aufstellung an Bord (vor allem der Höhe an Bord – bei Segelbooten zumeist am Mast auf Höhe der Salinge), technische Parameter und die atmosphärischen Verhältnisse beeinflusst. Auch ungewöhnliche meteorologische Bedingungen wie Seegang oder starker Regen können die Radaranzeige verschlechtern. Nutzt man dagegen die Seegangs- bzw. Regenenttrübung können bei falscher Benutzung Navigations- bzw. Kollisionsverhütungsinformationen unter Umständen vollständig unterdrückt werden.

Bedienungsroutine

Die Bedienungsroutine bei jeder Inbetriebnahme besteht aus folgenden Schritten:

- Prüfen, ob alle Drehknöpfe komplett auf „links“ gedreht sind.
- Gerät am **Betriebsschalter** (on/off) auf Bereitschaft (stand by) stellen. Das Gerät braucht 2-3 Minuten Aufheizzeit, dann gehen Antenne und Sender in Betrieb und das Radarbild baut sich auf.
- **Bereichsschalter** auf 10 – 12 sm einstellen (allgemeiner Beobachtungsbereich).
- **Bildhelligkeit** (brilliance, brightness) einstellen, indem man den Knopf so weit nach rechts dreht, dass die Vorausanzeige (heading marker) gut sichtbar wird. Ringe (rings on/off) einschalten und auf deutliche Helligkeit regeln. Die Helligkeit muss bei Veränderung des Entfernungsbereiches nachgeregelt werden.
- **Verstärkung** (gain) einstellen, indem man den Knopf so weit nach links einstellt, bis das Bild anfängt zu überstrahlen (zuzuschmieren). Bei Regenenttrübung die Verstärkung etwas mehr aufdrehen.
- **Abstimmung** (tuning) so regulieren, dass die Konturen maximale Schärfe zeigen.
- Die **Seegangsenttrübung** (anti-clutter sea) mindert die Verstärkung im Nahbereich, mit ihr filtert man störende Seegangsechos weg.
- Die **Regenenttrübung** (anti-clutter rain; auch Fast Time Control (FTC) genannt) wirkt über alle Bereiche und kann Regen-, Schnee- und Hagelschauer so weit unterdrücken, dass Objektechos wieder sichtbar werden.

Radarbild-Darstellungsarten

Wir können uns für verschiedene Darstellungsarten am Bildschirm entscheiden, gängig ist die Auswahl unter den drei sogenannten „relativ bezogenen Darstellungsarten“. Dazu gehören

- relativ voraus = Head Up
- relativ Kurs-stabilisiert = Course Up
- relativ Nord-stabilisiert = North Up

Bei der Einstellung „Course up“ ist das Radarbild auf unsere Vorausrichtung ausgerichtet; bei der Einstellung „North up“ ist das Bild nordwärts ausgerichtet. Bei allen drei Darstellungsarten erscheinen die vom Radarstrahl georteten Objekte in Anordnung zu unserem Schiffsort; dieser bildet den Mittelpunkt des Radarbildes.

Im Gegensatz zu diesen relativ bezogenen Darstellungen bieten moderne Spitzengeräte auch die Einstellungsart „**True Motion**“ an. Bei dieser bewegt sich das eigene Schiff in Form eines kleinen Symbols über eine ruhende Karte; die sich bewegenden Ziele erscheinen mit ihren (absoluten) wahren Kursen und Geschwindigkeiten. Man spricht auch von Radarsystemen mit ARPA.

	Radar-Betriebsarten			
	<i>Head Up</i>	<i>Course Up</i>	<i>North Up</i>	<i>True Motion ARPA</i>
eigenes Fahrzeug	im Mittelpunkt	im Mittelpunkt	im Mittelpunkt	marschiert
Bildsenkrechte ist	Schiffslängsachse	Soll-Kurs	rwN/MgN	rwN/MgN
Ist-Kurs-Anzeige	Bildsenkrechte	Kursstrich	Kursstrich	Kursvektor
Festziele und Küstenkonturen laufen	von oben nach unten, außer bei Versatz	parallel zum Ist-Kurs, bei Versatz parallel zum KÜG	parallel zum Ist-Kurs, bei Versatz parallel zum KÜG	nicht, sie stehen, außer bei Strom
sich bewegende Ziele laufen	Relativkurs	Relativkurs	Relativkurs	wahren Kurs
Radarazimut ist	Seitenpeilung zum anlegenden Kurs	Seitenpeilung zum Soll-Kurs	rechtweisende oder Magnetkompaßpeilung	rechtweisende oder Magnetkompaßpeilung
Kollisionskurs wird angezeigt durch	stehendes Azimut bei anlegendem Kurs	stehendes Azimut	stehendes Azimut	Anzeige des Kollisionsorts (ARPA)
der voraussichtliche Passierabstand	kann direkt entnommen werden	kann direkt entnommen werden	kann direkt entnommen werden	wird vom Gerät berechnet
Bild bei Kurs-schwankungen	verschmiert	klar	klar	klar
Neuorientierung nach Kursänderungen	nötig	nötig	nicht nötig	nicht nötig

ARPA

Eine Radaranlage mit **ARPA** (Automatic Radar Plotting Aid) ist eine automatische Radar-Plotteinrichtung, eine Radar-Plotthilfe oder ein Radarbild-Auswertegerät. Sie ermöglicht eine systematische Beobachtung angezeigter Objekt und eine schnelle, exakte sowie umfassende Situationsbewertung bei der Entscheidung zum gefahrlosen Passieren unter Beachtung der Kollisionsverhütungsregeln (siehe Kapitel V.2.1).

Da eine ARPA-Anlage jedoch nicht nur mit den Angaben des Radars arbeitet, sondern auch Sekundärinformationen vom Kreiselkompass und der Fahrtmessanlage bekommt, trifft man sie nur auf grösseren Yachten an.

Breitband-Radar

Die neue Radartechnik bietet einige Vorteile. So ist die Strahlung schwächer als die eines Mobilfunktelefons. Das Radarbild besitzt eine erheblich bessere Auflösung und erkennt sogar Holzpfähle in Yachthäfen. Geringer Stromverbrauch und kleine Baugröße sind weitere wichtige Aspekte. Die unmittelbare Umgebung des Schiffes wird abgebildet, d.h. die so genannte "tote Zone" bei herkömmlichen Radargeräten entfällt (sie wird dort als Nahauflösung bezeichnet und beträgt etwa 25 bis 35 m.). Schließlich ist das Gerät nach dem Einschalten sofort betriebsbereit; die sonst übliche Vorwärmzeit von 2-3 Minuten entfällt.

Radarreflektor

Aufgrund ihrer im Vergleich zur übrigen Schifffahrt zumeist recht geringen Grösse sind Yachten schlechte Peilobjekte, da sie nur ein geringes Radarecho erzeugen. Um das damit verbundene Risiko übersehen zu werden zu verringern, gibt es die Möglichkeit Radarreflektoren einzusetzen.

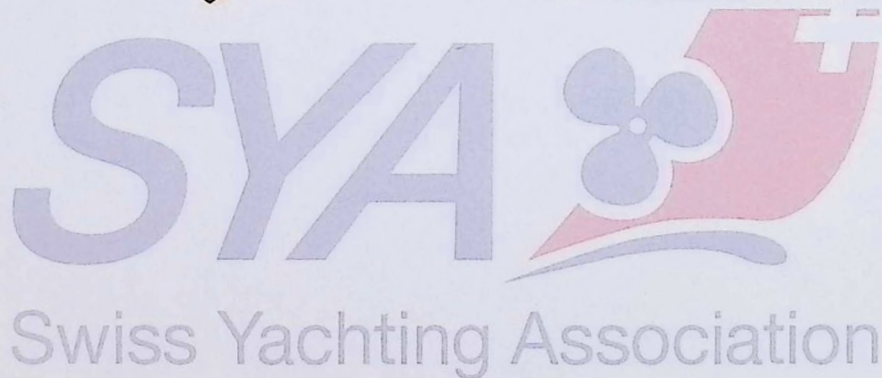
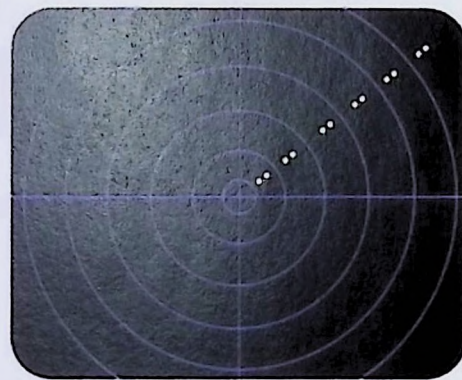
Als Alternative zu den passiven Radarreflektoren wird für die Sportschifffahrt auch der Einsatz so genannter Transponder (aktive Radarreflektoren) empfohlen. Zum einen zeigen diese elektronischen Geräte an, wenn sie von einem Radarstrahl erfasst wurden, sodann weisen sie eine größere Reichweite bei der Rückleitung des Radarstrahls und ein stärkeres Radarecho auf.

Radarbaken

Radarbaken strahlen Impulse aus, die vom Schiffsradar empfangen werden und als Markierung auf dem Bildschirm erscheinen. Normale Radarbaken (Ramark) senden im 3-cm-Bereich ununterbrochen. Es ist nur eine Peilung der Bake möglich. Auf dem Radarbildschirm erscheint das Bakensignal als geschlossene oder unterbrochene Linie. Diese verläuft radial vom eigenen Standort über den Bakenstandort zum Bildschirmrand. Radarantwortbaken (Racon) antworten während ihrer Sendezeit im Takt ihrer Kennung, wenn sie von den Impulsen einer Bordradaranlage getroffen werden. Die Baken arbeiten im 3-cm-Bereich (X-Band) bzw. im 10-cm-Bereich (S-Band) und ermöglichen die Messung von Peilung und Abstand.

SART

Eine besondere Art Radarantwortbake sind SAR-Transponder (SART). Sie gehören zu den funktechnischen Rettungsmitteln und erleichtern in Seenotfällen das Auffinden von Schiffbrüchigen. SAR-Transponder arbeiten im X-Band (3 cm). Das Signal erscheint im Radarbild als eine Reihe von 12 Einzel- oder Doppelstrichen.



II.1.3.11

Kartenplotter

Kartenplotter – heutzutage in der Regel Farb-Kartenplotter - zeigen Seekarten in elektronischer Form auf einem Bildschirm an. Sie eignen sich sehr gut für die Planung eines Törns mit vielen Wegepunkten. Einmal ausgearbeitete Törns können für die nächste Reise gespeichert werden.

Vom GNSS bekommt der Plotter die Position des Schiffes, die zurück gelegte Route (den „Track“) und die Vorausrichtung (KüG) (das „Heading“) sowie die aktuelle Geschwindigkeit (FüG) übermittelt, diese Informationen werden auf der Karte laufend mit dargestellt.

Neben der Vernetzung mit dem GNSS besteht die Möglichkeit zur Kopplung des Plotters mit dem Radargerät und mit dem Autopilot. Der Plotterbildschirm kann fest am Kartentisch montiert sein oder in wassergeschützter und sonnenlichttauglicher Bauart im Cockpit im Blick vom Rudergänger. Es gibt zwar auch Handgeräte mit GPS- und Plotterfunktion. Diese haben aber einen zu kleinen Bildschirm um damit als Hauptsystem anständig navigieren zu können. Eine andere Variante ist die Nutzung des PC's/Laptops als Kartenplotter. Unter Deck kann ein PC/Laptop dann auch noch für andere Zwecke eingesetzt werden.



ECDIS, das Electronic Chart Display and Information System, kommt aus der Berufsschiffahrt. Es handelt sich um ein elektronisches System zur Seekartendarstellung, welches es ermöglicht zu in der Karte dargestellten Objekten – beispielsweise Seezeichen - weitergehende Informationen – etwa aus dem Leuchfeuerverzeichnis - abzurufen und anzuzeigen. Wie beim herkömmlichen

Plotter wird auch ECDIS mit dem GNSS-Empfänger gekoppelt und zeigt so die aktuelle Position des eigenen Schiffes auf der Karte an.

Gefahren bei der Nutzung von Kartenplottern

- Die Bildschirme von Plottern sind im Vergleich zu Seekarten klein. Deshalb muss man bei längeren Passagen den Massstab verkleinern, um den Überblick der Route zu haben. In diesem Moment können jedoch wertvolle Details (wie Seezeichen) in der Anzeige unterdrückt werden.
- Die Qualität des Kartenmaterials kann sehr unterschiedlich sein (siehe die Ausführungen zu Seekarten in Kapitel II.1.1.1); auch der Berichtsstand elektronischer Seekarten ist zumeist unklar oder nicht aktuell. Durch die Kopplung mit dem Satelliten-Empfänger und der Anzeige des Schiffsstandortes in der elektronischen Karte entsteht sehr schnell der Eindruck hoher Präzision. Ist das zugrunde liegende Kartenmaterial aber überaltert oder von schlechter Informationsqualität (wie bei Rasterkarten), dann ist diese vermeintliche Sicherheit gefährlich.

Wir sollten unsere Routenplanung deshalb auf einer Papierseekarte nachvollziehen und unseren Schiffsort parallel – so oft wie möglich - durch die Verfahren der terrestrischen Navigation (siehe Kapitel III.4) überprüfen.

A 96¹¹⁰⁰

Ein warnendes Beispiel für eine zu Technik-gläubige Nutzung der elektronischen Navigation ist die Strandung des Team Vestas beim Volvo Ocean Race 2014 auf einem Riff bei Mauritius. In der verwendeten Zoomstufe wurde das Riff nicht angezeigt und der dänische Skipper kommentierte den Navigationsfehler später mit der Aussage: „Wir hätten einmal reinzoomen sollen.“ Tatsächlich wird das Riff erst nach zwei weiteren Zoomstufen erkennbar.

II.1.3.12

Automatisches Identifikationssystem (AIS)

AIS (Shipborne Automatic Identification System - auch als UAIS Universal Automatic Identification System bekannt) ist ein automatisches Schiffsidentifizierungs- und Überwachungssystem und als solches eine zusätzliche Informationsquelle für die Schiffsführung. Es ersetzt keine anderen Navigationshilfsmittel, sondern ergänzt diese. Somit dient AIS primär der Schiffssicherheit (vor allem der Kollisionsvermeidung), indem es die bordseitige Navigation, die Kommunikation (durch eindeutige Identifikation), die landseitige Verkehrsüberwachung und Verkehrslenkung sowie die Seenotrettung unterstützt.

Mit AIS ausgestattete Seeschiffe und Yachten in Fahrt senden untereinander statische und dynamische Daten sowie reisespezifische Informationen aus:

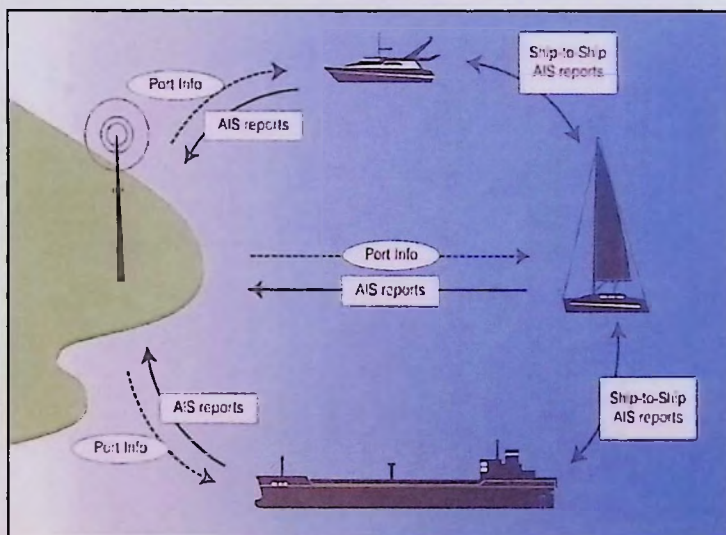
Statische Daten	(Datenupdate alle 6 Minuten; Sendehäufigkeit minütlich) <ul style="list-style-type: none"> • IMO-Nummer • Rufzeichen MMSI • Schiffsname • Länge und Breite des Schiffes • Art des Schiffes • Referenzposition des Positionssensors
Dynamische Daten	(Datenupdate abhängig von Änderungen; Sendehäufigkeit: Ankerlieger alle 3 Min., in Fahrt mit Kursänderung alle 2 sec.) <ul style="list-style-type: none"> • Position des Schiffes • Zeitpunkt der Position (UTC) • Kurs über Grund • Fahrt über Grund • Gesteuerter Kurs (Kielrichtung, Heading) • Fahrzustand (z.B. in Fahrt, manövrierunfähig, vor Anker/Mooring etc.) • Drehrichtung und Wendegeschwindigkeit
Reisespezifische Daten	(Datenupdate alle 6 Minuten; Sendehäufigkeit minütlich) <ul style="list-style-type: none"> • Tiefgang • Ladungskategorie (Gefahrgut) • Zielhafen und ETA • Routenplan

Die reisespezifischen Daten müssen von dem wachhabenden Offizier auf der Brücke manuell eingegeben werden.

Der Schiffsführer/Kapitän ist für die vom eigenen Schiff an andere Schiffe gelieferten Daten verantwortlich und soll deshalb

- die statischen Daten wie MMSI, Schiffsname, Rufzeichen, Antennenposition daraufhin prüfen, ob sie während der Installation richtig eingegeben wurden,
- die gesendeten dynamischen Daten überwachen, hier insbesondere die Position (muss in WGS 84 sein) sowie die Schiffsvorausrichtung und
- die Eingabe der reisebezogenen Daten wie Navigationsstatus, Schiffstyp, Zielhafen und ETA auf ihre Richtigkeit überwachen.

Alle diese Angaben werden auf den beiden dafür reservierten UKW-Kanälen AIS 1 und AIS 2 in bestimmten Zeitabschnitten automatisch ausgesendet und bei den Schiffen im Umkreis von circa 10 sm automatisch empfangen und auf deren Radarschirm sichtbar gemacht.



Intervalle der Positionsreports:

Berufsschifffahrt	alle
vor Anker	3 min.
in Fahrt 0-14 kn	10 sec.
in Fahrt 14-23 kn	6 sec.
in Fahrt > 23 kn	2 sec.
Sportboot	30 sec.

Auf der elektronischen Seekarte moderner Kartenplotter und auf ECDIS-Systemen (siehe oben) erscheinen die AIS-Schiffe mit kleinen dreieckigen Symbolen auf ihrer Position. Zudem erhält der Schiffsführer Angaben zu sämtlichen Schiffsbewegungen und den zu erwartenden Passageabständen; dies dient der Kollisionsverhütung.

Nach SOLAS sind alle Fahrgastschiffe auf internationaler Fahrt und alle anderen Schiffe über 300 BRZ verpflichtet sich mit AIS (Class-A-Transceiver im S-Band) auszurüsten. Kleinere Schiffe wie Yachten und Fischerboote können freiwillig am AIS-System teilnehmen, Kriegsschiffe nehmen in der Regel nicht teil. Es wird also weiterhin Schiffe geben, die ohne AIS-Ausrüstung verkehren und somit auf AIS-Bildschirmen nicht erscheinen. Zudem dürfen ausrüstungspflichtige Schiffe die Signale der auf Yachten gebräuchlichen kostengünstigen Class-B-Geräte (X-Band) ausblenden, was in vielen stark befahrenen Seegebieten auch tatsächlich so

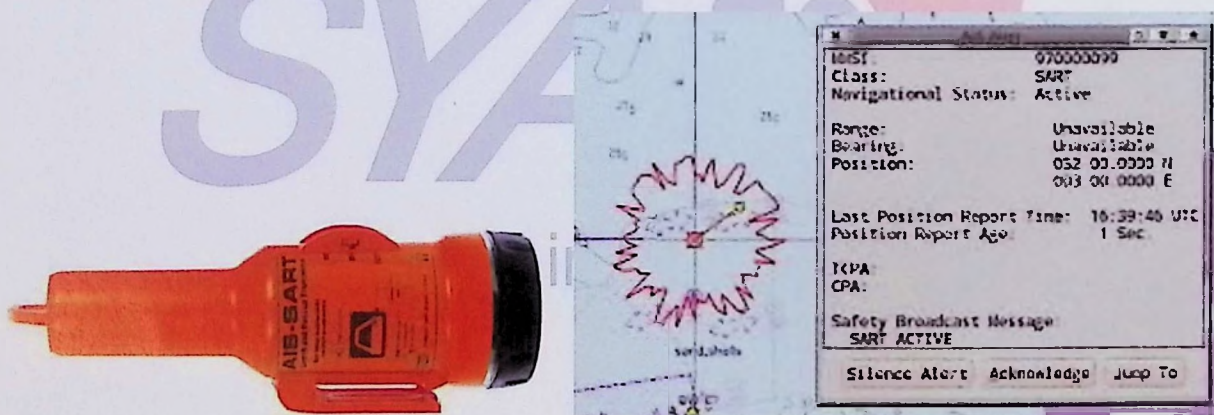
praktiziert wird. Zudem haben die Class-B-Transceiver eine geringere Signalstärke, sind also nicht aus derselben Distanz zu empfangen, übermitteln die dynamischen Daten mit grösserem zeitlichen Abstand und senden keine MMSI-Nummer, kein Rufzeichen und bei Ankerliegern keine Positionsangabe. Als Schiffsführer sind wir also - trotz AIS - nicht davon entbunden grösste Sorgfalt zur Einhaltung der Kollisionsverhütungsregeln walten zu lassen.

Umgekehrt funktioniert es: Auch Class-B-Transceiver empfangen die die Rufzeichen von in der Nähe befindlichen Berufsschiffen und können diese damit im Bedarfsfall direkt anrufen.

Übrigens gibt es auch noch Transceiver, die auf Tonnen und anderen Schifffahrtszeichen installiert werden (so genannte AtoNs) und Informationen z. B. über Art, Bezeichnung und Position des Schifffahrtszeichens aussenden.

AIS-SART

Für den Seenotfall gibt es AIS-Search-and-Rescue-Transponder, die AIS-Signale aussenden. Bei den im Umkreis befindlichen Schiffen erscheint auf dem Radarbild auf der Seenotposition das AIS-SART Symbol und die Nachricht „ SART ACTIVE“. Eine Identifikation erfolgt über die einmalig ab Werk programmierte Kennung. Die IMO hat den AIS-SART seit 2010 als gleichwertig mit dem Radar-SART anerkannt (siehe MSC. 256/84).



Bekanntermassen hat UKW eine quasioptische Reichweite, die AIS-SART-Signale werden also bei einer schiffstypischen Antennenhöhe in einem Umkreis von bis zu maximal 30 sm empfangen. Aktuell laufen versuche mit AIS-SART-Empfängern, die an niedrig fliegenden Satelliten montiert wurden. Für den „Einbau“ in die Rettungsweste gibt es bereits kleine AIS-Sender, die die Position des Schiffbrüchigen anzeigen. Wegen der geringen Antennenhöhe lassen sich diese Signale allerdings nur in einem Radius bis zu 10 sm empfangen.

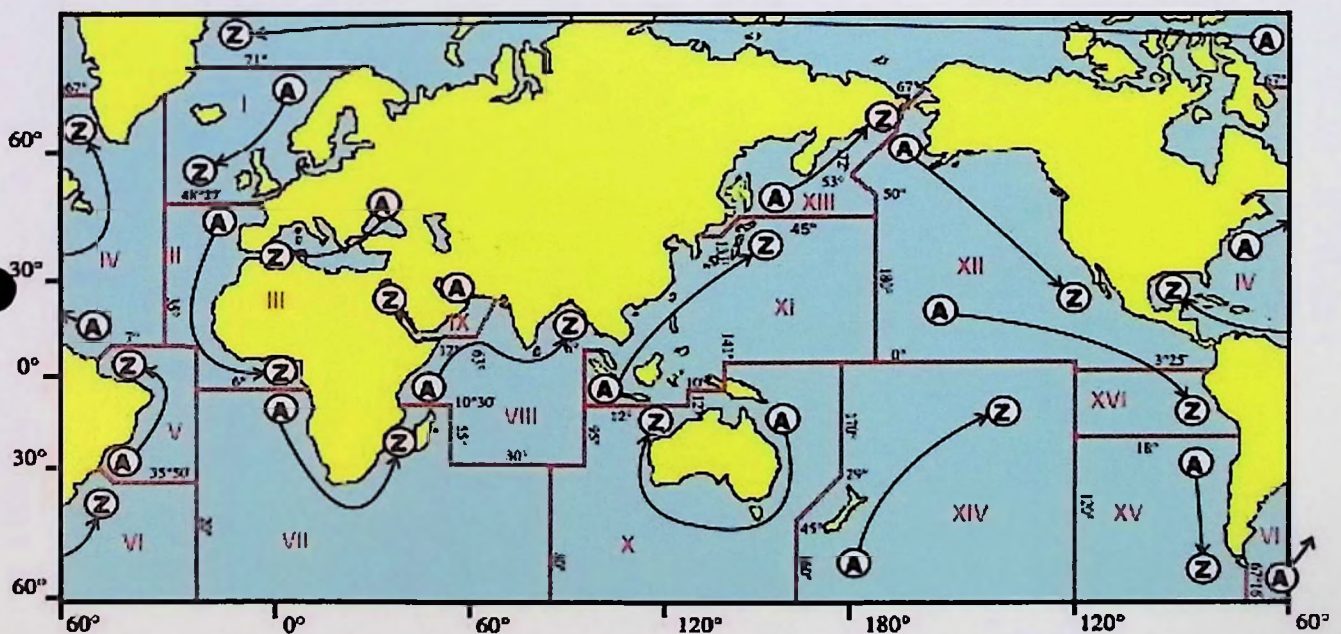
Nicht unerwähnt soll bleiben, dass es für Laptops und iPads diverse Apps gibt mit denen man sich die AIS-Schiffsdaten aus allen Seegebieten der Welt übermitteln lassen kann.

II.1.3.13

NAVTEX

NAVTEX („NAVigational TEXt Messages“) dient zur Verbreitung von Sicherheits- und Wetterinformationen (Maritime Safety Information) und ist ein Teildienst des weltweiten GMDSS (siehe Kapitel IV.2.6).

Über NAVTEX werden vor allem **Nautische Warnnachrichten (NWN)**, meteorologische Warnnachrichten sowie Informationen über Seenotfälle verbreitet. Diese dienen der kurzfristigen Warnung der Schifffahrt vor eingetretenen oder unmittelbar bevorstehenden Gefahren, wenn deren sofortige Kenntnis für eine sichere Schiffsführung oder für die Aufrechterhaltung der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs erforderlich ist. Sie werden von den Küstenfunkstellen der Verkehrszentralen für deren Zuständigkeitsbereiche ausgesendet. Dies ist durch die IMO (siehe Kapitel V.2) international geregelt; diese hat die Weltmeere in 16 **Navareas** (international festgelegte Seewarnggebiete) eingeteilt. Es ist eine Erweiterung um fünf weitere Navareas vorgesehen, die die arktischen Gewässer abdecken sollen.



Einige Stationen und Organisationen halten die aktuell gültigen NAVTEX-Meldungen ergänzend zur kurzen Funkausstrahlung auf Internetseiten zum wahlfreien Abruf bereit.

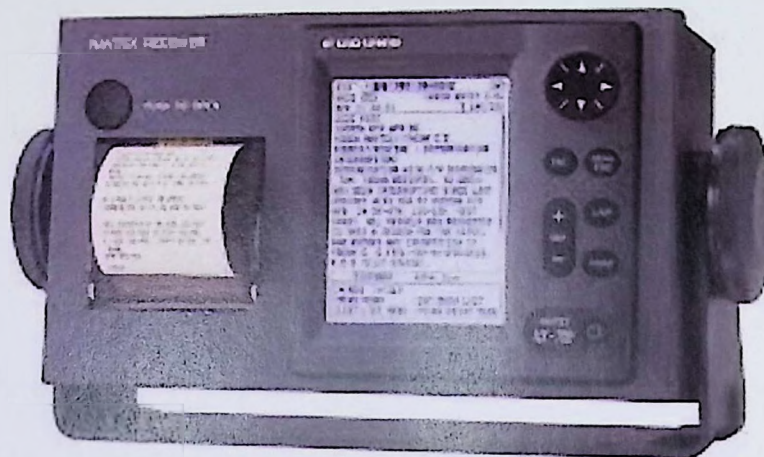
Die über NAVTEX verbreiteten NWN betreffen in der Regel

- Ausfall von Leuchtfeuern, Nebelschallanlagen und Tonnen, soweit die Hauptschifffahrtswege betroffen sind,
- gefährliche Wracks auf oder an den Schiffahrtswegen und ggf. ihre Bezeichnung,
- Einrichtung wichtiger neuer oder Änderung bestehender Hilfen für die Navigation,
- die Anwesenheit grosser, schwer manövrierender Schleppzüge in Gewässern mit dichtem Schiffsverkehr,
- treibende Minen,
- Gebiete, in denen Such- und Rettungs- sowie Öl- und Chemikalienbekämpfungsmassnahmen stattfinden,
- Bekanntgabe von Schiffen und Flugzeugen, die in oder über Seegebieten in Not befindlich, überfällig oder vermisst gemeldet sind,
- neu entdeckte Felsen, Untiefen, Riffe und Wracke, die eine Gefahr für die Schifffahrt darstellen und ggf. ihre Bezeichnung,
- unvorhergesehene Änderung oder Aufhebung festgelegter Wegführungsmassnahmen, Kabel- oder Rohrlegearbeiten, das Schleppen von grossen getauchten Gegenständen zu Forschungs- oder Untersuchungszwecken,
- der Betrieb von bemannten Unterwasserfahrzeugen oder andere Unterwasseraktivitäten, die eine mögliche Gefahr auf oder an Schiffahrtswegen darstellen,
- Errichtung von Meeresbauwerken auf oder an Schiffahrtswegen,
- erhebliche Funktionsstörungen von Funknavigationdiensten,
- Informationen über besondere Operationen, welche die Sicherheit der Schifffahrt unter Umständen grossräumig beeinträchtigen können, wie militärische Übungen, Verlegung von Bohrplattformen, Raketenstarts usw.

Nautische Warnnachrichten zur kurzfristigen Warnung der Schifffahrt vor eingetretenen oder unmittelbar bevorstehenden besonderen Gefahren, durch die Menschenleben bedroht werden, erhalten den Zusatz „vital“ (NWN vital). Als Meteorologische Warnnachrichten gelten Seewettervorhersagen und im Winter Eisberichte.

Die Reichweiten der NAVTEX-Sender betragen in der Regel 100 bis 500 sm. Alle NAVTEX-Stationen senden mit dem fehlerkorrigierenden Funkfern-schreibverfahren SITOR-B auf der Frequenz 518 kHz (unter bestimmten Voraussetzungen auch auf anderen Frequenzen im KW-Bereich) in Englisch und auf 490 kHz in der Landessprache. Um zu vermeiden, dass sich die Sender gegenseitig stören, senden sie nach einem Sendeplan.

Die NAVTEX-Empfänger sind fest auf die Sendefrequenz eingestellt und drucken eine Nachricht sofort bei Empfang aus. Sender und Informationsumfang sind wählbar. Um alle notwendigen Informationen rechtzeitig zu erhalten, sollte der Empfänger mindestens acht Stunden vor dem Auslaufen eingeschaltet werden.



Meldungsaufbau

- Block 1 Alle Meldungen im Navtex beginnen mit 'ZCZC'.
Es folgen die Kennbuchstaben der Sendestation.
- Block 2 Es erscheinen die Sendezeit, der Sender und die Angabe zum Nachrichteninhalt
130200 UTC AUG 06 IRAKLIO RADIO / WEATHERFORECAST
= Wetterbericht von Iraklion Radio vom 13. August (06) 02.00 UTC
- Block 3 Es erscheint eine Information zum Status der Sturmwarnungen
NO GALE
- Block 4 Es erscheint der Bericht zur aktuellen Wetterlage
(Positionen von Hochs und Tiefs)
SYNOPSIS OF SURFACE WEATHER CHART 122100
UTC HIGH PRESSURES 1023 HPA ARE COVERING NORTHEAST
BALKANS AND LOW PRESSURES 1010 HPA SOUTH TURKEY
Hier wird die Wetterlage vom Vortag (12. August – 21:00 UTC) beschrieben.
- Block 5 Es erscheint die detaillierte Wettervorhersage für die einzelnen Seegebiete
FORECAST FOR 24 HOURS FROM 130400 TO
140400 UTC SOUTHWEST CREATAN FINE NORTH 4 OVER
WEST VARIABLE 3 MODERATE GOOD SAMOS SEA FAIR NORTH
4 LOCALLY 5 MODERATE GOOD
Hier findet sich die detaillierten Wettervorhersagen für die einzelnen Seegebiete,
in diesem Fall die Vorhersage für 24 Std. für 13.(8.06) 04.00 Uhr UTC bis zum
14.(8.06) 04.00 Uhr UTC. Die einzelnen Teile bedeuten: Bedeckung -
Windrichtung / Windstärke – Seegang - Sicht.
- Block 6 Es folgt meist eine Voraussicht auf die folgenden 12 Stunden
OUTLOOK FOR THE NEXT 12 HOURS A LIGHT INCREASE
OF THE NORTHERN WINDS OVER ALL HELLENIC SEAS IS EXPECTED
- Block 7 Das Ende einer Sendung wird immer mit NNNN# bezeichnet.

Eine technische Alternative zu NAVTEX ist das **SafetyNet**. SafetyNet nutzt das INMARSAT-Satellitensystem. Meldungen können für die Grossbereiche Atlantischer Ozean (Ost oder West), Indischer Ozean und Pazifischer Ozean oder ein frei wählbares, kleineres Gebiet ausgesendet oder abgefragt und empfangen werden. Auch Gebiete ohne NAVTEX-Empfang werden abgedeckt. Es werden Schiffssicherheitsinformationen sowie Wettermeldungen und Sturmwarnungen verbreitet. Seenotmeldungen können bei der Informationsauswahl nicht ausgeblendet werden.

Exkurs: NAVTEX in Deutschland

In Deutschland erhält die Seewarndienstzentrale Emden als zentrale Sammelstelle Seewetterberichte und Warnungen vom Deutschen Wetterdienst (DWD), sowie Informationen vom MRCC Bremen Rescue Radio, vom Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) und von den Wasser- und Schifffahrtsämtern des Bundes und gibt diese in Form von NWN heraus. Früher wurde die Deutsche Bucht mit englischsprachigen Informationen des BSH von einem Sender in den Niederlanden abgedeckt. Allerdings waren die NAVTEX-Empfangsbedingungen in der Deutschen Bucht schlecht. Deswegen wurde am 29.08.2006 der Betrieb eines eigenen NAVTEX-Senders in Pinneberg aufgenommen, mit ihm wurde der Empfang verbessert und die NWN werden zusätzlich in deutscher Sprache verbreitet. Für die deutschen Ostseegebiete werden wie bisher in englischer Sprache Warnnachrichten über Schweden, Kennung J verbreitet. NAVTEX-Sendungen in deutscher Sprache erscheinen mit dem Kennbuchstaben L zu folgenden Zeiten:

01:50 - 02:00	Ostsee:	Windwarnungen und nautische Warnungen, Wettervorhersagen
05:50 - 06:00	Nordsee:	Windwarnungen und nautische Warnungen, Wettervorhersagen
09:50 - 10:00	Ostsee:	Windwarnungen und nautische Warnungen, ggf. Eisberichte
13:50 - 14:00	Nordsee:	Windwarnungen und nautische Warnungen, ggf. Eisberichte
17:50 - 18:00	Ostsee:	Windwarnungen und nautische Warnungen, Wettervorhersagen
21:50 - 22:00	Nordsee:	Windwarnungen und nautische Warnungen, Wettervorhersagen

NAVTEX-Sendungen für die deutschen Hoheitsgewässer in der Nordsee in englischer Sprache werden unter dem Kennbuchstaben S zu folgenden Zeiten ausgestrahlt:

03:00, 07:00, 11:00, 15:00, 19:00 und 23:00 UTC

II.1.3.14

Funkortung (LORAN-C)

Landgestützte Funkortungsverfahren waren in der Vergangenheit eine massgebliche Navigationshilfe. Ein Empfängergerät kann durch die gleichzeitig empfangenen Funksignale mehrerer Sendestationen seinen Standort ermitteln. Allerdings spielen diese Systeme heute nur noch eine Rolle als Back up-Lösungen. Das englische Decca-System wurde bereits vollständig abgeschaltet; im Einsatz befindet sich noch das Nordwest-Europäische Loran-C-System (NELS).

- Es besteht derzeit aus acht Loran-C-Stationen, zusammengefasst zu vier Ketten, die vom zentralen Kontrollzentrum in Brest gesteuert werden. Damit ist in Europa eine zufriedenstellende Abdeckung gegeben, aber es gibt kaum noch Empfangsanlagen auf dem Markt, da sich einige Länder – u.a. auch Deutschland – bereits 2005 aus dem Betrieb von NELS zurückgezogen haben. Auch wenn eine komplette Abschaltung unwahrscheinlich ist, hat die Funkortung in der Sportschiffahrt keine Bedeutung mehr und wurde hier nur der Vollständigkeit halber für die Navigations-Nostalgiker erwähnt.







Beim Zeichnen von STROMDREIECKEN kommt es darauf an, an welchem Platz wir den Strom einsetzen!

MERKE: Wenn der KÜG nicht bekannt ist, wir rechnen vom KpK zum Ende (also zum KÜG), dann kommt der Strom auch am Ende
Wenn der KÜG bekannt ist, (Start und Ziel ist also genau definiert) dann ist der Strom am Anfang einzusetzen.

① Hier rechnen wir vom KpK zum KÜG. Also kommt der Strom am Ende!

passt
zu 3.1.

Stromaufgabe 1:

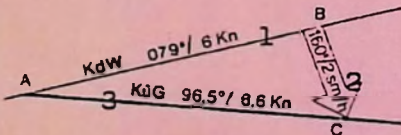
Bekannt: KdW, FdW, Strom. **Gesucht:** KÜG und FÜG.
Eine Yacht läuft bei einem KpK von 72° nach Logge 6 kn. Dem Seehandbuch entnimmt man einen Strom von 160° 2 sm/h. $Mw = -03^\circ$. Wie lautet der KÜG, wie schnell ist die Yacht über Grund? Dev. bei $72^\circ = +10^\circ$

Konstruktion:

1. Beschrifte den KpK zum KdW und trage ihn vom Ausgangspunkt A in die Karte ein!

KpK	072°
δ	$+10^\circ$
mwK	082°
Mw	-03°
rwK	079° (=KdW weil kein Wind!)

- Trage auf dieser Kurslinie den Betrag der FdW ab, d. h. 6 sm. Man erhält B.
- Füge in B den Stromvektor in Richtung und Stärke an, d. h. 2 sm in 160° !
- Verbinde den Ausgangspunkt A mit dem Ende des Stromvektors C! Dies ist der Weg über Grund, an dem der KÜG abgelesen werden kann: KÜG = 96.5°
- Nimm die Distanz von A zu C in den Zirkel und miß ihre Länge am seitlichen Kartenrand! Dies ist der Betrag für die FÜG: FÜG = 6,6 kn.



② Beim Start war uns der KÜG nicht bekannt. Es herrschten ja unbekannte Stromverhältnisse. Also auch hier Strom am Ende. Die Verbindung zwischen KdW und KÜG ergibt jetzt den Stromwert!

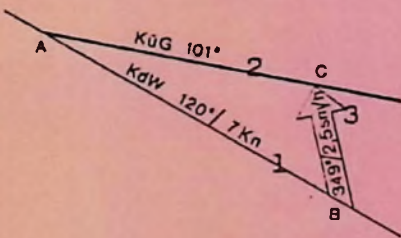
passt
zu 3.2.

Stromaufgabe 2:

Bekannt: KdW, FdW, KÜG, FÜG. **Gesucht:** Strom, BfS.
Eine Yacht setzt bei einer Fahrt von 7 kn Kurs mit 120° ab. Um 10.00 h wird jedoch statt des Koppelortes B die Tonne C passiert, da unbekannte Stromverhältnisse herrschen. Welcher Strom hat die Yacht versetzt? Wie groß ist die Stromversetzung?

Konstruktion:

- Trage den Koppelkurs von A nach B (KdW = 120°) in die Karte ein!
- Trage den tatsächlich über Grund gelaufenen Kurs von A nach C in die Karte ein! Dies ergibt den KÜG = 101° . Für die Stromversetzung gilt: $BfS = KÜG - KdW = 101^\circ - 120^\circ = -19^\circ$.
- Verbinde B mit C! Wir erhalten die Stromrichtung: 349° . Die Distanz von B nach C ergibt den Betrag der Stromstärke: 2,5 sm/h.



③ Hier ist der KÜG bekannt. Wir wollen ja von A zu B. Also in diesem Fall den Strom am Anfang einsetzen und jetzt der Zirkel!

passt
zu 3.3.

Stromaufgabe 3:

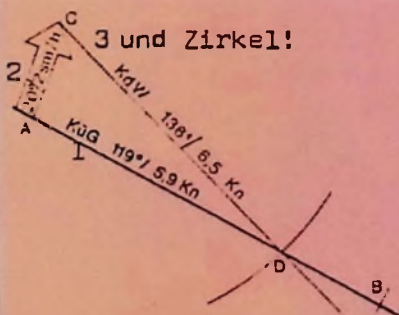
Bekannt: KÜG, FdW, Strom. **Gesucht:** KpK, FÜG
Auf einer Yacht will man Kurs von A nach B absetzen. Es setzt Strom von 20° 2 sm/h. $Mw = +04^\circ$. Fahrt = 6,5 kn. Was muß am Kompaß gesteuert werden, um B zu erreichen? Wie groß ist die Fahrt über Grund? Dev. = $+7^\circ$.

Konstruktion:

- Man verbindet A mit B und erhält den KÜG = 119° .
- In A wird der Strom in Richtung und Stärke angetragen, d. h. 2 sm in 20° .
- Schlage einen Kreis um den Endpunkt des Stromvektors C mit dem Radius der FdW = 6,5 kn! Man erhält so den Punkt D.
- Die Richtung von C zu D ist der KdW.

KdW = rwK	136°
entg. Mw	-04°
mwK	132°
entg. δ	-07°
KpK	125°

5. Die Distanz von A zu D entspricht der FÜG = 5,9 kn.





Segelschule Sempachersee SPICK 2

Distanz, Geschwindigkeit, Zeit, Korrekturfaktor, Relingslog

Wir fragen uns:	Wir meinen damit:	Wir suchen also:	Die FORMEL lautet:	Beispiel:
Wie schnell segeIn wir	Wieviele KNOTEN	G = GESCHWINDIGKEIT		$G = \frac{\text{Distanz (sm)} \times 60 \text{ Min.}}{\text{Zeit (Min.)}}$ $G = \frac{8 \text{ sm} \times 60 \text{ Min.}}{70 \text{ Min.}} = 6,85 \text{ kn}$
Wie lange haben wir von A bis B	Wieviel Zeit brauchen wir in Std. und Min.	Z = Zeitspanne, also 1) - Zeitdauer in Std. 2) - Zeitdauer in Min.		$Z = \frac{\text{Distanz sm}}{\text{Geschw. kn}}$ $1) \frac{8 \text{ sm}}{6 \text{ kn}} = 1,33 \text{ Std.}$ $2) \frac{8 \text{ sm} \times 60 \text{ Min.}}{6 \text{ kn}} = 79,99'$
Wie weit ist es	Wie gross ist die Entfernung, die Distanz also in sm	D = DISTANZ		$D = G \times \text{Zeit}$ $D = 5 \text{ kn} \times 6 \text{ Std.} = 30 \text{ sm}$ $\text{od. } \frac{5 \text{ kn} \times 360 \text{ Min.}}{60 \text{ Min.}} = 30 \text{ sm}$

Meridianertie (Relingslog-Schätzung)

1 Seemeile ist die Strecke, für die wir mit einer Fahrt von 1 Knoten genau eine Stunde brauchen. Eine Meridianertie ist die Strecke in Metern, die wir mit einer Fahrt von 1 Knoten genau in 1 Sekunde zurücklegen. Also $\frac{1852 \text{ m}}{3600 \text{ Sek.}}$

Die Formel ist ganz einfach und ohne grossen Aufwand rechnen wir: (1 Meridianertie ist ja etwa 50 cm)

$$2 \times \text{Sch'Länge} = \frac{2 \times 9 \text{ m}}{3,4 \text{ Sek.}} = \text{kn } 5,29 \text{ od. } \frac{2 \times 7,85 \text{ m}}{4,2 \text{ Sek.}} = \text{kn } 3,74$$

Logfehler und Korrekturfaktor

Alle Instrumente (Log, Speedometer) zeigen mehr oder weniger falsch an. Ausgangspunkt ist immer die wahre Distanz (aus der Seekarte z.B.)

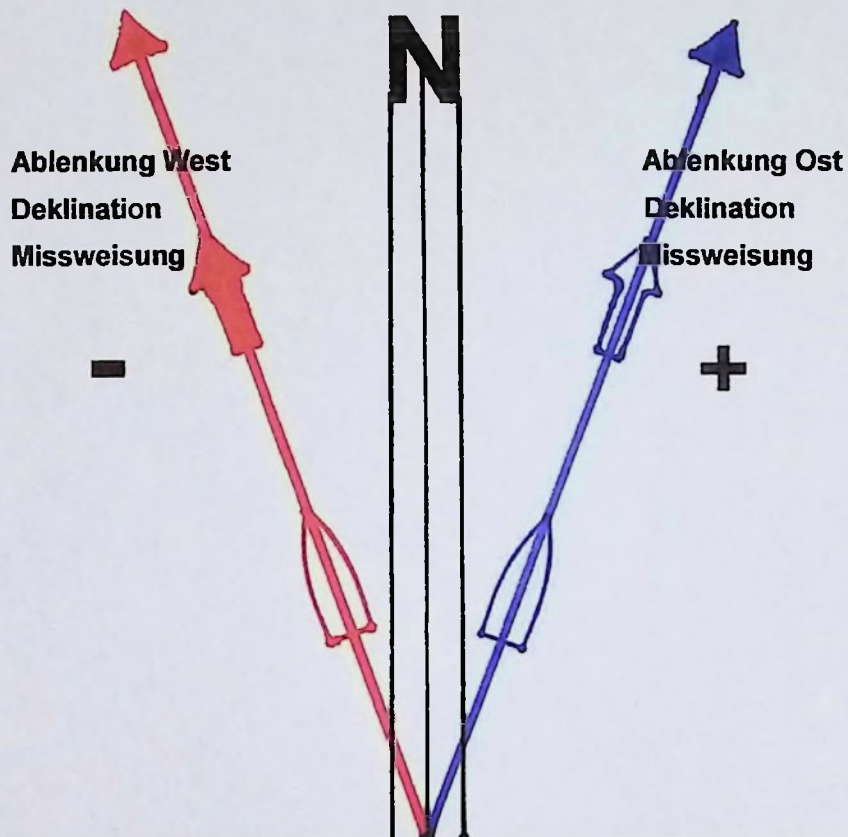
Wahre Distanz = Faktor zur Korrektur, also $\frac{1 \text{ sm (aus Karte)}}{0,75 \text{ (aus Speedom.)}} = 1,333 \text{ od. } \frac{1 \text{ sm (aus Karte)}}{1,17 \text{ (Speedom.)}} = 0,855 \text{ KORREKTURFAKTOR}$

Der am Log abgelesene Wert, multipliziert mit dem Korrekturfaktor, ergibt den wahren Wert.

Merkblatt Kursumwandlung

true north

Wahres Nord



Stell Dir vor du fährst mit Kompasskurs **000/360°**, also nach Kompass genau Richtung Norden. Die Deklination beträgt **005° West** also **Minus 005°**
Dein Kurs über Grund oder Kartenkurs ist somit **355°**
Ablenkungen nach West also immer Minus rechnen!

Nun fährst Du wieder mit Kompasskurs **000/360°**
Die Ablenkung ist aber gegen Osten ebenfalls **005°** also Plus **005°**
Dein Kurs über Grund, Kartenkurs ist somit **005°**
Ablenkungen nach Ost immer Plus rechnen!

Auf beiden Kursen fahrt ihr scheinbar Richtung Norden, in Wahrheit aber auf **355°** oder **005°**. Deshalb müssen wir die Missweisung korrigieren um wirklich genau nach Norden zu kommen.

Die Kurse die Du mit dem Schiff auf Kompasskurs fährst bringen Dich nur scheinbar in die auf der Karte eingezeichnete Richtung
In Wahrheit befindest Du Dich auf einem Kurs zu weit nach **WEST** oder **OST**

Kompasskurs zum Kartenkurs gleiche Vorzeichen

Kartenkurs zum Kompasskurs umgekehrte Vorzeichen

1 Fuss = 12 Zoll = 30,48cm 6Fuss = 1Faden/fathom = 1,83 m

KN Seekartennull (SKN) In «gezeitefreien» Gewässer, wenn die gezeitenbedingte Wasserstandschwankung unter 30 cm liegen, gilt der «Mittlere Wasserstand» als KN.

LAT Lowest Astronomical Tide niedrigstmöglicher Gezeitenwasserstand

HAT Highest Astronomical Tide höchstmöglicher Gezeitenwasserstand

Bei der Tidenberechnung muss die Sommer,- oder Winterzeit mit kalkuliert werden!

Farben in Seekarten:

Gelb Land
Grün Watt
Blau flaches Wasser
Weiss tiefes Wasser

Korrekturfaktoren:

Kompass:

Missweisung = Deklination

Die Kompassnadel richtet sich parallel zur Nord-Süd-Ausrichtung des Erdmagnetfeldes aus und zeigt somit die magnetische Nordrichtung an. Diese weicht von der geografischen Nordrichtung ab. Die Abweichung zwischen magnetisch und geografisch Nord nennt man Missweisung. Synonym wird sie auch als Variation oder Deklination bezeichnet. Sie ist ortsabhängig und ändert sich über einen längeren Zeitraum.

Magnetkompass:

Ablenkung = Deviation

Wird der Kompass von Magnetfeldern an Bord beeinflusst, dann wird dieser Einfluss als Ablenkung bzw. Deviation bezeichnet. Zu jedem Magnetkompass gehört immer eine sogenannte Ablenkungstabelle, der man die Ablenkung für jeden anliegenden Kurs entnehmen kann.

Handpeilkompass:

Die Peilwerte werden nur mit der Missweisung beschickt.

Steuerkompass:

Die Peilwerte werden mit Deviation beschickt.

Korrektur ist immer +5° Missweisung. Bei 220° muss ich in der Karte bei 225° ansetzen.

Wenn Missweisung nach West, immer -

Wenn Missweisung nach Ost, immer +

Auf die Angaben der Aufgabe achten! Missweisung +5° das muss immer auch so eingetragen werden.

Missweisung 5° W, das muss -5° eingetragen werden.

Kapitel II

Teil 2: Navigations-Verfahren

Inhaltsverzeichnis

II.2	Grundlagen der Navigation	1
II.2.1	Positionsangaben	4
	(Geografische Breite und Länge, Distanzangaben, Mercator- und gnomische Projektion)	
II.2.2	Zeitangaben (Zeitzone)	11
II.2.3	Kursangaben	13
	(Kursverwandlung / Ablenkung / Missweisung / Windabdrift / Stromabdrift / Stromdreiecke)	
II.2.4	Distanzangaben	25
II.3	Koppelnavigation	26
	(Zeichnerisches Koppeln - Rechnerisches Koppeln)	
II.4	Terrestrische Navigation	29
II.4.1	Peilung	30
	(Deckpeilung / Erstellen einer Deviationstabelle / Handpeilkompass / Seitenpeilung / Kreuzpeilung / Doppelpoilung / Vierstrichpeilung / 27°/45°-Peilung)	
II.4.2	Winkel- und Abstandsmessungen	37
	(Horizontalwinkelmessung / Höhenwinkelmessung / Kimmfernung / Feuer in der Kimm)	
II.5	Satelliten-Navigation	41
	(Wegpunktnavigation / Routenplanung / MOB-Funktion / Ankeralarm / Cross Track Error / Velocity Made Good)	
II.6	Radar-Navigation	46
	(Standortbestimmung / Kollisionsverhütung / Closest Point of Approach)	
II.7	Astronomische Navigation	48

II.2

Grundlagen der Navigation

Navigation ist, wenn man trotzdem ankommt...

Dies ist die Abschrift eines Funkgesprächs, das tatsächlich im Oktober 1995 zwischen einem US-Marinefahrzeug und kanadischen Behörden vor der Küste Neufundlands stattgefunden hat. Es wurde am 10.10.1995 vom Chief of Naval Operations veröffentlicht:

Amerikaner: Bitte ändern Sie Ihren Kurs um 15 Grad Norden, um eine Kollision zu vermeiden.

Kanadier: Ich empfehle, Sie ändern Ihren Kurs 15 Grad nach Süden, um eine Kollision zu vermeiden.

Amerikaner: Dies ist der Kapitän eines Schiffs der US-Marine. Ich sage noch einmal: Ändern Sie Ihren Kurs.

Kanadier: Nein. Ich sage noch einmal: Sie ändern Ihren Kurs.

Amerikaner: Dies ist der Flugzeugträger „USS Lincoln“, das zweitgrösste Schiff in der Atlantikflotte der Vereinigten Staaten. Wir werden von drei Zerstörern, drei Kreuzern und mehreren Hilfsschiffen begleitet. Ich verlange, dass Sie Ihren Kurs 15 Grad nach Norden, das ist eins fünf Grad nach Norden, ändern, oder es werden Gegenmassnahmen ergriffen, um die Sicherheit dieses Schiffes zu gewährleisten.

Kanadier: Wir sind ein Leuchtturm. Sie sind dran.



In der Nautik spricht man anstatt von der Navigation auch von der Steuermannskunst und versteht darunter die Fähigkeit ein Schiff sicher zum gewünschten Zielpunkt zu führen. Es geht also darum die gegenwärtige geografische Position zu bestimmen, sodann den optimalen Weg zum Ziel zu ermitteln und zuletzt unter Berücksichtigung von Einflüssen wie Wind (Abdrift) und Strom (Abtrieb) den richtigen Kurs zu steuern und dabei jegliche Kollisionsgefahr zu vermeiden.

Je länger die zurück gelegte Distanz, umso grösser ist das Risiko, dass trotz Anliegen des berechneten Kursus eine Abweichung zwischen dem vermuteten Schiffsort und der wahren Schiffposition auftritt, also muss man sich von Zeit zu Zeit wieder Sicherheit über die tatsächliche Schiffposition schaffen. In der langen Geschichte der Navigation haben sich in Abhängigkeit von den jeweils vorherrschenden naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und den technischen Errungenschaften verschiedene Verfahren der Navigation zur Bestimmung der genauen Position eines Ortes, wie des eigenen Schiffsortes, gebildet. Dazu zählen die Folgenden:

- **Einfache Sichtnavigation**

Bestimmung der Position eines Ortes durch einen visuellen Vergleich zwischen dem Küstenverlauf mit seinen markanten Punkten und der vorliegenden Karte.

- **Koppelnavigation** (siehe Kapitel II.3)

Bestimmung der Position eines Ortes aus den zurück gelegten Kursen und Distanzen, wobei sich die Distanzen wiederum als Faktor aus Zeit und Fahrtgeschwindigkeit ermitteln. Dabei kann der Kurs mit dem Kompass oder mittels des Sonnenstandes bestimmt werden, die Fahrt durch Schätzung oder Messung mit dem Relingslog. Das graphische oder rechnerische Addieren der einzelnen Wegstrecken führt dann zu einer Position, die als Koppelort oder auch gegisster Ort bezeichnet wird.

- **Terrestrische Navigation** (siehe Kapitel II.4)

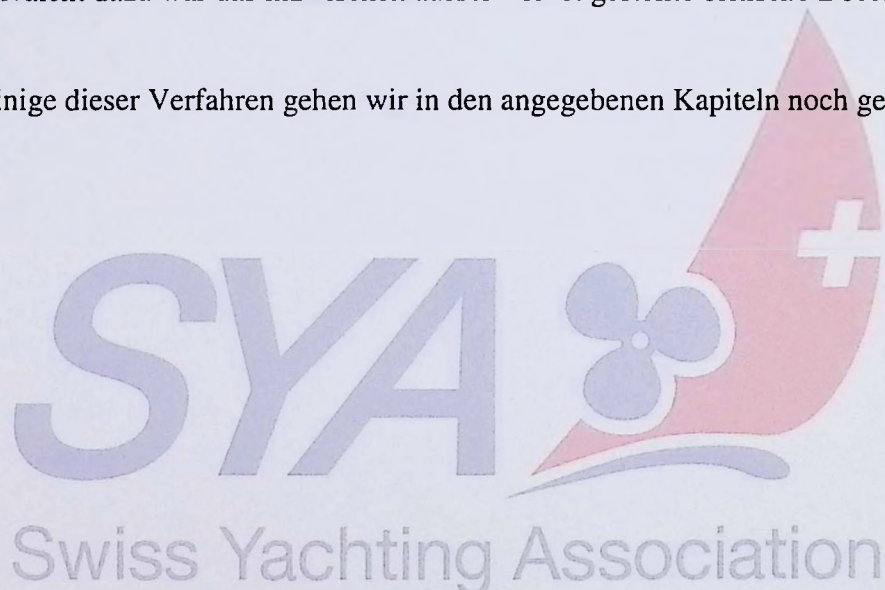
Bestimmung der Position eines Ortes in Küstennähe anhand von Landmarken (markante Punkte an Land), Leuchttürmen, Seezeichen und Funkbaken mittels Richtungs- (Peilung) und Abstandbestimmung (Höhen- und Horizontalwinkelmessung); auch die Bestimmung der Tiefe des Fahrwassers (Lotung) gehört dazu.

- **Satellitennavigation** (siehe Kapitel II.5)

Bestimmung der Position eines Ortes mittels satellitengestützter Verfahren (GNSS – Global Navigation Satellite System) wie GPS (Global Positioning System des US-Verteidigungsministeriums), GLONASS (das russisch-englische GLObal NAVigation System) und das europäische Galileo-System.

- **Radarnavigation** (siehe Kapitel II.6)
Bestimmung der Position eines Ortes und der Position anderer Peilobjekte in Relation zum eigenen Standort mittels Abstands- und Winkelmessung mit Radarwellen.
- **Astronomische Navigation** (siehe Kapitel II.7)
Bestimmung der Position eines Ortes durch Richtungs- und Höhenwinkel-Messung mit dem Sextanten zu Sonne, Fixsternen oder Planeten.
- **Funknavigation**
Bestimmung der Position eines Ortes durch ein auf Laufzeitmessung beruhendes Hyperbelfverfahren mit Langwellen mit dem Namen LORAN (Long Range Navigation). Ein Äquivalent dazu war das inzwischen ausser Dienst gestellte britische Decca-Verfahren.

Auf einige dieser Verfahren gehen wir in den angegebenen Kapiteln noch genauer ein.



II.2.1

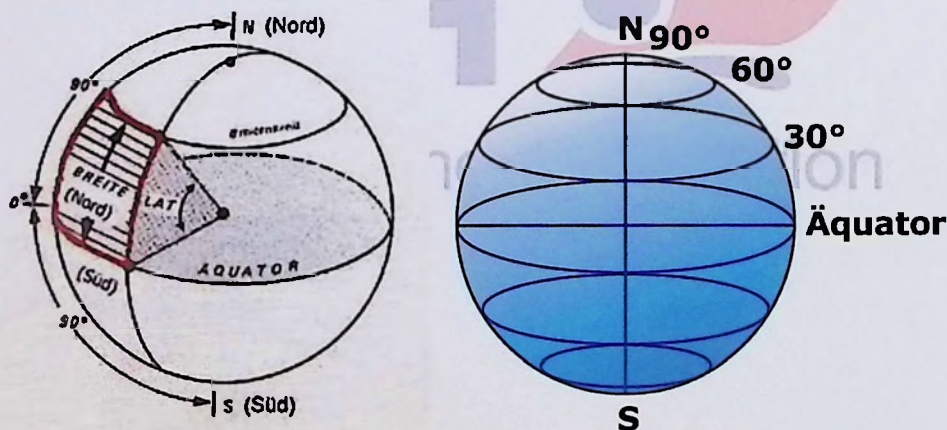
Positionsangaben

Die geographische Breite und Länge

Egal, welches Navigationsverfahren wir zur Orts- und Kursbestimmung auswählen, der ermittelte Ort muss eindeutig und unverwechselbar sein und mit seinen Koordinaten, welche nur für ihn gelten, in der Seekarte dargestellt werden können.

In der Seefahrt wird ein Ort mit seiner Breite und seiner Länge beschrieben. Diese Koordinaten beziehen sich auf das so genannte Gradnetz, welches die Erdoberfläche in Kreise einteilt. Kreise, die den gesamten Erdumfang umspannen, werden als Grosskreise bezeichnet.

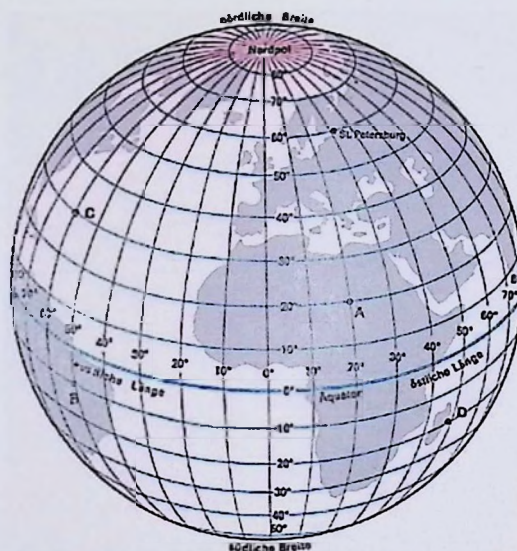
Der Äquator trennt die Nord- und die Südhalbkugel der Erde, die man sich als Kugel mit abgeflachten Punkten an den beiden Polen vorstellen kann. Der Äquator ist der Breitenkreis mit der Bezeichnung 00° . **Vom Äquator aus zählt man 90 Breitengrade bis zum Nordpol und 90 Breitengrade bis zum Südpol.** Statt von Breitenkreisen spricht man auch von Breitenparallelen. Der Äquator ist dabei das einzige Breitenparallel, welches den gesamten Erdumfang umspannt (und damit der einzige Grosskreis unter den Breitenparallelen); alle anderen Breitenparallele haben einen geringeren Umfang.



Die Längenkreise schneiden die Breitenkreise im rechten Winkel, verlaufen also in Nord-Süd-Richtung. Alle Längenkreise umspannen den gesamten Erdumfang und sind deshalb allesamt Grosskreise. Statt von Längenkreisen spricht man auch von Meridianen und bezeichnet damit einen Halbbogen, also die Verbindung vom Nord- zum Südpol. Um die Meridiane zählbar zu machen, musste man einen Nullmeridian bestimmen. Anders als beim Äquator, der durch die Erdform vorgegeben ist, musste der Nullmeridian künstlich bestimmt werden. In der Geschichte gab es unterschiedliche Nullmeridiane. Heute beziehen sich alle Koordinatensysteme auf den

Meridian von Greenwich (frühere Sternwarte in London). Von hier aus zählt man 180 Längengrade nach Westen und 180 Längengrade nach Osten. Östlich von Greenwich nehmen die Längengrade also von links nach rechts zu; **westlich von Greenwich nehmen die Längengrade hingegen von rechts nach links zu.**

A20 1019



Die Meridiane werden auch Mittagslinien genannt. Die Erde dreht sich bekanntlich und zwar von West nach Ost in 24 Stunden einmal um die eigene Achse, die durch den geografischen Nord- und Südpol verläuft. Entsprechend erreichen die Meridiane von Ost nach West nacheinander den Höchststand der Sonne zur Zeit ihres wahren Mittags. Wir werden hierauf noch einmal zurück kommen, wenn wir uns mit den Zeitzonen beschäftigen. Doch konzentrieren wir uns zunächst weiter auf das Gradnetz, welches durch die Breiten- und Längengrade gebildet wird.

Der Abstand von einem Kreis zum nächsten ergibt immer genau 1 Grad. Das Gradnetz der Erde besteht also aus 180 horizontalen Breiten- und 360 **vertikalen Längengraden**. Ein Grad wird wiederum in 60 Bogenminuten und eine Bogenminute bei höherem Genauigkeitsbedarf wiederum in 60 Bogensekunden unterteilt. So lässt sich ein Schiffsort nun mit seiner Breite (auch englisch: Latitude = Lat. oder griechisch: Phi = φ) und mit seiner Länge (auch englisch: Longitude = Lon. oder griechisch: Lambda = λ) wie folgt angeben:

A5 1004

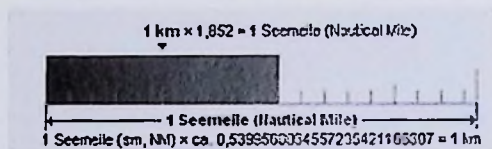
$$\varphi \text{ } 00^{\circ} \text{ } 00.0' \text{ N/S} - \lambda \text{ } 000^{\circ} \text{ } 00.0' \text{ W/E}$$

Beispiel Position vom Leuchtturm Fastnet Rock: $\varphi \text{ } 51^{\circ} \text{ } 23' \text{ N} - \lambda \text{ } 009^{\circ} \text{ } 23' \text{ W}$

Man beachte dabei die Konvention für die Schreibweise. Die Angabe des Breitengrades nördlich (N) oder südlich (S) des Äquators erfolgt 2-stellig (von 00° bis 90°); die Angabe des Längengrades westlich (W) oder östlich (E) vom Nullmeridian erfolgt 3-stellig (von 000° bis 180°).

Distanzangaben und die Genauigkeit der Positionsangabe

Das übliche Mass für eine nautische Distanz ist eine Angabe in Seemeilen (Abk.: sm oder in englisch: nautical mile = nm). Eine Seemeile wird definiert als der Abstand zweier sich um eine Bogenminute unterscheidender Breitenparallelen. Der Erdumfang beträgt rund 40.000 km, ein Grosskreis hat 21.600 Bogenminuten ($360^\circ \times 60$ Minuten), also beläuft sich die Distanz zwischen zwei Bogenminuten auf 1,852 km ($40.000 \text{ km} / 21.600$).



1 Bogenminute (Breitenparallel) = 1 Seemeile = 1,852 km

Da der Erdumfang vom Äquator aus in Richtung der Pole von Breitenparallel zu Breitenparallel abnimmt, wird der Abstand zwischen zwei Längengraden (Meridianen) gemessen auf einem Breitenkreis auch immer kleiner. Nur am Äquator (dem einzigen Grosskreis unter den Breitenparallelen) gilt die oben beschriebene Distanz von rund 1.852 m zwischen zwei Bogenminuten. Weiter zu den Polen teilt sich der immer kleiner werdende Erdumfang durch genauso viele Bogenminuten mit dem Effekt dass die Distanz zwischen zwei Bogenminuten zu den Polen hin immer kleiner wird (z.B. ergibt ein Erdumfang von 30.000 km geteilt durch 21.600 Bogenminuten eine Distanz von nur noch 1.388 m) oder anders formuliert **stellen 10 Längengrade auf dem Äquator eine grössere Distanz dar, als 10 Längengrade auf zum Beispiel 45° Breite.**

A 3 1002

Exkurs: Die Erde ist eine Ellipse

Durch die Fliehkraft der Erdrotation, welche am Äquator am größten und an den Polen null ist, entsteht die Erdabplattung, welche eine Abweichung von der Kugelform zur Folge hat; es entsteht eine **elliptische Form**. Folglich sind die Grosskreise in Realität nicht alle exakt gleich lang: Eine Meridianminute der geographischen Breite beträgt am Äquator 1842,90 m, an den Polen aber 1861,57 m. Nach dem Ellipsoidparameter des WGS84 ergibt sich ein mittlerer Wert von 1852,216 m. **Theoretisch ist die alte Betrachtungsweise, die die Länge einer Bogenminute auf dem Äquator definiert, also nicht korrekt.** Praktisch spielt dies für uns jedoch keine Rolle, weil die IHO die Länge einer Seemeile für Angaben in der Seefahrt mit 1852 m festgelegt hat.

A 1 1010

A 12 1011

Für Positionsangaben ist das Mass der Bogenminute oft noch zu ungenau; man gibt die Bogenminuten deshalb oft mit einer Stelle hinter dem Komma an.

Beispiel: $\phi 51^\circ 23,5' \text{ N } \lambda 009^\circ 36,2' \text{ W}$

Die Stelle hinter dem Komma ist also **1/10tel Bogenminute, dies entspricht 185,2 m (was man auch 1 Kabellänge nennt).**

A 13 1012

Will man die Position statt in Dezimalschreibweise lieber in „Grad – Minuten – Sekunden“ darstellen, muss man die Nachkommastelle mit 60 multiplizieren und erhält die Bogensekunden. In unserem Beispiel: $0,5' \times 60 = 30''$ bzw. $0,2' \times 60 = 12''$; als Schreibweise ergibt sich: $\phi 51^\circ 23' 30''$ N - $\lambda 009^\circ 36' 12''$ W.

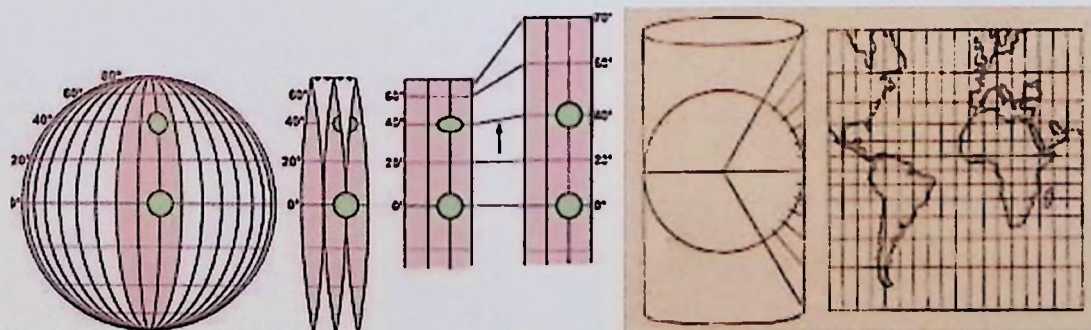
Die Position in der Seekarte

Um eine Position mit ihren Längen- und Breitenkoordinaten in eine Seekarte eintragen zu können, musste ein Weg gefunden werden, wie man das Gradnetz auf der Erdkugel auf eine zweidimensionale Fläche projizieren kann oder anders formuliert, wie man einen gekrümmten Ausschnitt der Erdoberfläche auf einer ebenen Fläche abbilden kann. Für diese Projektion gibt es verschiedene Verfahren, von denen vor allem zwei Einzug in die Navigation gefunden haben:

- **Die Mercatorprojektion**

Der deutsche Geograph und Kartograph Gerhard de Kremer (lateinisch Mercator) entwickelte als Erster eine Karte zu Navigationszwecken, in der eine Kurslinie und eine Peillinie als Geraden eingezeichnet werden können und veröffentlichte diese Seekarte im Jahr 1569. Die Karte erfüllte auch noch andere wichtige Kriterien. So gibt sie die Realität **winkeltreu** wieder, d.h. gemessene Winkel können mit ihrem Wert in die Karte eingetragen werden, eine gerade Kurslinie schneidet alle Meridiane unter dem gleichen Winkel und die Nordrichtung ist überall auf der Karte identisch. Dargestellte Gebiete sind in der Karte und der Realität **konturentreu** und daher gut wiederzuerkennen und **Entfernungen sind leicht messbar**.

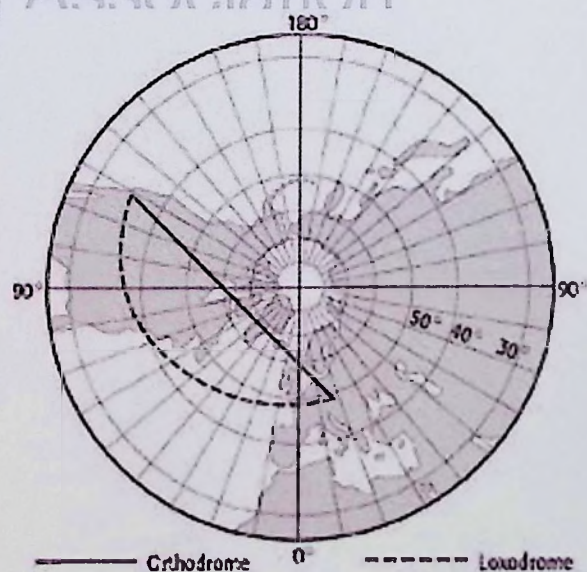
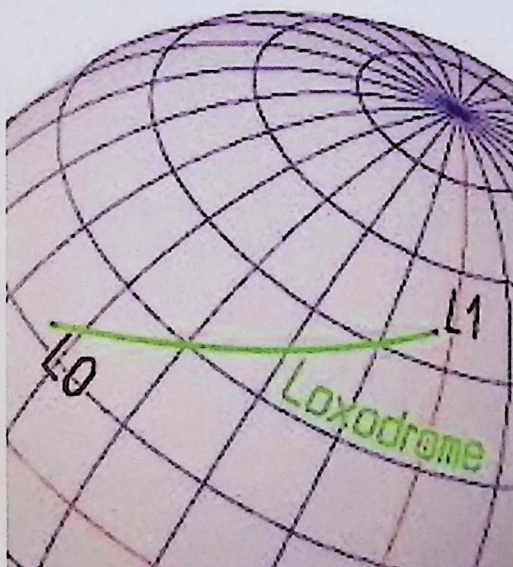
Wie wurde das erreicht? Das Prinzip ist recht anschaulich. Die einzelnen Punkte auf der Erdoberfläche werden vom Erdmittelpunkt aus auf einen Zylinder projiziert. Man kann sich das auch so vorstellen, als ob man die Erde wie eine Apfelsine entlang der Meridiane aufschneidet. Dann müssen die Streifen so gedehnt werden, dass die Meridiane wieder vertikal verlaufen. Die dabei aufgetretene Verzerrung in Ost-West-Richtung muss durch Strecken in Nord-Süd-Richtung ausgeglichen werden, damit ein Kreis auf der Erdoberfläche auch als Kreis auf der Karte erscheint.



Die Verzerrung und damit die notwendige Streckung sind umso grösser je weiter man sich vom Äquator entfernt. Man muss sich deshalb darüber bewusst sein, dass durch das abschliessende Strecken in Nord-Süd-Richtung die Abstände zwischen den einzelnen Breitenparallelen in Richtung der Pole zunehmen.

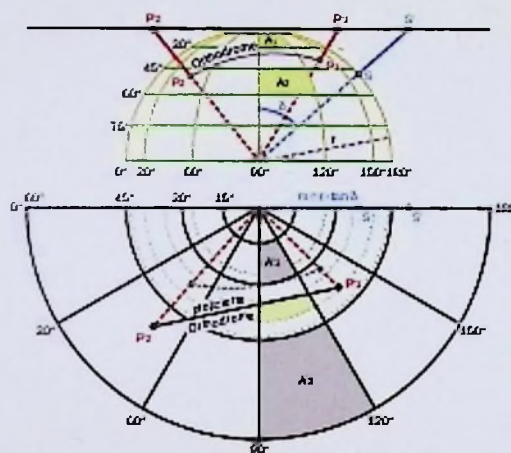
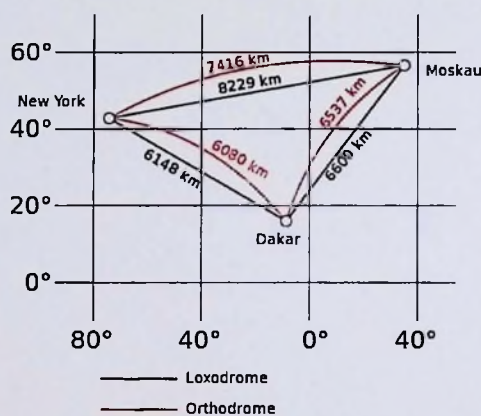
Die Mercatorprojektion hat also auch ihre Schwächen:

- Die Ost-West-Verzerrung und ihre Korrektur durch die Nord-Süd-Streckung bewirken, dass die Kartendarstellung **nicht flächentreu** ist. So werden Gebiete, je weiter sie vom Äquator entfernt sind, umso grösser dargestellt. Die Insel Grönland mit ihren 2,2 Mio. qkm wirkt dadurch genauso gross wie der Kontinent Afrika mit seinen 30,3 Mio. qkm.
- Nördlich und südlich von 70° wird die Verzerrung so gross, dass die Mercatorkarte für die Navigation nicht mehr zu gebrauchen ist. Die Pole sind überhaupt nicht mehr darstellbar, da diese Punkte in der Projektion im Unendlichen liegen.
- Mercatorkarten sind nicht richtungstreu, dadurch werden Grosskreise, obwohl sie die kürzeste Verbindung zwischen zwei Punkten sind, nicht als Geraden dargestellt. Im Klartext heisst dies, **wenn wir in einer Seekarte mit Mercatorprojektion einen gleichbleibenden Kurs (auch Kursgleiche oder Loxodrome oder englisch rhumbline genannt) eintragen, dann zeigt uns dieser nicht die kürzeste Verbindung zwischen den beiden Endpunkten.** Auf der Erdkugel betrachtet nähert sich eine Loxodrome den Polen als Spirale. Die kürzeste Verbindung auf der Erdkugel wäre die auf dem Grosskreis (great circle), welcher beide Endpunkte verbindet, dieser würde sich in der Mercatorkarte jedoch als polwärts gekrümmter Bogen (genannt: **Orthodrome**) darstellen.



• **Die gnomische Projektion**

Für kleine Entfernungen unterhalb von 500 km / 300 sm ist der Unterschied zwischen Orthodrome und Loxodrome vernachlässigbar. Bei Langstreckentörns betreibt man aber bereits besser Grosskreisnavigation. Man besorgt sich vom Seegebiet dazu zusätzlich zur Mercatorkarte eine richtungstreue Karte mit gnomischer (Azimutal-) Projektion.



Will man nun von einem Punkt zu einem anderen navigieren, so kann man die kürzeste Wegstrecke in dieser Karte nun durch Verbinden der Punkte mit einer geraden Linie ermitteln; dies ist die Orthodrome. Die auf der Orthodrome liegenden Wegpunkte überträgt man mittels ihrer Koordinaten in eine winkeltreue Mercatorkarte und kann diese dann wie gewohnt ansteuern.

• **Entnahme eines Ortes aus der Seekarte mit seiner Breite und Länge**

In der praktischen Arbeit mit der Seekarte nimmt man den Abstand des betreffenden Ortes zum nächsten Breitenkreis in den Marinezirkel, legt diesen am linken oder rechten Kartenrand an und entnimmt die geographische Breite (φ). Danach nimmt man den Abstand zum nächsten Meridian in den Zirkel, legt diesen am unteren oder oberen Kartenrand an und entnimmt die geographische Länge (λ). Dabei ist darauf zu achten, dass die Werte in nördlichen Breiten nach oben zunehmen, in südlichen Breiten ist es umgekehrt; in östlicher Länge nehmen die Werte nach rechts zu, in westlicher Länge ist es umgekehrt.

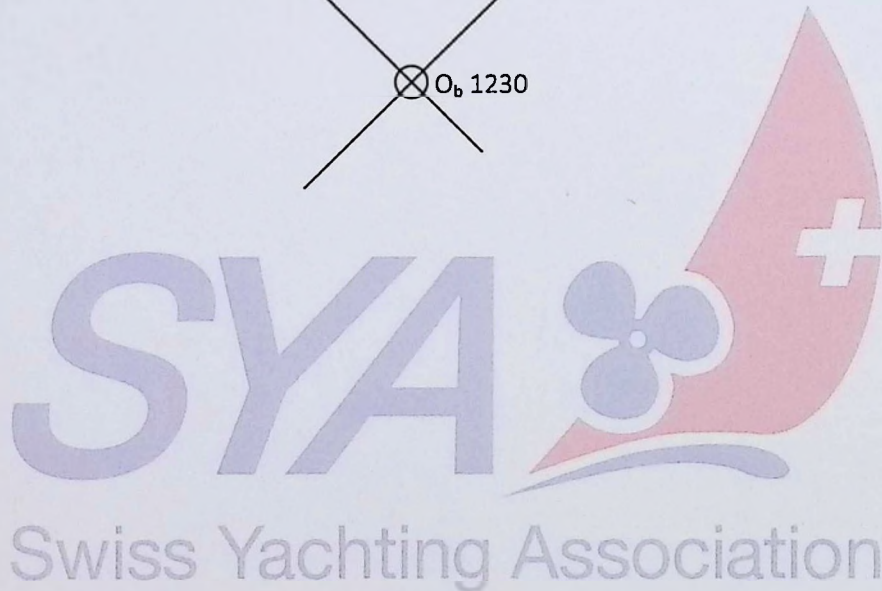
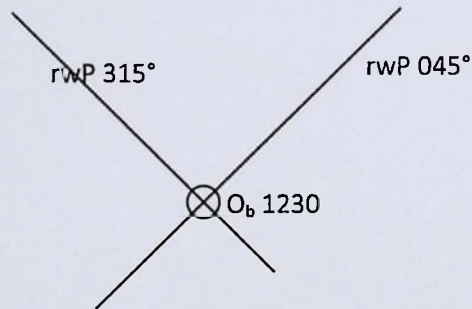
Eintrag eines nach Koordinaten bekannten Ortes

Beim Eintragen eines Ortes in die Seekarte geht man den umgekehrten Weg und steigt mit den Koordinaten über die Kartenränder ein. Dazu nimmt man am linken oder rechten Kartenrand die Distanz zum nächsten Breitenkreis in den Zirkel, wandert mit dem Zirkel zur ungefähren Länge und zeichnet dort auf der richtigen Breite eine Hilfslinie ein. Danach nimmt man am unteren oder oberen Kartenrand die Distanz zum nächsten Meridian in den Zirkel, wandert mit diesem zur

bereits markierten Breite und schlägt dort vom Meridian aus einen Halbkreis; dort wo sich dieser Halbkreis mit der Hilfslinie schneidet, ist der Standort.

A 14 1013

Die ermittelten Schiffspositionen werden in die Seekarte eingetragen und mit der Uhrzeit beschrieben, zu der die Ortsbestimmung vorgenommen wurde. **Ein solcher „wahrer“ Ort wird auch als beobachteter Ort bezeichnet und deshalb mit O_b abgekürzt.** In der Seekarte wird seine Position mit einem kleinen Kreis markiert und sein Charakter als Ob mit vermerkt. Das kann dann z.B. für einen um 12:30 durch zwei Peilungen ermittelten Schiffsort so aussehen:



II.2.2

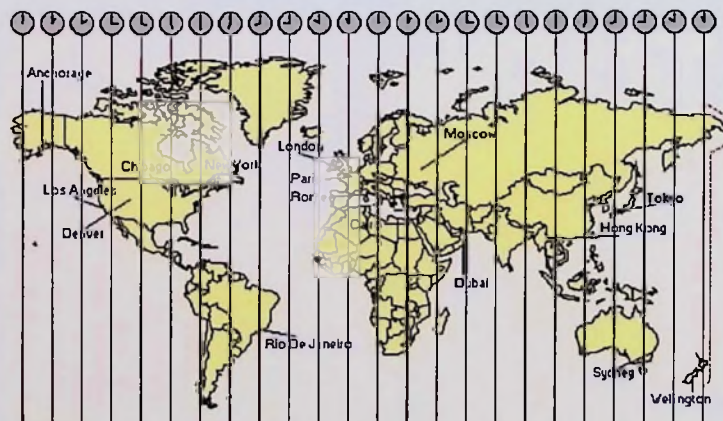
Zeitangaben

Für die Eintragung einer Uhrzeit in die Seekarte gelten bestimmte Konventionen. So schreibt man die Uhrzeit grundsätzlich in vier Ziffern (z.B. 0530 oder 05³⁰). Die massgebliche Uhrzeit ist die so genannte Bordzeit (BZ). Diese kann mit der lokalen Zeit der Zeitzone, in der sich das Schiff befindet übereinstimmen, muss aber nicht; denn auf längeren Törns, in denen mehrere Zeitzonen passiert werden, legt man häufig für die gesamte Zeit des Törns eine einheitliche BZ fest.

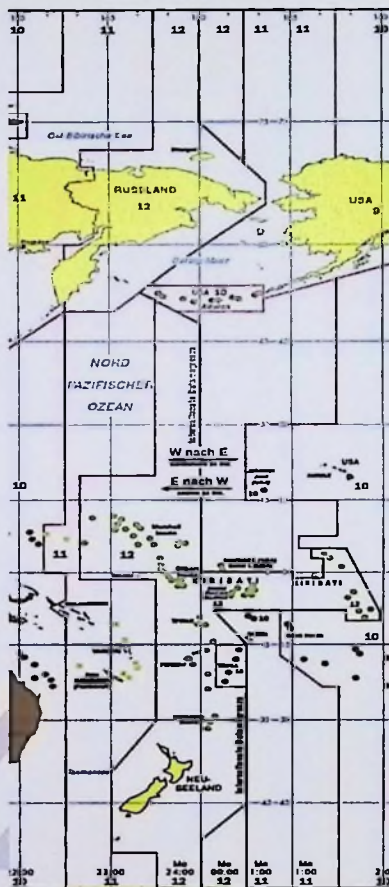
Exkurs: Zeitzonen

Die Erde dreht sich um ihre Achse, die durch die beiden Pole führt. Diese auch als Erdrotation bezeichnete Drehung erfolgt von West nach Ost. Deswegen erscheint es so, als ob die Sonne morgens im Osten aufgeht und abends im Westen untergeht. Für eine komplette Drehung benötigt die Erde 24 Stunden. Teilt man die Anzahl der Meridiane (360) durch die 24 Stunden, so ergibt sich, dass die Erde je Stunde um 15 Längengrade rotiert. Entsprechend hat man die 24 Zeitzonen festgelegt. Von dem Nullmeridian in Greenwich ausgehend liegt die Basis-Zeitzone zwischen 007° 30' West und 007° 30' Ost. Die hier herrschende Uhrzeit heisst Universal Time (UT) – früher auch Greenwich Mean Time (GMT) - und wird durch die Schwingung von Caesium-Atomen ermittelt. Die maritimen Nachschlagewerke beziehen sich in der Regel auf die UT. Die Zeitzone, in der die UT gilt, reicht von 007° 30' West bis 007° 30' Ost und heisst Westeuropäische Zeit (= englisch: West European Time WET).

Will man eine Zeitangabe in UT auf die lokale Zeit umrechnen, muss man wissen, in welcher Zeitzone man sich befindet. Dies kann z.B. die Mitteleuropäische Zeit (MEZ = englisch: Central European Time CET) sein, welche von 007° 30' Ost bis 22° 30' Ost gilt. Der Zeitunterschied zwischen der UT und der MEZ beträgt 1 Stunde. Man kann sich das auch so vorstellen, dass die Sonne in Greenwich eine Stunde später im Zenit steht (sprich ihren höchsten Stand hat), als auf einem Ort in der Mitte der MEZ-Zone, also ist es in der MEZ-Zone immer eine Stunde später, welches man so beschreibt: MEZ = UT + 1h



Beim Überqueren der Datumsgrenze auf O-Kurs ist das Datum des Vortages, beim Überqueren auf W-Kurs das Datum des nächsten Tages anzunehmen.



Aus Gründen der Ressourcenschonung (Stromkosten) haben verschiedene Länder eine gesetzliche Landeszeit erlassen, die von der in der Zeitzone herrschenden lokalen Zeit abweicht. Man spricht von der Daylight Saving Time (DST). Mit der Umstellung von der Normalzeit auf Sommerzeit (jeweils am letzten Sonntag im März) wird die Uhr um eine Stunde vorgestellt. Passiert das morgens um 04:00 Uhr, zeigt die Uhr dann bereits 05:00 Uhr an. Es bleibt also länger dunkel; aber um diese Uhrzeit merkt das fast Niemand; der erwünschte positive Stromspareffekt entsteht erst abends, wenn die Uhr beispielsweise um 21:00 Uhr bereits 22:00 Uhr anzeigt und es folglich länger hell bleibt. Die Rückstellung erfolgt jeweils am letzten Sonntag im Oktober.

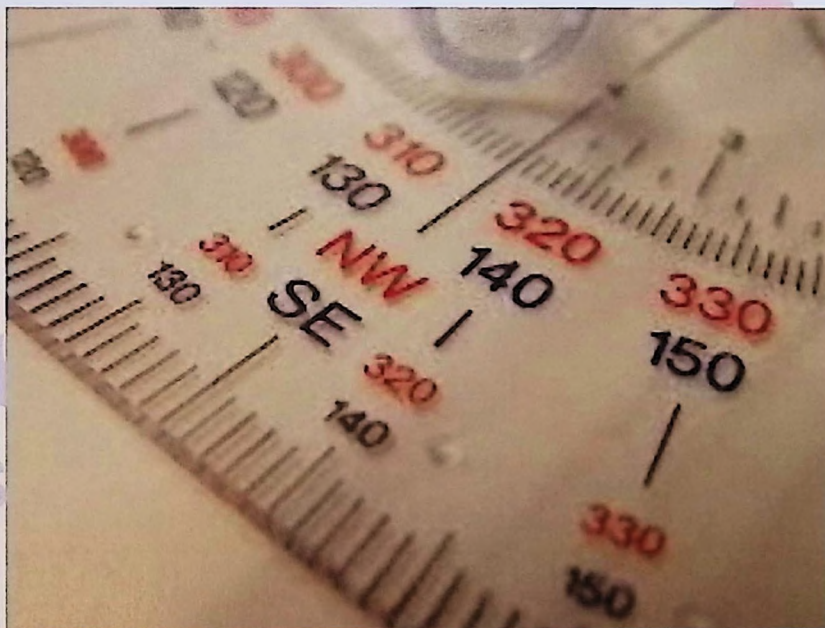
In Ländern mit MEZ (beispielsweise in der Schweiz und in Deutschland) heisst die DST Mitteleuropäische Sommerzeit MESZ (englisch: Central European Summertime CEST) und diese verhält sich zur UT wie folgt: $MESZ = UT + 2h$

II.2.3

Kursangaben

Kurseintrag in die Seekarte

Die Fahrtrichtung eines Schiffes über Grund, also sein Kurs kann in Mercatorkarten, wie oben erklärt, als Gerade eingetragen werden. Das Kursdreieck wird auf der Karte mit seinem Mittelpunkt auf seiner Hypotenuse auf dem nächsten Meridian angelegt. Die Spitze des Kursdreiecks zeigt dabei immer nach unten. Jetzt dreht man das Kursdreieck so um den Mittelpunkt, dass sich die gewünschte Gradzahl (des Kurses oder der Peilung) mit dem Meridian deckt. Winkel für östliche Kurse (Peilungen) liegen auf der (zumeist schwarzen oder grünen) Aussenskala des Dreiecks, Winkel für westliche Kurse (Peilungen) auf der (zumeist roten) Innenskala:



Hat man den gewünschten Winkel zum Meridian anliegen, verschiebt man das Kursdreieck entlang des angelegten Anlegedreiecks bis zum Startpunkt der Kurslinie, also in der Regel zum Schiffsort und trägt die Kurslinie nun in die Karte ein. Die Länge der Linie gibt die Distanz an (siehe Kapitel II.2.4).

Entnahme eines Kurses aus der Seekarte

Hierbei startet man mit dem Einzeichnen der gewünschten (Kurs-) Linie als gerade Verbindung zwischen zwei Punkten. An diese Gerade legt man das Kursdreieck an (mit dem rechten Winkel nach unten) und verschiebt dieses unter Zuhilfenahme des Anlegedreiecks, bis sich der Mittelpunkt auf der Hypotenuse mit dem nächsten Meridian deckt, jetzt kann man den Kurswert auf der Gradskala ablesen.

Kursverwandlung (Kursbeschickung)

Für das Arbeiten in der Seekarte benötigen wir den Kurs über Grund. Diesen müssen wir also zunächst ermitteln. Dazu sind mehrere Rechenschritte erforderlich.

- **Ablenkung (synonym: Deviation)**

Bei unseren Ausführungen zum Magnetkompass (siehe Kapitel II.1.3.2) haben wir bereits festgehalten, dass die Kompassanzeige durch den Einfluss von Eisenmetallen verfälscht werden kann. Man spricht hier auch vom schiffseigenen Magnetfeld, welches besonders auf Stahlyachten herrscht. **Den Einfluss dieser Eisenteile auf die Kompassanzeige bezeichnet man als Ablenkung. Fachbetriebe können diese Ablenkung durch die Anbringung von kleinen Magneten am Kompass weitestgehend kompensieren.**

Die nach der Kompensation verbleibende Ablenkung wird festgestellt und eine **Ablenkungstabelle (auch Deviationstabelle genannt)** aufgestellt, welche für die verschiedenen Kurse (in 10°-Schritten) den jeweiligen Ablenkungswert angibt (Beispiel):

Ablenkungstabelle

MgK resp. mwK	Ablenkung
0	-2
10	+1
20	+3
30	+5
40	+7
50	+8
60	+9
70	+10
80	+10
90	+10
100	+9
110	+8
120	+7
130	+6
140	+6
150	+5
160	+4
170	+3
180	+2
190	+2
200	+1
210	-1
220	-2
230	-3
240	-4
250	-5
260	-6
270	-8
280	-9
290	-9
300	-10
310	-10
320	-9
330	-8
340	-6
350	-4
360	-2

A 53₁₀₅₃

A 54₁₀₅₄

Bei der Arbeit mit der Ablenkungstabelle müssen wir also unseren Magnetkompasskurs (MgK) ablesen und mit diesem Wert in die entsprechende Spalte der Tabelle einsteigen. In der anderen Spalte lässt sich dann der Ablenkungswert ablesen. Zwischenwerte müssen gerundet werden. Wird die Kompassanzeige nach Ost abgelenkt hat die Ablenkung ein positives Vorzeichen; bei einer Ablenkung nach West ein negatives Vorzeichen. Ein um die Ablenkung/Deviation (Dev) korrigierter Magnetkompasskurs (MgK) heisst missweisender Kurs (mwK). Die Korrektur wird auch Beschickung genannt. Man beschickt den MgK als mit der Deviation um den mwK zu erhalten.

$$\text{Mgk} + (+/-) \text{Dev.} \Rightarrow \text{mwK}$$

Haben wir keine Ablenkungstabelle an Bord, müssen wir diese selber erstellen. Siehe dazu die Ausführungen zur Deckpeilung (unter Kapitel II.4.1).

Anmerkung:

Rechnen wir in der umgekehrten Richtung, wollen wir also vom missweisenden Kurs (mwK) zum Magnetkompasskurs (mgK) gelangen, müsste die Ablenkungstabelle noch eine weitere Spalte haben, also wie folgt aufgebaut sein: $\text{MgK} - \text{Mw} - \text{mwK}$. Dann würden wir über die rechte Spalte einsteigen und den links daneben stehende Mw-Wert ablesen. Eine solche Ablenkungstabelle (auch Steuertabelle genannt) wäre genauer. Wir arbeiten hier mit der vereinfachten Variante, bei der MgK und mwk gleichgesetzt werden.

- **Missweisung (synonym: Variation, Deklination)**

Wie wir bereits wissen richtet sich unser Magnetkompass nicht nach dem geographischen, sondern nach dem magnetischen Nordpol (siehe Kapitel II.1.3.2). Die Differenz zwischen magnetisch Nord (= missweisend Nord) und geographisch Nord (= rechtweisend Nord) heisst Missweisung.

A 49 1049

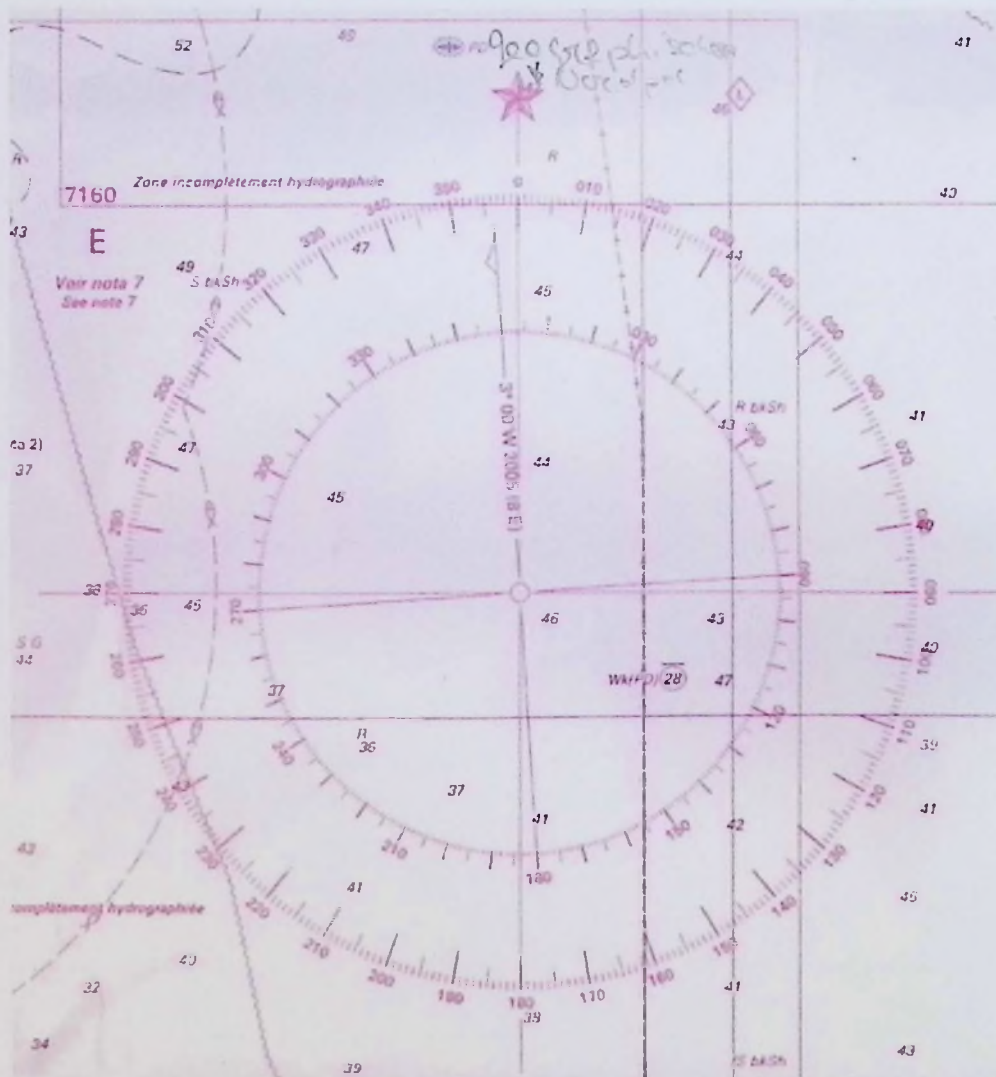
Entsprechend messen wir auch unseren Kurs als Winkel zwischen der Kiellinie unseres Schiffes und magnetisch Nord (= missweisender Kurs) oder als Winkel zwischen der Kiellinie unseres Schiffes und geographisch Nord (= rechtweisender Kurs).

Den Wert der Missweisung finden wir in der Seekarte, denn die Missweisung variiert durch den unregelmässigen Erdmagnetismus von Ort zu Ort und wir müssen diese für unseren Standort ermitteln. In der Seekarte suchen wir nach einer aufgedruckten Missweisungsrose (auch Variationsrose genannt). Gibt es auf der Seekarte mehrere Missweisungsrosen nutzen wir die, welche unserem Standort am nächsten ist.

A 52 1052

Wird unsere Kompassanzeige durch den Erdmagnetismus in östliche Richtung (Angabe „E“ oder „O“) verfälscht, dann haben wir es mit einem positivem Missweisungswert (auf englischen Karten auch „increasing“ genannt) zu tun. Wird unsere Kompassanzeige durch den Erdmagnetismus hingegen in westliche Richtung („W“) verfälscht, dann liegt ein negativer Missweisungswert (auf englischen Karten auch „decreasing“ genannt) vor.

Hinzu kommt noch die Tatsache, dass der Erdmagnetismus wandert und sich die Mw über die Zeit verändert. Diesem Effekt wird dadurch Rechnung getragen, dass uns in der Missweisungsrose auch eine jährliche Veränderung mit angegeben wird. Um die zum Zeitpunkt unserer Navigation gültige Mw zu erhalten, müssen wir den in der Missweisungsrose angegebenen Wert noch mit der jährlichen Veränderung korrigieren.



Im obigen Beispiel aus der Seekarte INT 1706 betrug die Missweisung im Jahr 2005 genau 3° W und hat sich seitdem jedes Jahr um 8' nach Ost abgebaut. Für das Jahr 2015 würde man also beispielsweise 3° W – (10 x 08' E) = 1° 40' W ermitteln und auf 2° W runden; für die weitere Berechnung wäre also eine Mw von -2° anzusetzen.

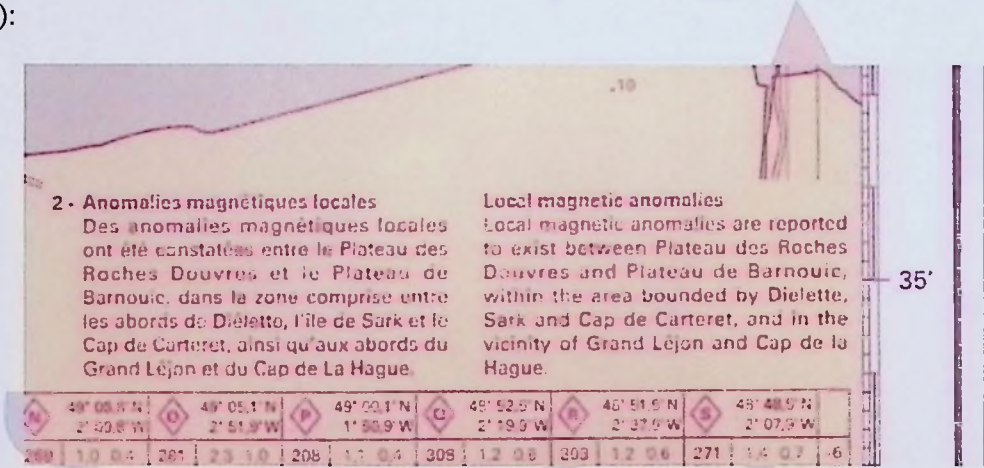
A 50 1050

Um nun vom mwK zum rechtweisender Kurs (rwK) zu gelangen, müssen wir die aus der Seekarte entnommene und mit dem Jahreswert korrigierte Missweisung (Mw) noch zum mwK addieren. Man spricht hierbei auch um eine Beschickung des mwk mit der Mw zum rwK.

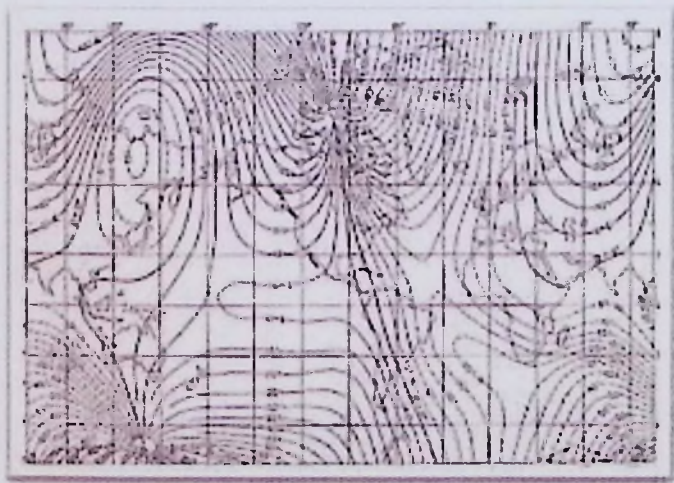
$$\text{mwK} + (+/-) \text{Mw} \Rightarrow \text{rwK}$$

A 66 1058

Nicht überall ist die Missweisung eindeutig feststellbar, es gibt auch Seereviere mit unsicherer Missweisung. Dies ist in der Seekarte dann angegeben (siehe Beispiel INT 1706):



Sodann finden wir in manchen Seekarten (in der Regel denen im Übersegler-Masstab) auch noch Linien, die die Orte gleicher Missweisung miteinander verbinden. Diese nennt man Isogonen.



- **Windabdrift**

Eine weitere Grösse, die wir beachten müssen, ist die Windabdrift. Diese betrifft vor allem Yachten unter Segel auf Am-Wind-Kursen. Man kann diesen Einfluss erkennen, indem man das ablaufende Kielwasser hinter dem Heck des Bootes beobachtet. Auf anderen Kursen kann man die Windabdrift vernachlässigen. Die Windabdrift führt zu einem Abweichungswinkel zwischen der Kielrichtung (rwK) und dem Kurs durchs Wasser (KdW). Man muss also den rwk mit der Beschickung für Wind (BW) korrigieren, um zum KdW zu gelangen.

Die Richtung der BW hängt von der relativen Richtung des Windes zur Kielrichtung ab. Eine Handskizze, auf der man das Schiff mit seiner Kielrichtung und die Windrichtung aufzeichnet, hilft mit, um zu erkennen, ob wir es mit Windeinfall von Backbord zu tun haben und das Schiff im Uhrzeigersinn abdriftet (die BW hat dann ein positives Vorzeichen) oder ob wir es mit Windeinfall von Steuerbord zu tun haben und das Schiff entgegen dem Uhrzeigersinn abdriftet (die BW hat dann ein negatives Vorzeichen).

Die Stärke der BW ist wiederum von der Windstärke und der Bauart des Schiffes abhängig. Man arbeitet am besten mit Erfahrungswerten:

Moderne Rennyacht	hart am Wind	unter Vollzeug	BW 4°
		im 2. Reff	BW 8°
		mit Sturmbesehlung	BW 16°
	am Wind	unter Vollzeug	BW 2°
		im 2. Reff	BW 4°
		mit Sturmbesehlung	BW 8°
Moderne Fahrtenyacht	hart am Wind	unter Vollzeug	BW 5°
		im 2. Reff	BW 10°
		mit Sturmbesehlung	BW 20°
	am Wind	unter Vollzeug	BW 3°
		im 2. Reff	BW 6°
		mit Sturmbesehlung	BW 12°
Traditionelle Fahrtenyacht	hart am Wind	unter Vollzeug	BW 7°
		im 2. Reff	BW 14°
		mit Sturmbesehlung	BW -°
	am Wind	unter Vollzeug	BW 4°
		im 2. Reff	BW 8°
		mit Sturmbesehlung	BW 16°

Das Berechnungsschema um vom rechtweisenden Kurs (rwK) zum Kurs durchs Wasser (KdW) zu kommen lautet:

$$\text{rwk} + (+/-) \text{BW} \Rightarrow \text{KdW}$$

• **Stromabdrift**

Kommen wir zur letzten Grösse, die die Ermittlung unseres Kurses beeinflusst. Es geht um den Stromeinfluss. Man spricht von Stromabdrift oder auch von Abdrift. Strom tritt regelmässig in Fliess- und Tidengewässern auf. Wie beim Windeinfluss interessieren uns auch beim Strom die Richtung in der er uns versetzt und seine Stärke (gemessen in Knoten).

Die hydrographischen Institute erstellen für Gewässer mit navigatorisch relevanten Strömungen Nachschlagewerke, die uns über die zu erwartende Stromstärke und Stromrichtung zu einer gegebenen Uhrzeit Auskunft geben (siehe zum Beispiel „Atlas der Gezeitenströme“ in Kapitel II.1.1.8). Auch in manchen Seekarten finden sich Angaben zu den Strömungsverhältnissen, so in der Seekarte INT 1706:

COUANTS DE MARÉE
Référence : PM Saint-Malo

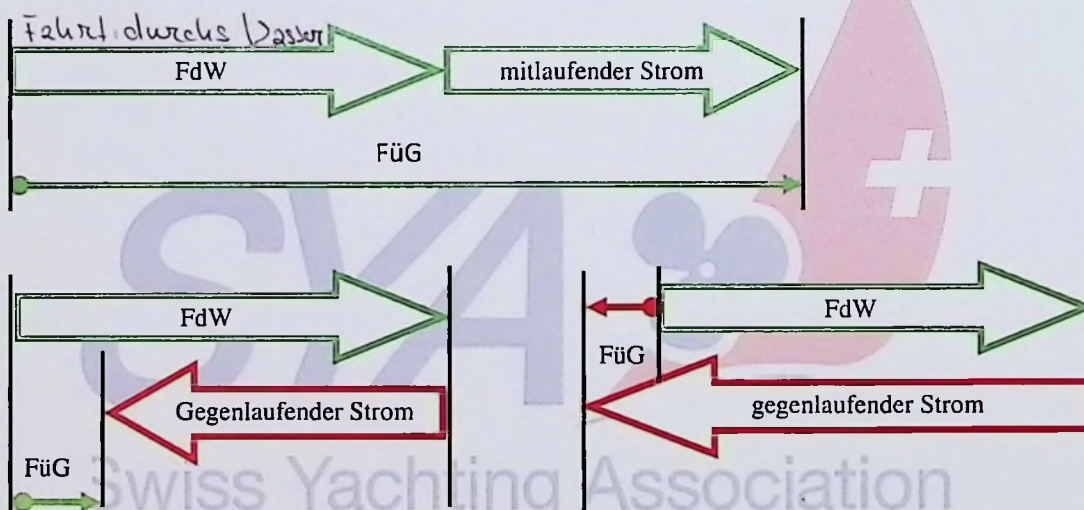
Heures	Position géographique		A		B		C		D		E							
			49° 59.2' N 1° 37.0' W	49° 46.0' N 2° 24.9' W	49° 46.0' N 1° 46.0' W	49° 44.0' N 2° 04.4' W	49° 35.6' N 2° 20.6' W											
Avant Pleine Mer 6 5 4 3 2 1	Directions en vive-eau (degrés) Vitesse en vive-eau (knots)	Directions en morte-eau (degrés) Vitesse en morte-eau (knots)	-6	260	3.1	1.2	228	3.0	1.1	270	3.1	1.4	224	5.1	3.2	230	3.0	1.2
			-5	255	4.1	1.9	226	4.2	2.0	266	3.7	2.1	219	5.2	3.8	265	3.2	1.4
			-4	254	4.1	2.1	225	4.2	2.2	265	3.5	2.2	217	4.3	3.2	175	2.4	1.2
			-3	254	3.2	1.9	225	2.8	1.8	265	2.5	1.8	215	2.3	2.2	128	2.5	1.0
			-2	258	1.6	1.2	219	1.3	1.0	266	0.8	1.0	-	0.0	0.8	099	3.3	1.3
			-1	090	0.4	0.2	081	0.6	0.2	084	1.4	0.2	035	3.3	1.3	084	3.3	1.3
Pleine Mer 0	Directions en vive-eau (degrés) Vitesse en vive-eau (knots)	Directions en morte-eau (degrés) Vitesse en morte-eau (knots)	0	089	2.4	0.8	059	2.4	0.8	063	3.3	1.4	028	5.0	3.1	065	2.7	1.4
			+1	090	3.9	1.8	049	3.5	1.6	085	3.9	2.2	027	5.4	3.8	026	3.5	1.1
			+2	039	4.2	2.1	045	3.9	2.1	089	3.3	2.3	030	4.5	3.5	355	3.9	1.2
			+3	092	3.4	2.0	042	3.4	1.9	054	2.4	1.9	027	2.6	2.4	328	2.7	1.2
			+4	096	1.6	1.3	037	2.3	1.4	096	1.0	1.1	027	0.3	1.0	292	2.5	1.1
			+5	229	0.4	0.3	021	0.1	0.6	275	0.9	0.3	224	2.7	1.2	265	2.5	1.1
+6	260	2.3	0.7	226	2.2	0.8	272	2.6	1.0	225	4.5	3.7	241	2.8	1.2			

Der obige Ausschnitt aus der Seekarte INT 1706 zeigt den Aufbau der Stromtabelle. So sieht man beispielsweise, dass am Standort D (Gebiet vor Cap Le Hague) eine Stunde nach Hochwasser (= PM Pleine Mer) am Bezugsort (= standard port) in Saint Malo der Strom in 027° setzt und zwar mit 5.4 Knoten bei Springtiden und 3,8 Knoten bei Nipptiden. Den Besonderheiten der Gezeiten widmen wir uns noch ausführlich im Kapitel III; dort werden dann die Begriffe Hochwasser, Springtide etc. behandelt. Deswegen beschränken wir uns an dieser Stelle auf die blosser Feststellung, dass wir die zur Berechnung der Stromabdrift benötigten Daten geliefert bekommen.

A 92 1095
A 94 1097

Die Information zur Stromstärke und -richtung müssen wir noch interpretieren, um zu wissen welchen Einfluss sie auf unseren Kurs bzw. Fahrt über Grund haben, denn dies hängt natürlich auch von unserer Fahrtrichtung und unserer Fahrtgeschwindigkeit ab.

Strom, der in oder gegen die Fahrtrichtung setzt hat keinen Richtungseinfluss; er verändert nur unsere Geschwindigkeit über Grund. Laufen wir mit dem Strom erhöht sich die Fahrt über Grund um den Wert der Stromstärke ($FdW + \text{Stromstärke}$), **laufen wir gegen den Strom, reduziert sich unsere Fahrt über Grund um die Grösse der Stromstärke ($FdW - \text{Stromstärke}$)**. In Gezeitenrevieren wie Le Hague oder Fließgewässern wie der Elbe, in denen der Strom zum Teil mit 6 kn setzt, ist es mit einer Segelyacht praktisch unmöglich gegen den Strom anzulaufen und mit einer Motoryacht ausgesprochen unökonomisch. Im Extremfall reduziert sich die Fahrt durchs Wasser (FdW) durch den gegenlaufenden Strom sogar auf eine negative Fahrt über Grund ($FüG$).



Seitlich setzender Strom verändert neben der Fahrt auch die Richtung unseres Schiffes. **Um den Kurs durchs Wasser (KdW) in den Kurs über Grund ($KüG$) umzurechnen, müssen wir ihn um die Beschickung für Strom (BS) korrigieren.** Setzt der Strom nach Steuerbord wird der Kurs um die Stromversetzung grösser (die BS hat dann ein positives Vorzeichen); setzt der Strom nach Backbord wird der Kurs um die Stromversetzung kleiner (die BS hat dann ein negatives Vorzeichen). Das Berechnungsschema lautet:

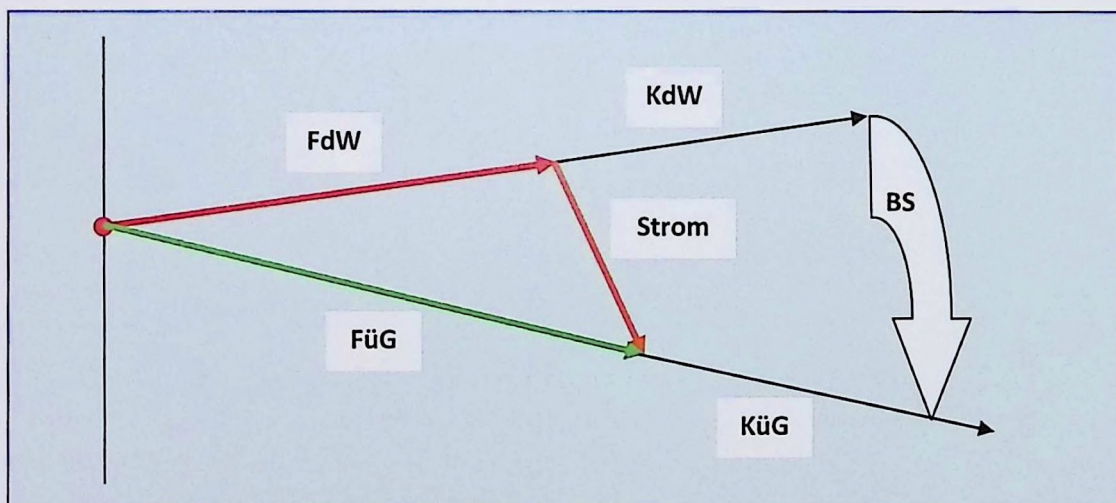
$$KdW + (+/-) BS \Rightarrow KüG$$

Den Wert für die BS ermitteln wir am besten zeichnerisch auf einem Hilfspapier; dazu bedient man sich des „Stromdreiecks“, mit dessen Hilfe wir aus zwei bekannten Grössen die dritte unbekannte Grösse ermitteln können. Die gebräuchlichen Stromdreiecke werden in Folgenden beschrieben.

Stromdreieck (bekannt: KdW/FdW und Strom – gesucht: KüG/FüG)

In unserem Fall sind der KdW mit der FdW bekannt, sowie die Richtung und Stärke des Stroms. Ermitteln möchten wir nun den KüG mit der FüG.

Auf einem Blankozettel ziehen wir einen vertikalen Strich als Nord-Süd-Achse. Von einem Ausgangspunkt auf diesem Hilfsmeridian tragen wir den KdW ein und auf dieser Kurslinie die FdW ab (sm/h). Am Ende des Kurspfeiles tragen wir nun den Strom mit seiner Richtung und Stärke ab. Nun können wir den Ausgangspunkt mit der Spitze des Strompfeiles verbinden und erhalten als Verbindungslinie den KüG mit der FüG.

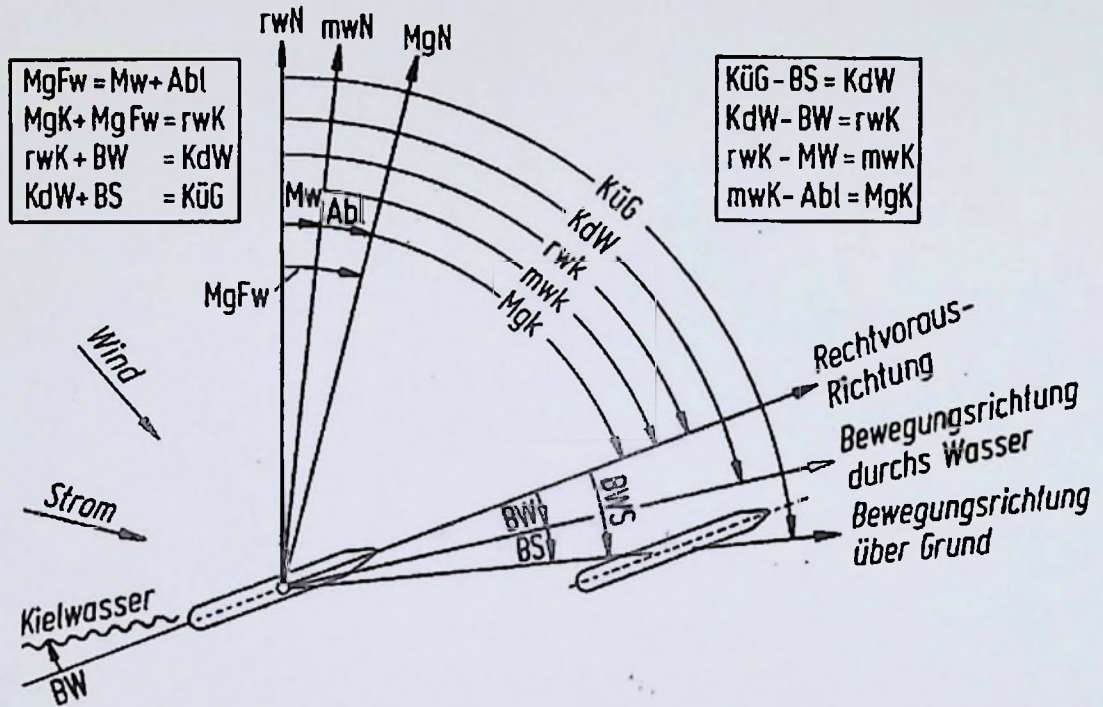


Natürlich können wir aus dem Winkel zwischen dem KdW und dem KüG auch die BS in „°“ ablesen und in unser Rechenschema übernehmen, aber der ermittelte KüG kann ebenso ohne diesen Schritt sofort in die Seekarte übernommen werden, denn der Kurs über Grund (KüG) ist nun endlich auch der gesuchte Kartenkurs (KaK) für die Seekartenarbeit.

$$\text{KüG} = \text{KaK}$$

In der nautischen Literatur werden die beiden Beschickungen für Wind (BW) und für Strom (BS) bisweilen auch als BWS zusammengefasst. Die folgende Darstellung hilft zu verstehen, welche Richtungsangabe sich auf welchen Winkel bezieht. MgK, mwK und rwk beziehen sich immer auf unsere Kielline (=Mittschiffsachse), also auf unsere Rechtvorausrichtung. Die Abdrift durch den Wind und die Abdrift durch den Strom verändern diese Rechtvorausrichtung nicht; sie lassen mich nur schräg abtreiben. Wenn ich etwas querab habe, bezieht sich dies also immer auf meine Rechtvorausrichtung.

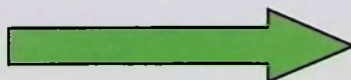
Den Einfluss des Stroms kann man sich in etwas so vorstellen, dass jemand an dem Teppich zieht, auf dem ich gerade unterwegs bin.



• Kursverwandlungsschema

Damit kennen wir nun das komplette Kursverwandlungsschema vom abgelesenen Magnetkompasskurs (MgK) bis zum Kurs über Grund (KüG), welches sich – je nach bevorzugter Darstellung - von oben nach unten bzw. von links nach rechts liest:

MgK	Mit richtigem Vorzeichen
+ (+/-) Abl. (Dev.)	↓
= mwK	
+ (+/-) Mw	
= rwk	
+ (+/-) BW	
= KdW	
+ (+/-) BS	
= KüG (= KaK)	



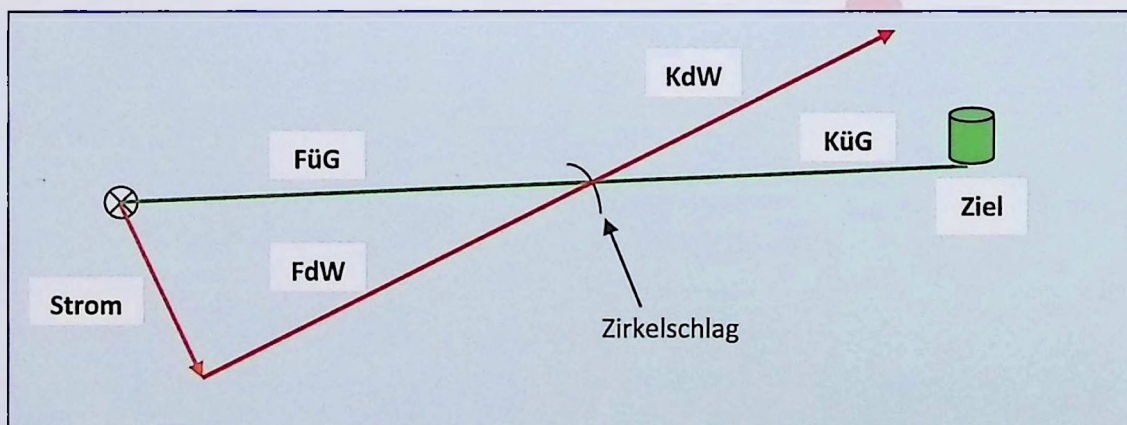
MgK	Abl.	mwK	Mw	rwK	BW	KdW	BS	KüG

Das Kursverwandlungsschema lässt sich auch in umgekehrter Richtung anwenden, also vom KüG (= Kak) zum MgK. Dies benötigen wir, wenn wir der Seekarte einen Kurs entnommen haben und dem Steuermann bzw. Rudergänger mitteilen wollen, was er am Magnetkompass zu steuern hat.

In diesem Fall müssen wir das Stromdreieck anders nutzen.


Stromdreieck (bekannt: KüG/FdW und Strom – gesucht: KdW)

Wir verbinden den Ausgangspunkt mit dem Zielpunkt. Die so entstandene Linie ist unser Kak (=KüG). Dann tragen wir ebenfalls am Ausgangspunkt den Strom an. Wir nehmen als nächstes die bekannte oder geschätzte FdW in den Zirkel und schlagen von der Spitze des Strompfeils einen Kreisbogen mit Schnittpunkt auf der KüG-Linie. Jetzt verbinden wir die Spitze des Strompfeiles mit diesem Schnittpunkte und erhalten somit den KdW. Gleichzeitig können wir für andere Berechnungen noch die zu erwartende FüG ablesen.

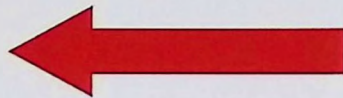


Mit dem zeichnerisch ermittelten KdW können wir dann in unsere Kursberechnung einsteigen und nutzen das Schema, je nach persönlicher Präferenz von unten nach oben bzw. von rechts nach links (rechnen also mit umgekehrtem Vorzeichen):

	MgK	
+	(+/-) Dev.	
=	mwK	
+	(+/-) Mw	
=	rwk	
+	(+/-) BW	
=	KdW	
+	(+/-) BS	
=	KüG (= KaK)	



Mit umgekehrtem Vorzeichen rechnen!



MgK	Abl.	mwK	Mw	rwK	BW	KdW	BS	KüG

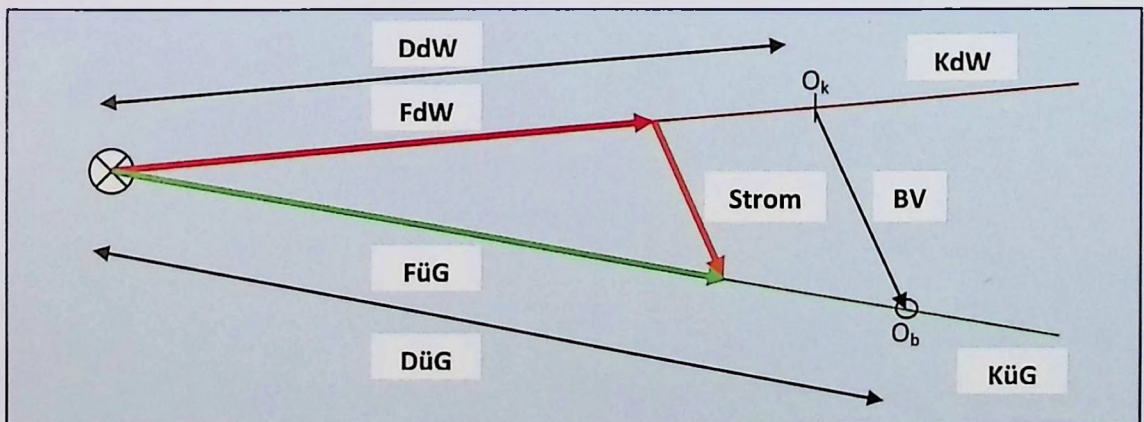
Wenn wir keine Angaben zum herrschenden Strom haben, müssen wir versuchen eine andere Gelegenheit zu nutzen, um den Strom selber zu ermitteln. Das können wir, quasi ex post nach einer gefahrenen Distanz auf demselben Kurs, mit der dritten Variante des Stromdreiecks lösen:

Stromdreieck (bekannt: KdW/FdW und KüG/FüG – gesucht: Strom)

Wir müssen den Ausgangsort und den wahren (beobachteten) Schiffsort (O_b) kennen; letzterer können wir durch ein bekanntes Objekt, durch Peilung, per GPS etc. ermitteln. Dann verbinden wir die beiden Punkte und erhalten den KüG. Sodann tragen wir vom Ausgangsort den KdW ein. Am Log lesen wir nun die zurück gelegte Distanz durch Wasser (DdW) ab und tragen sie auf der KdW-Linie ab. Damit erreichen wir den Ort, den wir ohne Stromversetzung erreicht hätten; wir nennen diesen Koppelort (O_k). **Die Verbindung vom O_k zum O_b ist unsere Besteckversetzung (BV). Sie ist identisch mit der Richtung, in die uns der Strom versetzt hat.** Die Strecke vom Ausgangsort zum O_b gibt uns nebenher noch eine Information zur tatsächlich zurück gelegten Distanz, der Distanz über Grund (DüG).

A 91 1094

Die Stromstärke erhalten wird nun, indem wir vom Ausgangspunkt auf dem KdW die FdW abtragen und die Linie der BV parallel auf das Ende der FdW verschieben; diese schneidet den KüG – ihre Länge gibt die Stromstärke an.



II.2.4

Distanzen

Wir haben gelernt, dass eine Seemeile genau einer Bogenminute auf einem Grosskreis entspricht. Wenn wir in der Seekarte also eine genaue Distanz abgreifen wollen, so brauchen wir als Massstab einen verzerrungsfrei dargestellten Grosskreis. Am oberen und unteren Kartenrand befinden wir uns auf Breitenkreisen; wie wir ebenfalls wissen gibt es nur einen Breitengrad, der auf einem Grosskreis liegt, nämlich den Äquator auf 00° N/S. Folgerichtig eignen sich der obere und untere Kartenrand (mit dieser einen Ausnahme) nicht zur Ermittlung von Distanzen.

Also greifen wir Distanzen immer nur am linken oder rechten Kartenrand ab. Dabei müssen wir uns jedoch daran erinnern, dass durch die Verzerrung aufgrund der Mercatorprojektion eine Distanz in der Seekarte immer nur auf der ungefähren Höhe des Schiffsortes abgelesen werden kann. Würde man zu weit nördlich messen, wäre die tatsächliche Distanz grösser, als die abgelesene; würde man zu weit südlich messen, wäre die tatsächliche Distanz kleiner als die gemessene. Aus demselben Grund gilt der auf jeder Seekarte angegebene Massstab immer nur genau für eine bestimmte Breite, der sog. Bezugsbreite dieser Karte (in der Seekarte INT 1706 ist dies beispielsweise 1:500.000 auf 51°) und man kann nicht einfach auf der gesamten Seekarte mit einer – beispielsweise auf dem Lineal - festgelegten einheitlichen Distanz für eine Seemeile arbeiten.

A 9 1008

A 10 1009

Abgreifen sollte man eine Distanz mit dem Karten- bzw. Marinezirkel. Dazu nimmt man die Distanz zwischen zwei Punkten auf der Karte in den Zirkel und legt diesen – wie oben erläutert – am linken oder rechten Kartenrand an. Dort kann man dann die mit dem Zirkel abgesteckten Minuten (= Seemeilen) ablesen. Umgekehrt kann man auch eine am Kartenrand in den Zirkel genommene Distanz am Kursstrich abtragen.

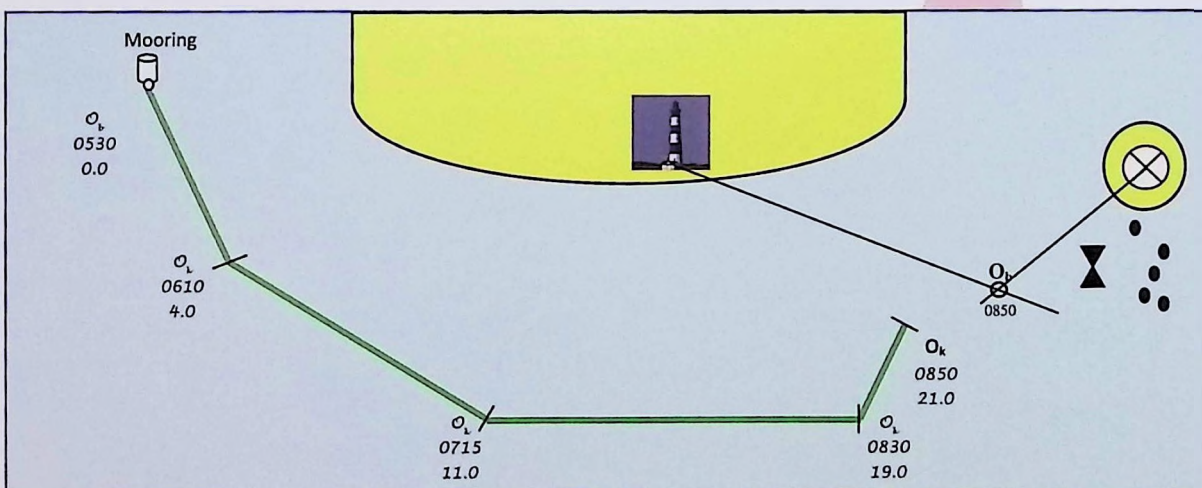
II.3

Koppelnavigation

(englisch: Dead Reckoning)

Zeichnerisches Koppeln

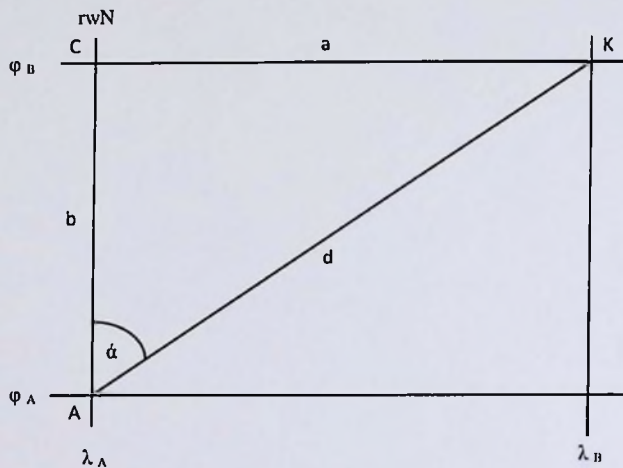
Zweck der Koppelnavigation ist eine laufende näherungsweise Ortsbestimmung des Schiffes aufgrund von Kurs und Fahrt. Dazu zeichnet man von Beginn eines Törns an den zurück gelegten Weg in die Seekarte ein. Jeder gesteuerte Kurs wird als KüG mit seiner Distanz in die Seekarte eingetragen; bei jeder Kursänderung markieren wir einen kleinen Strich (rechtwinklig zum letzten Kurs) und vermerken hier die Uhrzeit und den Logstand. Natürlich gehören diese Angaben auch in das Logbuch. Das Mitführen der abgelaufenen Kurse nennt man „koppeln“. Die durch das Koppeln ermittelten Standorte werden deshalb Koppelorte (O_k) genannt (früher war auch die Bezeichnung gesigster Ort (O_g) gebräuchlich).



Ein Koppelort ist keine zuverlässige Standortangabe. Fehler bei der Beschickung des Kurses, Logfehler und ungenaues Steuern kumulieren sich und können zu Fehlern führen. Je länger die gekoppelte Distanz wird, umso grösser ist die Gefahr, dass der Koppelort (O_k) vom wahren Schiffsort (O_b) abweicht. Von Zeit zu Zeit müssen wir also sich bietende Gelegenheiten nutzen, um unseren Standort zu überprüfen und unseren wahren Schiffsort ermitteln. In den weiteren Kapiteln lernen wir dafür verschiedene Navigationsverfahren kennen.

Rechnerisches Koppeln

Statt zeichnerisch zu koppeln können wir auch rechnerisch koppeln. Dazu müssen wir folgendes Schema vor Augen haben:



Legende

Abfahrtsort A:	φ_A und λ_A
Koppelort K	φ_K und λ_K
AK	Distanz d (sm)
AC	Breitenunterschied „b“ (sm)
CK	Abweichung „a“ (sm) *
$\acute{\alpha}$	Kurswinkel (KüG = KaK)

* entspricht nicht dem Längenunterschied „l“;
 $l = a / \cos \varphi_m$ zwischen C bzw. A und B

Bekannt: Koordinaten des Ausgangsortes (A), Kurs über Grund ($\acute{\alpha}$) und Distanz über Grund (d)

Gesucht: Koordinaten des Koppelortes K

- KaK „ $\acute{\alpha}$ “ in quadrantalen Kurs umformen (Beispiele: $36^\circ = N36^\circ E$; $120^\circ = S60^\circ E$; $199^\circ = S19^\circ W$; $320^\circ = N40^\circ W$)
- Mit quadrantalem Kurs in NT 3 (Fulst Nautische Tafeln): $d \Rightarrow a, b$ (oder per Rechner: $a = d * \sin \acute{\alpha}$ und $b = d * \cos \acute{\alpha}$)
- Berechnung des Längenunterschiedes l
 $\varphi_m = \varphi_A (+/-) b/2$ (auf Nordhalbkugel: + wenn b nördlich; - wenn b südlich)

Mit gerundeter φ_m in NT 4 (Fulst Nautische Tafeln); sukzessive Umrechnung von a in l

(oder per Rechner: $l = a / \cos \varphi_m$)

- $\varphi_A (+/-) b = \varphi_B$
 $\lambda_A (+/-) l = \lambda_B$ Unter Umständen sind b und l zuvor in $^\circ$ (Grad) und $'$ (Minuten) umzurechnen, wenn $> 60'$

Besonders nützlich ist das rechnerische Koppeln beim Aufkreuzen, wenn man mehrere Koppelkurse hintereinander gefahren werden. Man arbeitet dann mit der Gesamtabweitung „ a_G “ und mit dem Gesamtbreitenunterschied „ b_G “.

Kurs		d	b		a	
KüG	quadr.	sm	N	S	N	S
			↓ +/- ↓	↓ +/- ↓	↓ +/- ↓	↓ +/- ↓
Σ			b_G		l_G	

Man kann diese Berechnung auch nutzen, um rechnerisch den zu steuernden Kurs und die Distanz von einem Ausgangsort zu einem Zielort zu ermitteln. In der obigen Skizze wird der Koppelort K zum Zielort Z.

Bekannt: Koordinaten des Ausgangsortes A und des Zielortes Z

Gesucht: zu steuernder KüG und Entfernung zwischen A und Z

- $\varphi_A - \varphi_Z = b$ (in „“ umrechnen)
- $\lambda_A - \lambda_Z = l$ (in „“ umrechnen)
- Berechnung der Abweitung
 $\varphi_m = \varphi_A (+/-) b/2$
mit gerundeter φ_m in NT 4; oder per Rechner: $a = l \times \cos \varphi_m$
sukzessive Umrechnung von l in a
- $\tan \alpha = a/b \Rightarrow \alpha$ (aus NT 3) oder per Rechner
- Bei α mit a bzw. b in NT 3 $\Rightarrow d$ oder per Rechner: $d = b/\cos \alpha$

II.4

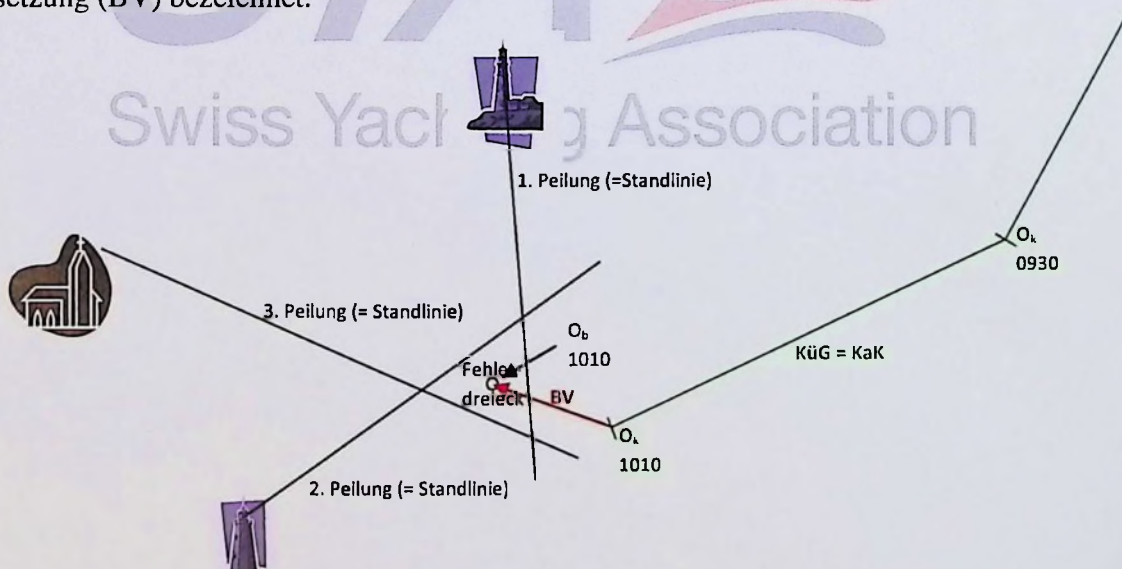
Terrestrische Navigation

In der terrestrischen Navigation bemüht man sich darum gesicherte Standlinien zu ermitteln, also Linien von denen wir mit Gewissheit sagen können, dass sich unser Schiff auf ihnen befindet. Standlinien erhält man mittels:

- Peilung – dies ist eine Richtungsbestimmung vom Betrachter zum Peilobjekt. In der Seekarte werden Peilungen als Geraden vom Peilobjekt aus abgetragen.
- Abstandsmessung – dies ist die Distanzmessung zu einem Objekt und wird in der Seekarte als Kreisbogen eingetragen.
- Tiefenmessung – um festzustellen auf welcher Tiefenlinie wir stehen.

Hat man mindestens zwei Standlinien ergibt deren Schnittpunkt unseren Schiffsstandort. Die Genauigkeit der Standortbestimmung nimmt zu, wenn sich die beiden Standlinien möglichst rechtwinklig kreuzen oder wenn man statt zwei besser drei Standlinien ermittelt. Mit drei Standlinien ergibt sich zumeist ein sogenanntes Fehlerdreieck. Man nimmt dann die geometrische Mitte des Fehlerdreiecks als Standort an.

Der über Standlinien gewonnene beobachtete Ort gilt als wahrer Ort (O_b). Ein O_b wird mit einem kleinen Kreis in die Seekarte eingetragen und der weitere Koppelkurs von ihm aus abgetragen. Die rechtweisende Versetzung (Richtung und Distanz) vom O_k zum O_b wird als Besteck-Versetzung (BV) bezeichnet.



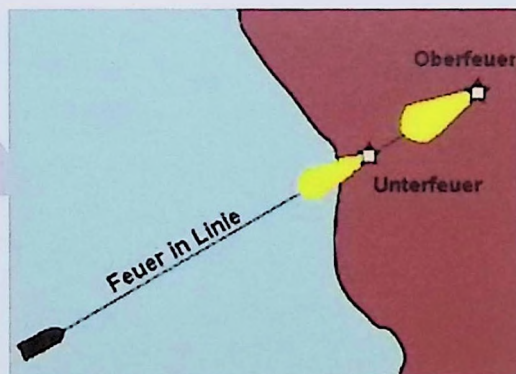
II.4.1

Peilung

Deckpeilung

Die einfachste Form einer Peilung ist die so genannte Deckpeilung. Dazu müssen wir zwei Peilobjekte in Deckung bringen, das heisst wir stehen mit unserem Schiff auf einer Linie mit den beiden Peilobjekten. **Da dieses Verfahren keinen Instrumenteneinsatz (z.B. den Kompass) benötigt, bedarf es auch keiner Berichtigung der Fehlweisung FW (= Deviation + Deklination).** Natürlich müssen wir diese Peilobjekte eindeutig identifizieren und in der Seekarte ausmachen können.

Oft sind Peillinien von zur Deckpeilung geeigneten Peilobjekten – wie Feuer in Linie - in der Seekarte (mit ihrer rechtweisenden Peilung rWP) bereits eingetragen, zum Beispiel zur Anzeige eines Fahrwassers (siehe beispielsweise Seekarte 1706: Ansteuerung Saint Peter Port mit 220°).



Exkurs: Erstellung einer Deviationstabelle

An einem Ort mit angegebener rwP (zum Beispiel bei einem Feuer in Linie) können wir auch unsere Ablenkungstabelle prüfen oder eine neue Ablenkungstabelle aufstellen. Mit dem Wissen der rwP (aus der Seekarte) und der Mw (aus der Seekarte) können wir die mwP ermitteln: $mwP = rwP - (+/-) Mw$. Nehmen wir beispielsweise an die Deckpeilung (= rwP) lautet 47° und die Mw beträgt $+ 2^\circ$, dann läge eine mwP von 45° vor.

$$mwP = rwP - Mw$$

Dann richten wir unser Boot – auf der Peillinie stehend – in Richtung Magnetkompass-Nord (also auf 0° bzw. 360°) aus und ermitteln den Peilwert (mit dem Magnetkompass oder der Seitenpeilscheibe). Auf einer Blanko-Deviationstabelle mit 10° -Schritten tragen wir den abgelesenen Peilwert unter 0° ein. Nutzen wir eine Seitenpeilscheibe müssen wir die MgP noch aus MgK und SP zusammensetzen. Dann drehen wir das Schiff um 10° und lesen den nächsten Wert ab und wiederholen die Ablesung 36 Mal. So erhalten wir eine Tabelle mit zwei Spalten (siehe Beispiel):

Deviationstabelle		Ermittlung der MgP bei Nutzung der Seitenpeilscheibe			
MgK	MgP	MgK	+	SP	= MgP
0°	47°	0°		47°	47°
10°	48°	10°		38°	48°
20°	50°	20°		30°	50°
30°	48°	30°		18°	48°
40°	45°	40°		5°	45°
50°	43°	50°		353°	$403^\circ/43^\circ$
usw.					

Nun können wir unsere Deviationstabelle um die Spalten Ablenkung (gesuchter Wert) und mwP (im Beispiel immer 45°) ergänzen. Die Ablenkung errechnet sich als Differenz zwischen der mwP und der abgelesenen MgP.

$$Dev = mwP - MgP$$

A55_1055

MgK	MgP	Ablenkung	mwP
0°	47°	$- 2^\circ$	45°
10°	48°	$- 3^\circ$	45°
20°	50°	$- 5^\circ$	45°
30°	48°	$- 3^\circ$	45°
40°	45°	0°	45°
usw.			

Peilung mit dem Handpeilkompass

Die oben beschriebene Deckpeilung, bei der wir den Wert der rechtweisenden Peilung (rwP) direkt der Seekarte entnehmen können, ist natürlich ein Sonderfall. Üblicherweise nutzen wir für unsere Peilungen ein in Sicht befindliches und eindeutig identifiziertes Peilobjekt - **bevorzugt eine Landmarke (= fester Bezugspunkt an Land, der eindeutig identifizierbar und mit seinem Standort in der Seekarte eingetragen ist, wie Leucht-, Kirchtürme, Schornsteine, Bergspitzen, Kaps etc.)** oder ein festes Seezeichen. Zur Identifikation können wir unsere Seekarte und unsere nautische Literatur zu Rate ziehen. Sodann nehmen wir die Peilung vor.

Grundsätzlich eignet sich dafür unser Steuerkompass; dieser ist aber oft an einer ungünstigen Stelle montiert, die seine Nutzung als Peilkompass praktisch unmöglich macht. Also benötigen wir zusätzlich einen Handpeilkompass (siehe Kapitel II.1.3.3). Dies kann ein handlicher Magnet-Kompass sein, ein Magnet-Kompass mit elektronischem Speicher zur späteren Ablesung gleich mehrerer Peilerggebnisse oder auch ein Fernglas mit eingespiegeltem Kompass.

Mit dem Handpeilkompass erhalten wir in allen Fällen als Peilerggebnis eine Magnetkompass-Peilung (MgP); dies ist der Winkel zwischen Magnetisch-Nord und der Peillinie zum betreffenden Peilobjekt. Um diesen Winkel in die Seekarte übertragen zu können, müssen wir die Peilung noch beschicken, um die rechtweisende Peilung (rwP) zu erhalten. Da wir den Handpeilkompass an Bord an verschiedenen Stellen nutzen, haben wir keine verlässlichen Angaben zur Ablenkung (Deviation); natürlich sollten wir unsere Position an Bord während der Peilung möglichst so wählen, dass wir Abstand von Eisenteilen halten. Wir lassen die Ablenkung also unberücksichtigt und beschicken die MgP nur mit der Missweisung:

$$\text{MgP} + (+/-) \text{Mw} \Rightarrow \text{rwP}$$

Seitenpeilung

Eine Seitenpeilung (SP) können wir entweder mit der Seitenpeilscheibe (siehe Kapitel II.1.3.4) oder mit dem Radargerät (EBL - siehe Kapitel II.1.3.9) vornehmen. Beide Instrumente messen den Winkel zwischen unserer Kielrichtung und der Peillinie. Eine Seitenpeilung (SP) bzw. eine Radarseitenpeilung (RaSP) recht voraus ist entsprechend 0°. Die für unsere Kartenarbeit benötigte rwP erhalten wir durch Addition der SP zum rwK. Übersteigt die Summe 360°, müssen wir 360° subtrahieren.

$$\text{rwK} + \text{SP} \Rightarrow \text{rwP}$$

bzw.

$$\text{rwK} + \text{RaSP} \Rightarrow \text{rwP}$$

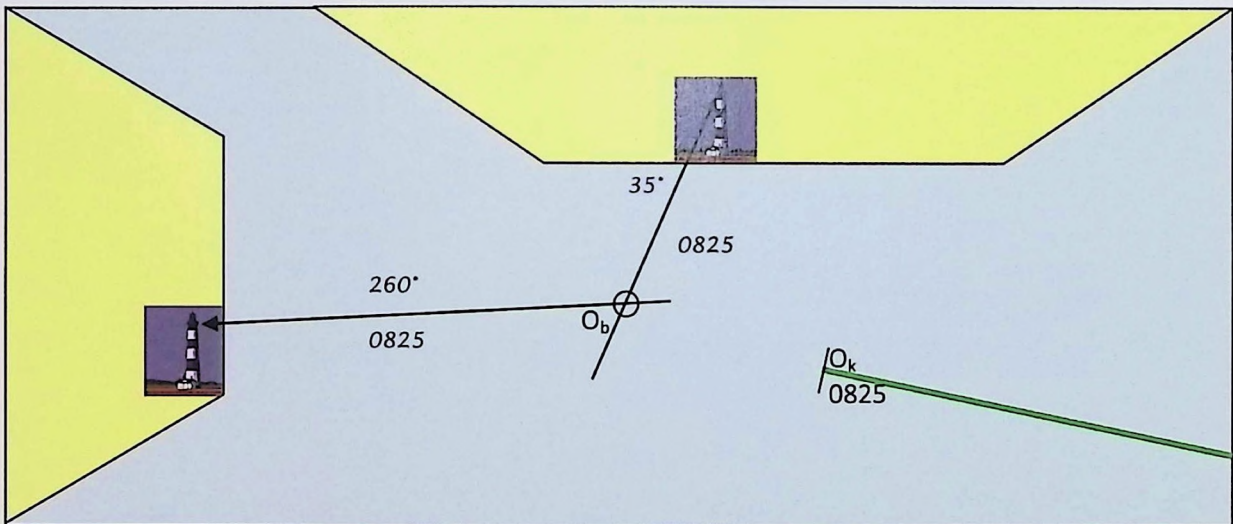
$$\text{rwK} = \text{rwP} - \text{SP}$$

$$\text{rwK} = \text{rwP} - \text{RsSP}$$

Bei der Messung mit dem Radar erhalten wir zusätzlich zur Peillinie noch den Abstand und somit bereits eine Position (O_b).

Kreuzpeilung

Stehen uns gleichzeitig zwei verschiedene Peilobjekte zur Verfügung - erhalten wir also zwei rwP - können wir diese als Standlinien in die Seekarte eintragen. Ihr Schnittpunkt markiert unseren O_b . Die Genauigkeit der Standortermittlung nimmt zu, wenn sich die beiden Standlinien möglichst im rechten Winkel treffen und die Peilobjekte vom Standort nicht weit entfernt liegen. Noch sicherer wird die Ortsbestimmung bei gleichzeitigem Peilen von drei Objekten; man erhält dann zumeist ein kleines Fehlerdreieck und nimmt den O_b als Stelle in diesem Fehlerdreieck an.

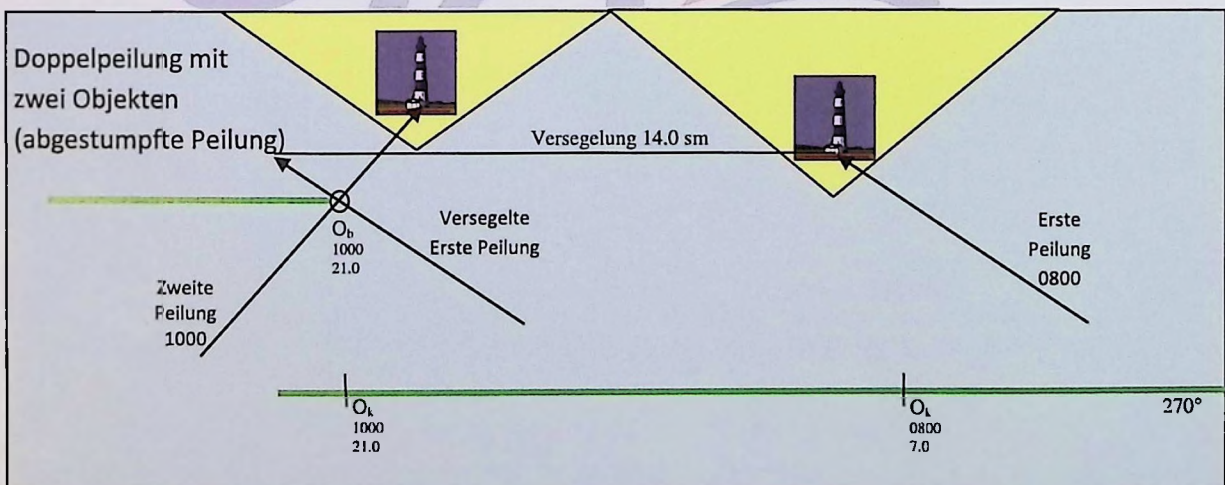
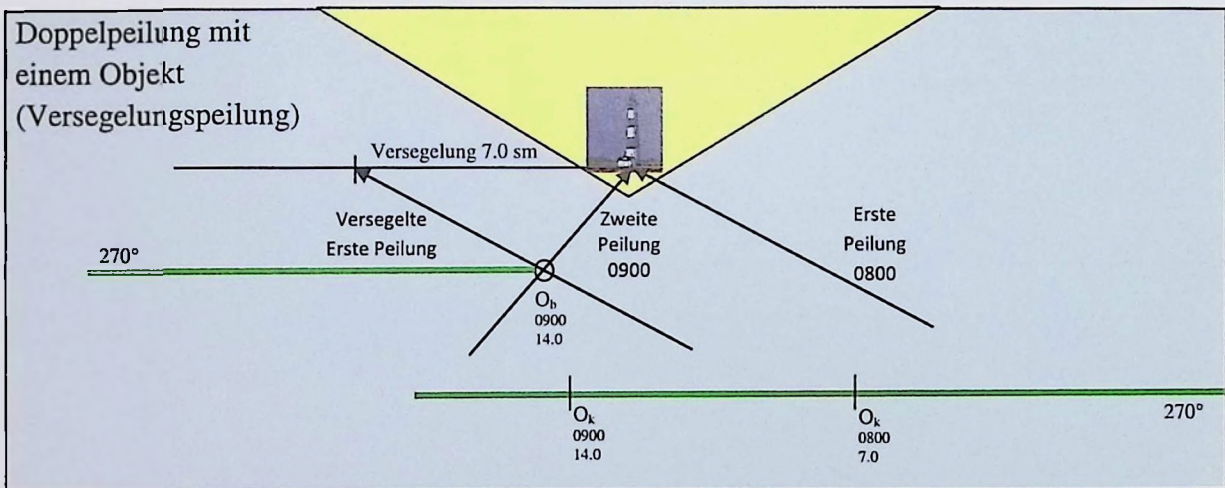


Swiss Yachting Association

Doppelpeilung

Von einer Doppelpeilung spricht man, wenn man zwei Peilungen vornimmt, die nicht zum selben Zeitpunkt stattfinden und zwischen denen man bereits wieder eine Distanz zurück gelegt hat. Die zwischen den beiden Peilungen zurück gelegte Strecke wird als „Versegelung“ bezeichnet. Es ist wichtig eine möglichst genaue Erkenntnis der versegelten Strecke (Distanz über Grund - DüG und Kurs über Grund - KüG) zu haben. Das Prinzip besteht nun darin, dass die 1. Peilung parallel zur versegelten Strecke um die versegelte Distanz verschoben wird; man nimmt die 1. Peilung so gesehen zur 2. Peilung mit. Dabei unterscheidet man noch, ob man **mit einem Peilobjekt** oder mit zwei Peilobjekten arbeitet.

A59 1058

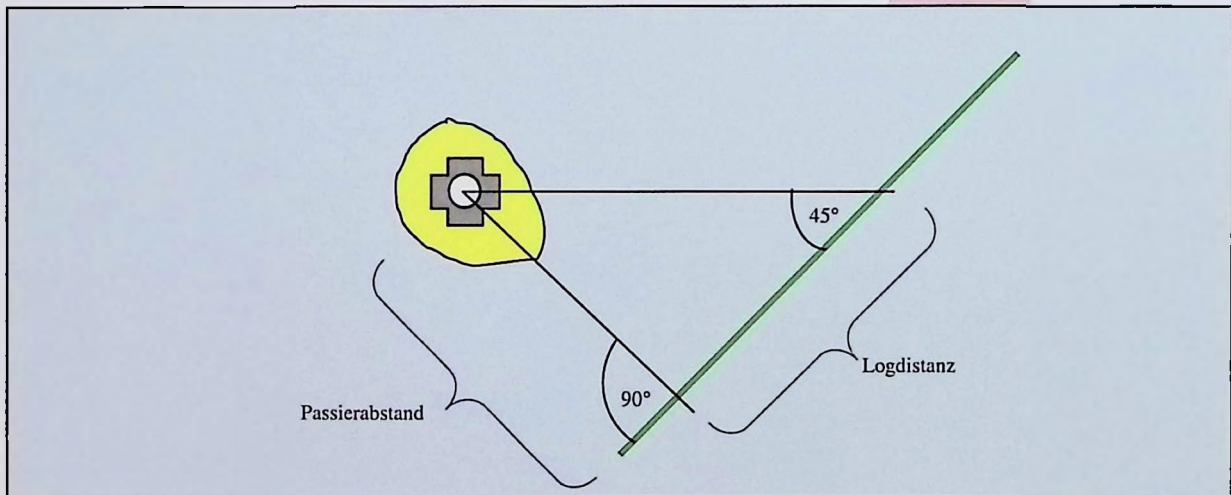


Gegebenenfalls muss die versegelte und am Log abgelesene Distanz noch mit dem Logfaktor (siehe Kapitel II.3.1.5) korrigiert werden. Theoretisch müsste auch noch die Abtrift durch Strom berücksichtigt werden, da sie - im Gegensatz zur Abtrift durch Wind - in der Logdistanz nicht berücksichtigt ist. Zu dieser haben wir aber oftmals keine genauen Informationen.

Vierstrichpeilung (= 45° / 90° Peilung)

Dies ist eine besondere Form der Doppelpeilung bei der man das Peilobjekt zunächst unter einem Winkel von 45° zum KüG peilt (1. Peilung) und dann noch einmal unter einem Winkel von 90° zum KüG (2. Peilung). Man kann dazu am besten die Seitenpeilscheibe nutzen und diese auf 45° voreinstellen. Sobald man diese Winkel anliegen hat notiert man sich den Logstand. Dann stellt man die Seitenpeilscheibe auf 90° ein und notiert den Logstand sobald dieser Winkel anliegt. Da bei einem rechtwinkligen Dreieck die beiden Katheten gleich lang sind entspricht die zwischen der ersten und der zweiten Peilung zurück gelegte (Log-)Distanz dem Passageabstand zum Zeitpunkt der zweiten Peilung.

Die Kontrolle der Logdistanz entspricht der der Doppelpeilung. Bei der Vierstrichpeilung spielt aber auch der Windeinfluss eine Rolle. Liegt Windeinfluss vor, dann stimmen die Kielrichtung und der KüG nicht überein. Um die Seitenpeilscheibe korrekt vorjustieren zu können, müssen wir den Peilwinkel auf den KdW beziehen, das heisst die Seitenpeilung (SP) mit der Beschickung für Wind (BW) korrigieren.



27°/46°-Peilung

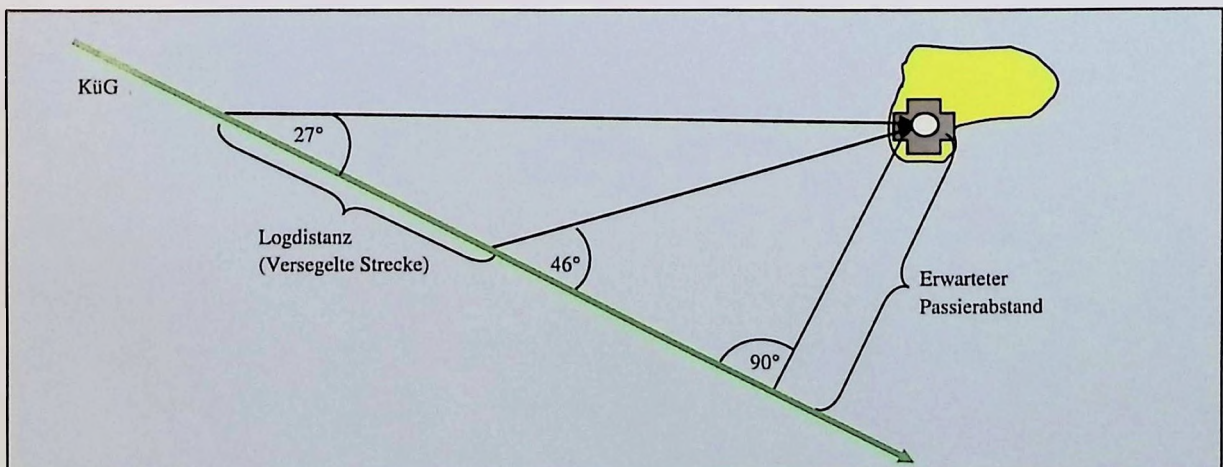
Anstelle der Vierstrichpeilung kann man auch mit anderen Peilungs-Winkelpaaren arbeiten, bei denen der zu erwartende Passierabstand (man spricht auch von der Querab-Entfernung bzw. der Dwarsentfernung) im Zusammenhang mit der versegelten Strecke steht. Diese Winkelpaare haben den Vorteil, dass man den Passierabstand bereits im Vorhinein abschätzen kann und nicht erst wenn der Zeitpunkt des geringsten Abstandes bereits vorliegt und eine kritische Situation entstanden sein könnte. Man unterscheidet Winkelpaare, bei denen die versegelte Strecke gleich des zu erwartenden Passierabstandes ist und Winkelpaare, bei denen der Passierabstand einen Bruchteil der versegelten Strecke bildet:

Winkelpaare, für die versegelte Strecke der dem Passierabstand zum gepeilten Objekt entspricht	
Erste Peilung	Zweite Peilung
22°	34°
25°	41°
27°	46°
29°	51°
32°	59°
40°	79°
44°	88°
45°	90°

Winkelpaare mit einem Zusammenhang zwischen versegelter Strecke und Passierabstand		
Erste Peilung	Zweite Peilung	querab Entfernung
22,5°	45°	7/10 der Versegelung
30°	60°	7/8 der Versegelung

Swiss Yachting Association

Die erste Peilung erfolgt beispielsweise, wenn ein Winkel von 27° anliegt, die zweite Peilung bei einem Winkel von 46° zum Peilobjekt. Die zwischen den beiden Peilungen zurück gelegte Logdistanz entspricht dem zu erwartenden Passierabstand.



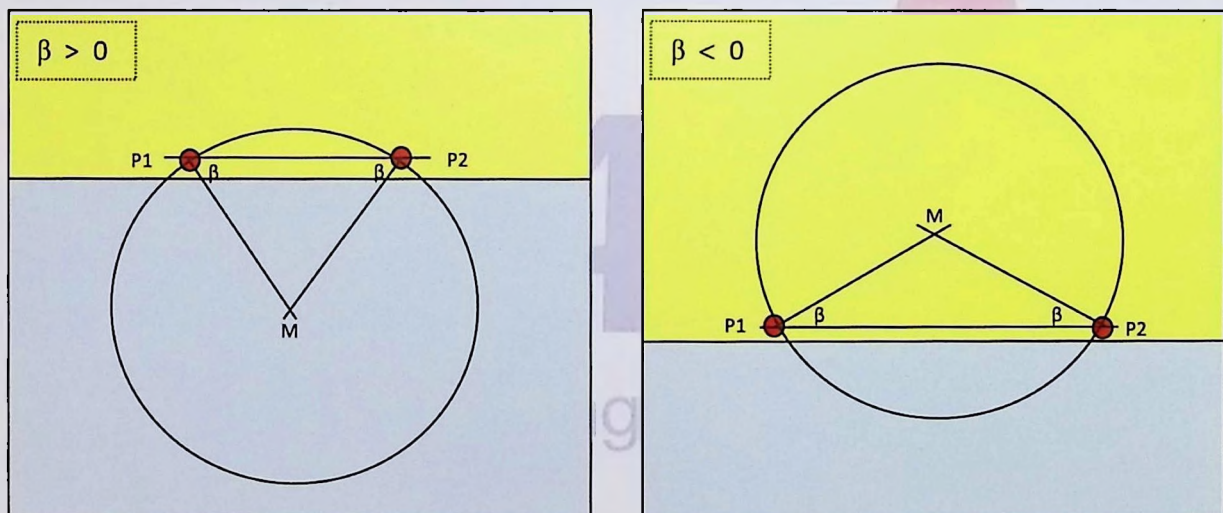
II.4.2

Winkel- und Abstandsmessungen

Horizontalwinkelmessung

Wenn wir zum selben Zeitpunkt zwei Peilobjekte (P1 und P2) zur Verfügung haben, dann können wir mit dem Sextant (siehe Kapitel II.1.3.7) von unserem Standort aus den Winkel messen, der zwischen diesen liegt. Man nennt diesen Horizontalwinkel (α).

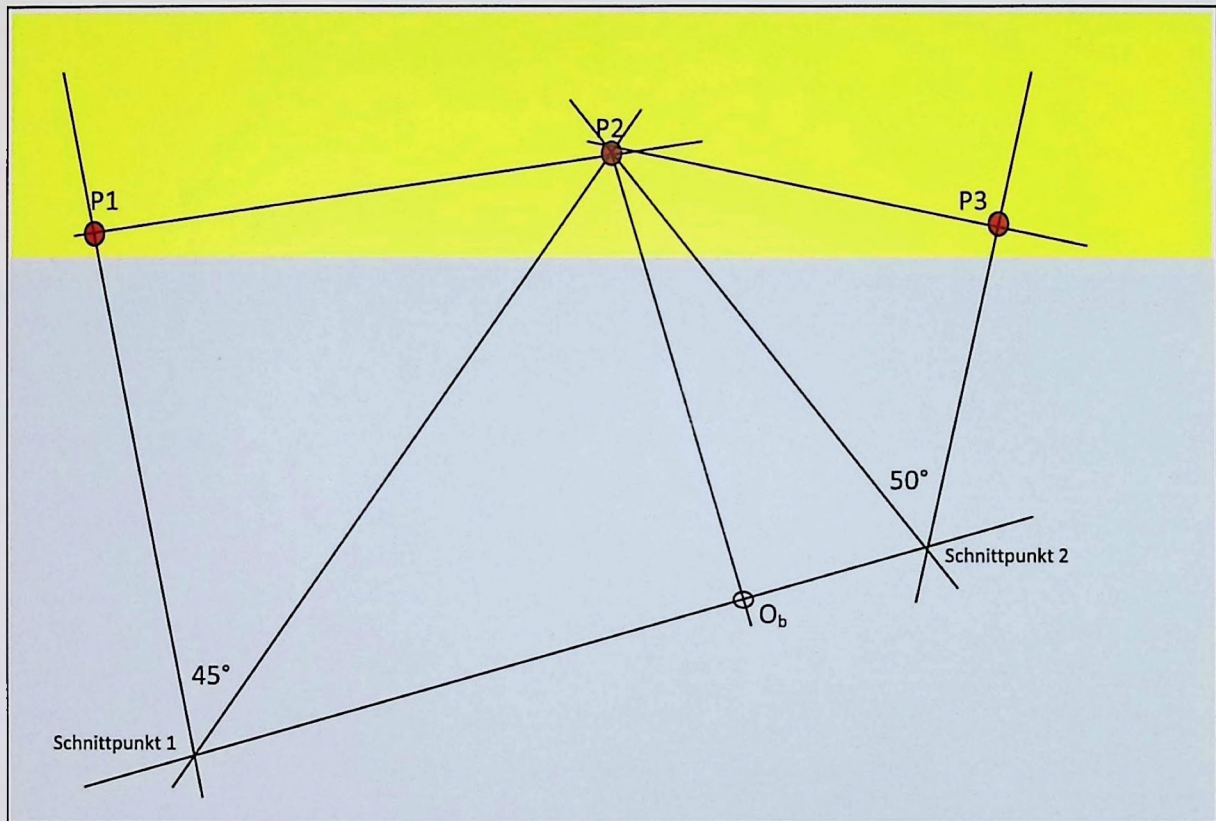
In der Seekarte verbinden wir dann die beiden Peilobjekte mit einer Linie. Sodann bilden wir den Ergänzungswinkel zu 90° , also $90^\circ - \alpha = \beta$. Der Winkel β wird in P1 und P2 angetragen und zwar zum Schiffsort hin, wenn der Wert $\beta > 0$ ist bzw. vom Schiffsort weg, wenn der Wert $\beta < 0$ ist. Die beiden Schenkel schneiden sich im Punkt M. Der Kreis um den Schnittpunkt M mit dem Radius M-P1 ist die gesuchte Standlinie.



Doppel-Horizontalwinkelmessung

Haben wir drei Objekte zur Verfügung, können wir die beiden Winkel zwischen jeweils zwei dieser Objekte messen. Auf diese Art erhalten wir zwei Kreislinien und aus dem Schnittpunkt derselben den Standort.

Eine andere Art der zeichnerischen Standortbestimmung, die auch dann funktioniert, wenn die drei Peilobjekte und unser Standort durch Zufall auf einem Kreis liegen, kann so vorgenommen werden:



Die Objekte P1 und P2 sowie P2 und P3 werden miteinander verbunden.

Durch P1 wird die Senkrechte zur Verbindungslinie P1-P2 gezeichnet.

Durch P3 wird die Senkrechte zur Verbindungslinie P2-P3 gezeichnet.

An die Senkrechte zur Linie P1 – P2 wird der Beobachtungswinkel eingetragen, so dass diese Linie durch P2 verläuft – der Schnittpunkt dieser Linie mit der Senkrechten wird markiert.

An die Senkrechte zur Linie P2 – P3 wird der Beobachtungswinkel eingetragen, so dass diese Linie durch P2 verläuft – der Schnittpunkt dieser Linie mit der Senkrechten wird markiert.

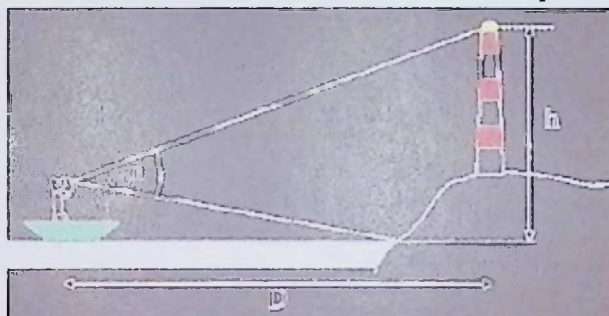
Die beiden Schnittpunkte werden miteinander verbunden.

Auf der Verbindungslinie zwischen den beiden Schnittpunkten wird eine Senkrechte so eingetragen, dass diese durch P2 verläuft.

Der Schnittpunkt dieser Senkrechten mit der Verbindungslinie markiert den Standort.

Höhenwinkelmessung

Können wir eine Landmarke identifizieren und zu dieser die Höhe ausfindig machen, ergibt sich die Möglichkeit eine Höhenwinkelmessung durchzuführen. Die Höhe des Bauwerkes erfahren wir beispielsweise aus dem Leuchtfeuerverzeichnis (Lfv – siehe Kapitel II.1.1.5). Tagsüber nutzen wir die Spalte 7 mit der Höhe des Bauwerkes vom Fusspunkt bis zum Dachfirst in Metern „h (m)“. Nachts nutzen wir die Spalte 5 mit der Höhe der Lichtquelle über dem mittleren Wasserstand bzw. dem mittleren Hochwasser, sofern wir dies überhaupt erkennen können.

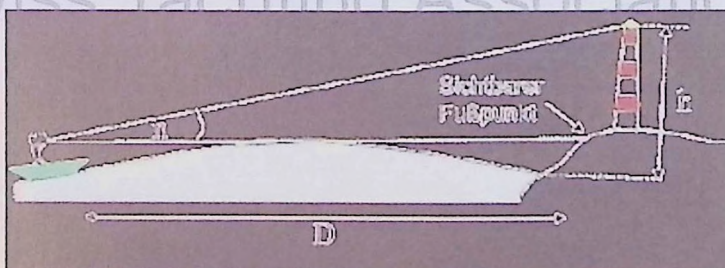


Mit dem Sextant nehmen wir den Elevationswinkel „n (min)“. Mit diesen beiden Werten können wir nun unseren Abstand in Seemeilen „A (sm)“ ermitteln. Es gilt die Formel:

$$A \text{ (sm)} = \frac{13}{7} * \frac{H \text{ (m)}}{n \text{ (min)}}$$

Zur Berechnung können wir auch die NT 10 (Fulst Nautische Tafeln) verwenden, wenn die Höhe des Objektes 90 m nicht übersteigt.

Ein Sonderfall ist, wenn der Fusspunkt der Landmarke hinter der Kimm liegt.



Dann gilt:

$$A \text{ (sm)} = \sqrt{3,71 (H - Ah) + (n - 1,8 \sqrt{Ah})^2} - (n - 1,8 * \sqrt{Ah})$$

Ah ist die Augenhöhe des Betrachters

Den Abstand in sm nehmen wir in den Zirkel und zeichnen um das Peilobjekt einen Kreis. Diese ist dann unsere Kreisstandlinie.

Kimmentfernung

Durch die Erdkrümmung gehen Land und Himmel für den Betrachter in weiter Ferne ineinander über. Bei guten Sichtverhältnissen können wir auf der offenen See bis zu diesem Punkt, dem Horizont schauen, man nennt diesen auch Kimm. Die Entfernung unseres Schiffes zur Kimm können wir ermitteln, wenn wir unsere Augenhöhe (Ah) kennen. Dazu können wir die Tabelle „Geographical Range“ aus dem Leuchfeuerverzeichnis nutzen oder wir arbeiten mit folgender Formel:

$$e = 2,075 \sqrt{Ah}$$

e = Entfernung in sm; Ah = Augenhöhe in m

Feuer in der Kimm

Lichtquellen (zum Beispiel Leuchtfeuer) breiten sich gradlinig aus, das heisst – wenn ihre Tragweite dies zulässt – sind sie bis zu ihrem Horizont wahrzunehmen. Darüber hinaus nicht, weil Licht – im Gegensatz zu Funkwellen - nicht der Erdkrümmung folgt. Wie weit sie auf der Erdkugel wahrnehmbar sind hängt von ihrer Höhe ab, man spricht auch von ihrer Sichtweite. Im Abstand der Sichtweite können wir um die Lichtquelle einen Kreis schlagen und wissen, dass die Fläche innerhalb dieses Kreises von der Lichtquelle ausgeleuchtet wird (wenn diese rundum abstrahlt).

Nähern wir uns aus weiter Ferne dieser Lichtquelle wird es den Moment geben, an dem wir die Lichtquelle in der Kimm zum ersten Mal wahrnehmen können. Dann spricht man vom Feuer in der Kimm. Uns interessiert nun, wie weit wir von dieser Lichtquelle noch entfernt sind. Diese Entfernung setzt sich aus der Kimmentfernung (Beobachter – Kimm) und der Entfernung des Feuers bis zur Kimm zusammen.

Zur Berechnung nutzen wir die entsprechende Tabelle im Leuchfeuerverzeichnis oder die NT 9 (Fulst Nautische Tafeln). Alternativ können wir auch die folgende Formel anwenden:

$$e \text{ (sm)} = 2,075 (\sqrt{H(m)} + \sqrt{Ah \text{ (m)}})$$

e	=	Entfernung des Beobachters vom Feuer in sm
	=	Entfernung des Beobachters bis zur Kimm in sm + Entfernung des Feuers bis zur Kimm in sm
Ah	=	Augenhöhe des Beobachters in m
H	=	Höhe des Feuers in m

II.5

Satelliten-Navigation

Bei den folgenden Ausführungen konzentrieren wir uns auf das verbreitete GPS-System, da für die beiden anderen satellitengestützten Navigationssysteme noch keine marktgängigen Empfänger existieren (siehe auch Kapitel II.1.3.8). Der GPS-Empfänger hat eine werksseitige Grundeinstellung, die wir bei seiner Inbetriebnahme prüfen bzw. ändern sollten. Es empfehlen sich folgende Parameterwerte:

Grundeinstellungen GPS-Empfänger	
Sprache	vorzugsweise Englisch
Zeiteinstellung	UT (Korrektur für die Orts- bzw. Sommerzeit möglich)
Kartendatum	in der Regel WGS 84 (muss mit der Seekarte übereinstimmen)
Positionsformat	hddd° mm.mm` (Beispiel E 008° 12.30`)
Distanz	sm (englisch: nm Nautical Miles)
Geschwindigkeit	kn (nm/Stunde)
Units	Einstellung „Nautical“
	Kurs (Nord-Referenz) True (KüG)
	Kursanzeige 3 Stellen (Beispiel 090°)

Als Navigationshilfen stellt uns der GPS-Empfänger folgende Daten zur Verfügung, welche zum Teil unterschiedliche Bezeichnungen haben:

Track (TRK), Course (CoG), Heading (HDG)	Kurs über Grund
Bearing	Peilung zum Wegpunkt (waypoint)
Distance	Distanz zum Wegpunkt
Velocity (VEL), Speed (SPD)	Fahrt über Grund
Satelliten-Status	Anzahl Signale und Empfangsstärke
Position	Koordinaten der aktuellen Schiffsposition in LAT (Breite) und LON (Länge)
Höhe	über Meer
Zeit	gemäss Einstellung

Hinweise zur Wegpunkt-Navigation

Wegpunkte können vom Benutzer am GPS eingegeben werden; dazu muss man die aus der Seekarte entnommene Position manuell eintippen oder – wenn der GPS-Empfänger mit einem Kartenplotter gekoppelt ist – kann man einen Wegpunkt (WP) auch mittels Cursorsteuerung auf der Karte festlegen. Hat man einen Wegpunkt definiert unterstützt uns das GPS bei dessen Ansteuerung („Go to“ – Funktion) mit nützlichen Angaben, wie

- der Peilung zum WP (Bearing)
- der Distanz zum WP (Distance)
- der verbleibenden Fahrzeit (Time to Go, Estimated Time En Route - ETE)
- der voraussichtlichen Ankunftszeit (Estimated Time of Arrival - ETA)
- der seitlichen Abweichung zur Ansteuerungslinie (Cross Track Error – XTE).

Bei der Ansteuerung eines Wegpunktes müssen wir unbedingt prüfen, ob die Ansteuerungslinie sicher befahrbar ist, also beispielsweise frei von Untiefen, Sperrzonen und Verkehrstrennungsgebieten ist; sonst setzen wir uns auf der vom GPS angezeigten kürzesten Verbindung zum Wegpunkt unbekanntem Gefahren aus.

Hinweise zur Routenplanung

Bei der Planung von längeren Routen können wir uns eine Liste mit Wegpunkten anlegen. Um spätere Verwechslungen zu vermeiden sollten wir die Wegpunkte mit Nummern oder besser noch mit eindeutigen Namen abgespeichern. Die Seekarte sollten wir als Back up-System mitführen und auch in diese die Wegpunkte mit ihrer Bezeichnung eintragen. Auch die Route selber erhält einen Namen. Beim Passieren von Wegpunkten kann ein Alarm definiert werden und es wird automatisch der als nächstes folgende Wegpunkt angezeigt. Nutzt man als Wegpunkte Seezeichen ist Vorsicht geboten, weil man bei zielgenauer Ansteuerung womöglich mit dem Wegpunktziel kollidiert; es ist also besser nicht genau die Position eines Seezeichen einzuprogrammieren, sondern einen Ort in sicherer Entfernung.

Hinweise zur Man-Over-Board (MOB)-Taste

GPS-Geräte für den Bordbetrieb verfügen über eine MOB-Taste. Drücken wir diese, legt das GPS den aktuellen Standort automatisch als Wegpunkt an und führt uns an ihn zurück. Natürlich müssen wir ins Kalkül ziehen, dass die über Bord gegangene Person vertreiben kann und möglicherweise nicht mehr an der vom GPS angezeigten Position über Grund ist, wenn wir unser Rettungsmanöver gefahren haben. Dann ist es notwendig ein Suchgebiet zu definieren und dies strukturiert nach einem bestimmten Suchmuster abzufahren.

Nutzung des Ankeralarms

Eine andere nützliche Funktion ist der Ankeralarm. Wir können um unseren Schiffsort einen Schwójenkreis definieren. Reisst der Anker aus und unser Schiff treibt aus dem definierten Kreis ertönt ein akustisches Signal.

Cross Track Error (XTE) - Hilfe beim Kurs halten

Der vom GPS angegebene Kurs zum Wegpunkt ist der KüG. Für die Steuerung am Magnet-Kompass müssen wir diesen – wie gehabt – beschicken. Von Zeit zu Zeit kontrollieren wir den am Kompass gesteuerten Kurs mit der GPS-Standlinie zum Wegpunkt. Der Cross Track Error (XTE) gibt uns entsprechende Korrekturhinweise. Je nach Gerät lässt sich der XTE unterschiedlich anzeigen, gängig ist eine einer Autobahn ähnliche graphische Darstellung.

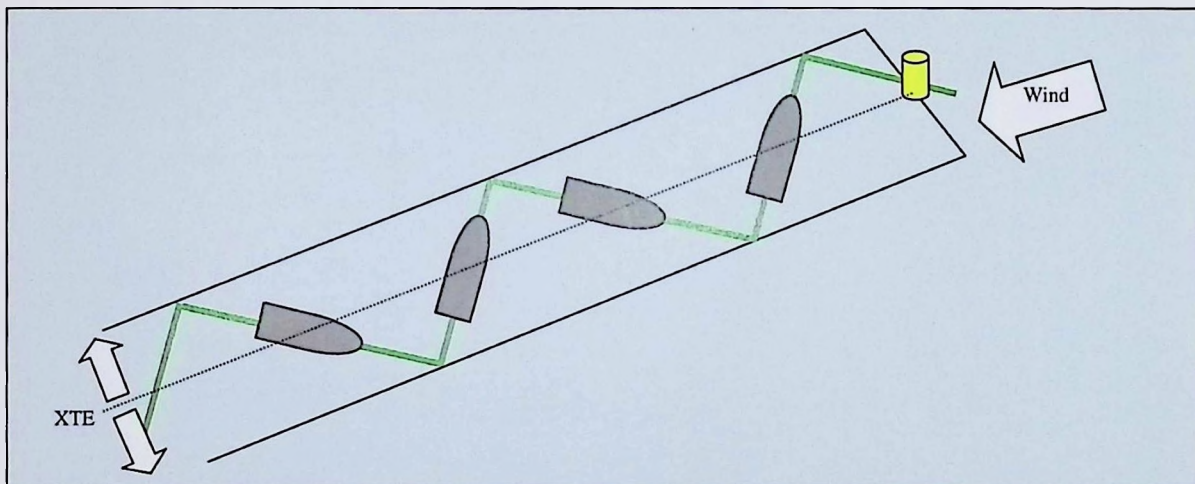


Hinweise zur Positionsbestimmung

Für die Arbeit in der Seekarte können wir – in Ermangelung terrestrisch gewonnener Positionen – auch über GPS gewonnene Positionen als beobachtete Orte (O_b) in die Karte eintragen. Statt die Koordinaten eines Standortes vom GPS abzulesen und in die Karte zu übertragen, können wir einfacher auch die Peilung (bearing) und Distanz (distance) zu einem Wegpunkt nutzen, um unsere Position zu ermitteln. Allerdings sollte der Wegpunkt nicht zu weit von unserem Standort entfernt sein. Nachdem man den O_b mit seiner Uhrzeit in die Karte eingetragen hat, sollte man wieder mitkoppeln (KüG und FüG merken!), denn man kann nie wissen, ob das GPS nicht einmal ausfällt.

Velocity Made Good (VMG)

Liegt unser Wegpunkt, den wir als nächstes ansteuern, in Luv, dann können wir die GPS-Standlinie als Mitte eines Korridors verstehen, in dem wir zum Wegpunkt hin aufkreuzen. Mit Hilfe der Seekarte können wir überlegen, wie breit der Korridor sein kann. Legen wir die Breite des Korridors beispielsweise auf 5 sm fest, dann müssen wir immer dann zur Wende ansetzen, wenn uns ein XTE von 2,5 sm angezeigt wird.

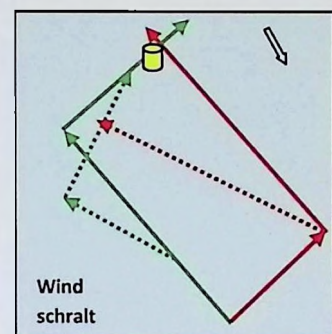
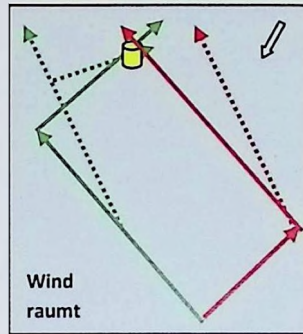
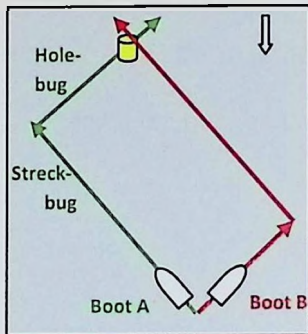


Natürlich kann es sein, dass wir uns dem Ziel schneller auf Backbord-Schlägen oder auf Steuerbord-Schlägen nähern. Dies hängt zum Beispiel von der Strömung ab. Um hierzu Aufschluss zu bekommen können wir die VMG-Anzeige nutzen. Hierbei handelt es sich um die laufende Berechnung der Annäherungsgeschwindigkeit zum eingegebenen Wegpunkt, eine Angabe, die uns auch beim Segeltrimm nützlich sein kann.

Wollen wir nun wissen, wann wir die letzte Wende einleiten müssen (mit der wir den Wegpunkt dann hoch am Wind ohne weiteren Schlag erreichen) merken wir uns den KüG auf jedem Bug. Sobald die Peilung zum Wegpunkt nun dem auf dem entsprechenden Bug ermittelten KüG entspricht, können wir die letzte Wende einleiten. Voraussetzung für dieses Vorgehen ist, dass sich die Wind- und Stromverhältnisse konstant verhalten.

Exkurs: Streck- und Holebug

An dieser Stelle sei noch eine Anmerkung angefügt, die die Strategie der Annäherung zur Wendemarke gegen den Wind auf den letzten beiden Schlägen betrifft. Wir unterscheiden dabei zwischen dem längeren Streckbug (mit dem wir uns dem Ziel nähern) und dem kürzeren Holebug (auf dem wir gegenüber dem Ziel Höhe gewinnen). In der Darstellung entscheidet sich Boot A für die Reihenfolge Streckbug – Holebug; Boot B für die umgekehrte Reihenfolge. Sollte der Wind raumen, hätte Boot B unnötig viel Höhe gelaufen; sollte der Wind schralen, hätte Boot B trotzdem die grössere Distanz zur Wendemarke. Boot A hat also die sichere Variante gewählt.



Fazit zur Navigation mit GPS

Der Verzicht auf GPS ist undenkbar geworden. GPS-Positionsangaben haben eine Genauigkeit von 13 m, wie wir oben erfahren haben und sind so in der Regel genauer als mittels traditioneller terrestrischen Peilungen ermittelte Positionen; selbst in einer Seekarte mit einem grossen Masstab (z.B. einem Hafenplan mit 1:25.000) entsprechen 10 m Abweichung gerade einmal 0,4 mm:

A 16₁₀₁₅

1 m				= 25.000 m
0,1 m	= 10 cm	= 100 mm		= 2.500 m
0,01 m	= 1 cm	= 10 mm		= 250 m
0,001 m		= 1 mm		= 25 m
0,0004 m		= 0,4 mm		= 10 m

Wir sollten jedoch nie vergessen, dass GPS-Positionen eine trügerische Genauigkeit vermitteln; denn sowohl die Angabe zur eigenen Position, als auch die Seekartenangaben zu Positionen von Untiefen, Wracks etc. müssen wir hinterfragen.

A 15₁₀₁₄

Von den ca. 7000 Karten und Plänen, herausgegeben vom Britischen Hydrographischen Dienst, kennt man von der Hälfte das Bezugssystem nicht. Das geodätische Bezugssystem der Koordinatenangabe der GPS-Anlage (WGS 84) muss aber mit dem der Seekarte übereinstimmen oder umgerechnet werden. Ein abweichendes Bezugssystem kann einen Fehler in der Positionsangabe von 100 m bis 750 m (Tokio-Datum, jap. Seegebiete) zur Folge haben.

Zudem beruhen Positionsangaben in Seekarten (auch in europäischen) auf Vermessungen, die nicht selten Jahrzehnte zurückliegen; in vielen Karten wird der zeitliche Ursprung der Vermessung angegeben, daraus können wir schliessen mit welcher Genauigkeit die Vermessung erfolgte; oft dürfte die Fehlertoleranz oberhalb der GPS-Genauigkeit liegen.

Aber selbst wenn genau vermessen wurde, kann sich eine Situation über die Zeit verändern; so wie Untiefen und Wracks wandern und durch Versandung neue Untiefen entstehen. Positionen, der auf den Karten eingetragenen Elementen können also ungenau sein.

II.6

Radar-Navigation

Eine Radaranlage an Bord dient im Wesentlichen zur Ermittlung des eigenen Standortes und der Beobachtung anderer Verkehrsteilnehmer und des Küstenverlaufes zwecks Vermeidung von Kollisionen und Havarien. Der Radarbildschirm sollte in der Nähe des Kartentischs eingebaut sein, da die Echos auf dem Radarbildschirm am besten interpretiert werden können, wenn man das Radarbild permanent mit der Seekarte abgleicht. Moderne Radargeräte ermöglichen eine Kopplung mit dem Kartenplotter und somit die gleichzeitige Anzeige der elektronischen Seekarte und des Radarbildes (Overlay).

Bei guten Sichtbedingungen bietet uns eine Radaranlage eine Ergänzung zu den terrestrischen Navigationsmethoden mit der wir uns schnell ein Bild der Umgebung verschaffen können; bei schlechter Sicht ist es oft die einzig verbleibende Informationsquelle. Für Yachten, die nach SOLAS nicht-ausrüstungspflichtig sind, ist eine Radarausstattung zwar nicht vorgeschrieben, wer aber in Seegebieten mit hoher Häufigkeit an verminderter Sicht verkehrt sollte dringend auch als Yachtskipper eine Radaranlage an Bord haben. „Verminderte Sicht“ bezeichnet jeden Zustand, bei dem die Sicht durch Nebel, dickes Wetter, Schneefall, heftige Regengüsse, Sandstürme oder ähnliche Ursachen eingeschränkt ist (siehe KVR-Regel 3 (I)).

Radar zur Standortbestimmung

Mittels Radarbilddauswertungen kann man seinen eigenen Standort ermitteln. Dieser ergibt sich aus der Peilrichtung zu anderen identifizierbaren Objekten mit bekannter Position (EBL – Electronic Bearing Line) und der Abstandmessung (VRM – Variable Range Marker) zu diesen. Mit Radar gewonnene Peilwerte werden als Radar-Seitenpeilung (RaSP) bezeichnet und stellen wie optische Seitenpeilungen den Winkel zwischen der Kiellinie (recht voraus-Richtung) und dem Peilobjekt dar. Um in die Seekarte übertragen werden zu können, muss man sie zuerst zu rechtweisenden Peilungen umrechnen.

Da man mit einem Peilobjekt zu zwei Standlinien (Peilrichtung und Entfernung) erhält, reicht dies bereits für eine Ermittlung des eigenen Standortes (Ob – beobachteter Ort).

Radar zur Kollisionsverhütung

Die Kollisionsverhütungsregeln (siehe Kapitel V.2) verpflichten auch die Schiffsführer von Yachten, die mit einer Radaranlage ausgerüstet sind, diese einzusetzen, um festzustellen, „ob die Möglichkeit der Gefahr eines Zusammenstoßes besteht. Im Zweifelsfall ist diese Möglichkeit anzunehmen“ (KVR-Regel 7 (a)). Konkret heisst es noch: „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 der Anwendung der großen Entfernungsbereiche, des Plottens oder eines gleichwertig systematischen Verfahrens zur Überwachung georteter Objekte (KVR-Regel 7 (b)).

Es ist also festzustellen,

- ob man - bei Weiterfahrt auf gleichem Kurs und mit gleicher Geschwindigkeit - mit einem anderen Fahrzeug in den zu meidenden Nahbereich geraten würde und, wenn ja,
- mit welcher Änderung von Kurs und/oder Fahrt der gewünschte Passierabstand eingehalten werden könnte.

Hinweis:

Die Radar-Navigation ist kein vorgeschriebener Prüfungsinhalt zum Erwerb des Schweizerischen Hochseeausweises. Einige der SYA Training Center bieten hierzu eine Zusatzausbildung an. Die Geschäftsstelle der SYA erteilt hierzu gerne Auskunft.

II.7

Astronomische Navigation

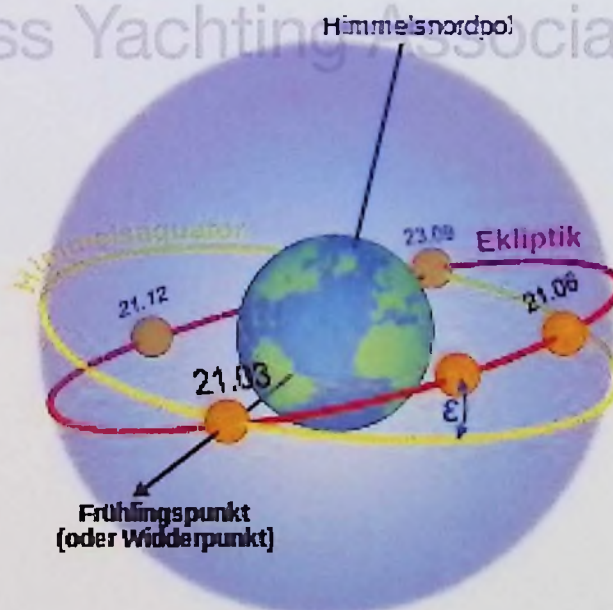
Astronomische Navigation ist der Überbegriff für alle Verfahren der Positionsbestimmung, die auf der Messung von Gestirnen (Sonne, Mond, Planeten oder ausgewählte Fixsterne) beruhen.

Entstehung der Jahreszeit

Die Sonne beschreibt am Himmel als Folge der Erdrotation und des Umlaufs der Erde um die Sonne zwei unterschiedliche scheinbare Bahnen:

- Infolge der Rotation der Erde um ihre eigene Achse scheint der Fixsternhimmel und vor ihm die Sonne im Laufe eines Tages von Ost nach West um die Erde zu rotieren. Dies führt zur scheinbaren täglichen Bewegung der Sonne relativ zum Horizont (Tagbogen).
- Als Folge des jährlichen Umlaufs der Erde um die Sonne verschiebt sich dabei allmählich die Stellung der Sonne in Bezug auf den Fixsternhimmel. Sie durchläuft in einem Jahr die zwölf Ekliptik-Sternbilder. Diese scheinbare Sonnenbahn vor dem Fixsternhimmel ist die Ekliptik. Dabei spielt es praktisch keine Rolle, von welchem Ort der Erde aus die Beobachtungen durchgeführt werden, da die Sonne im Verhältnis zur Größe der Erde sehr weit entfernt ist und der Beobachtungswinkel somit nahezu gleich bleibt.

Die Ekliptik bildet auf der Himmelskugel einen Großkreis. Dieser definiert die Ekliptikebene. Die Ekliptikebene schneidet die vom Himmelsäquator definierte Äquatorebene unter einem Winkel, der als Erdneigung (= Schiefe der Ekliptik ϵ) bezeichnet wird und derzeit etwa $23,4^\circ$ beträgt.



Während die Erde jährlich die Sonne umrundet, bleibt die Stellung ihrer Achse im Raum quasi unverändert. Für eine bestimmte geographische Region ändert sich deswegen im Jahreslauf der Einfallswinkel der Sonnenstrahlen und die Dauer des lichten Tages, wodurch die Jahreszeiten entstehen. An den Schnittpunkten der Ekliptik mit der Äquatorebene befinden sich der Frühlingspunkt (21. März) und der Herbstpunkt (23. September) mit gleich langer Tag- und Nachtzeit. Nach Durchlauf dieser Punkte werden die Tage im Vergleich zu den Nächten dann entweder länger oder kürzer. Entsprechend weist die Nordhalbkugel in den Monaten zwischen März und September etwas mehr zur Sonne, **als besonderen Effekt kann man dann im Juni nördlich des arktischen Polarkreises ($66^{\circ} 33' 55''$ N) die Sonne auch um Mitternacht sehen.**

A 4 1003

Auf der Südhalbkugel sind die Tage in den Monaten zwischen September und März länger als die Nächte.

Hinweis:

Die astronomische Navigation ist für jeden Hochseeskipper an sich ein relevanter Wissensstoff und gehört in anderen Ländern (zum Beispiel in Deutschland beim SHSS) zum Prüfungsinhalt. In der Prüfung zum Schweizerischen Hochseeausweis wird auf dieses Thema nicht näher eingegangen. Einige der SYA Training Center bieten jedoch eine entsprechende Zusatzausbildung an. Die Geschäftsstelle der SYA erteilt hierzu gerne Auskunft.



Kapitel III

Gezeiten

Inhaltsverzeichnis

III.1	Gezeitenkunde.....	1
III.1.1	Mondeinfluss	2
III.1.2	Sonneneinfluss.....	3
III.1.3	Springverspätung.....	6
III.1.4	Terminologie	7
III.2	Vorausberechnung der Gezeiten.....	13
III.2.1	Rechengrössen	16
III.2.2	Gezeitentabellen und Berechnungsmethoden.....	20
III.2.3	Berechnung für einen Bezugsort (standard port).....	23
III.2.4	Berechnung für einen Anschlussort (secondary port)	32
III.3	Gezeitenströme	41
III.3.1	Angaben im Stromatlas - Computation of rates	42
III.3.2	Angaben in Seekarten.....	46
III.3.3	Langzeitberechnung	48

III.1

Gezeitenkunde

Unter Gezeitenrevieren versteht man Seegebiete mit gezeitenbedingten Wasserstandsschwankungen von mehr als 30 cm. In Randmeeren, das sind abgeschlossene Meeresteile, wie die Ostsee und das Mittelmeer, sind keine nennenswerten Gezeiten feststellbar. Befahren wir die Nordsee, vor allem den Englischen Kanal, haben wir es hingegen mit starken Wasserstandsschwankungen von bis zu 15 m zu tun, z.B. in der Bucht von St. Malo. Die weltweit stärkste Gezeit findet sich in Kanada (Fundy Bay) mit 21 m Höhenunterschied während der so genannten Springzeit (Erklärung folgt).

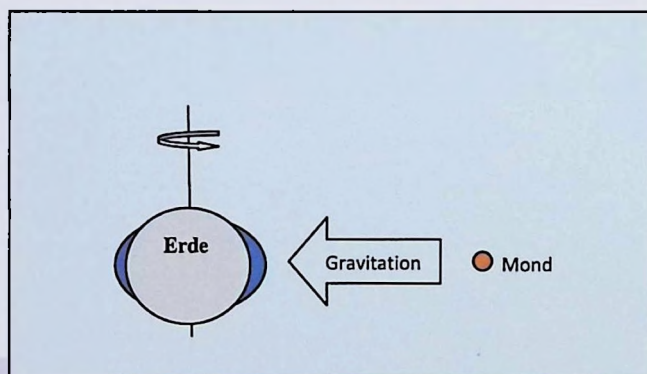
Die Durchführung von Törns in Gezeitenrevieren verlangt von uns als Skipper deshalb zusätzliche Planungen. Die auftretenden Fragestellungen sind dabei sehr unterschiedlich. Sollten wir beispielsweise

- ein Boot bewegen, welches sich nicht eignet trocken zu fallen, müssen wir uns sicher sein, dass der von uns gewählte Ankerplatz oder Hafen immer genügend Wassertiefe bietet oder
- einen Hafen ansteuern, der mit einem Süll ausgestattet ist, müssen wir wissen, wann wir diese Schwelle noch gefahrlos überqueren können oder
- eine Passage ausarbeiten, müssen wir den Tidenstrom während unserer geplanten Fahrtzeit kennen, um zu wissen, welche Fahrt über Grund wir zu erwarten haben.

Dies sind nur drei Beispiele für notwendige Gezeitenberechnungen, die sich nach ihrem Inhalt in Berechnungen zur Höhe der Gezeit und Berechnungen zur Stärke des Tidenstroms unterscheiden lassen. Bevor wir uns mit den dafür empfohlenen Berechnungsmethoden beschäftigen, wollen wir zunächst betrachten, wie die Gezeitenerscheinung überhaupt entsteht.

III.1.1 Mondeinfluss

Die Niveauschwankungen der Meeresoberfläche entstehen durch die Gravitationskräfte des Mondes und der Sonne, welche auf die Wassermassen der Erde einwirken. Dabei kommt der Anziehungskraft des Mondes wegen seiner räumlichen Nähe zur Erde die weitaus grössere Bedeutung zu. Durch die Anziehungskraft des Mondes entsteht auf der dem Mond zugewandten Erdhälfte ein Flutberg und durch die Zentrifugalkraft „gegenüber“ auf der dem Mond abgewandten Erdhälfte ein zweiter Flutberg; quer zur Gravitationskraft entstehen hingegen Ebbtäler.



Diese Flutberge wandern auf der Erdoberfläche, weil sich die Erde unter dem Mond dreht; sie rotiert im Mittel in 24 Stunden um ihre eigene Achse. Hinzu kommt, dass der Mond 27 Tage, 7 Stunden und 43 Minuten, also grob einen Monat, benötigt, um die Erde zu umkreisen (was auch als siderischer Monat bezeichnet wird). Beide Bewegungen zusammen - die Erdrotation und der kreisende Mond - bewirken, dass ein Rhythmus von 24 h und 50 Minuten entsteht, bis dieselbe Stelle der Erde wieder in Richtung Mond ausgerichtet ist. In dieser Zeit wandert der dem Mond zugewandte Flutberg quasi einmal um die Erde, ebenso der dem Mond abgewandte Flutberg. Deswegen treten in dieser Zeit sowohl zwei Hochwasser (HW) als auch zwei Niedrigwasser (NW) auf. **Zwischen einem HW und dem folgenden HW liegen also 12 h 25 min.**

Die Zeiten, an denen die Hoch- und Niedrigwasser auftreten, verschieben sich infolgedessen täglich immer um die 50 Minuten. Lokale Bedingungen, die die Wasserströmungen beeinflussen, können dazu führen, dass der Zeitabstand zwischen dem Auftritt der Höchst- und Niedrigstände (theoretisch immer 6 Stunden und 12,5 Minuten) nicht identisch sind, aber die tägliche Verschiebung gilt dessen ungeachtet.

III.1.2 Sonneneinfluss

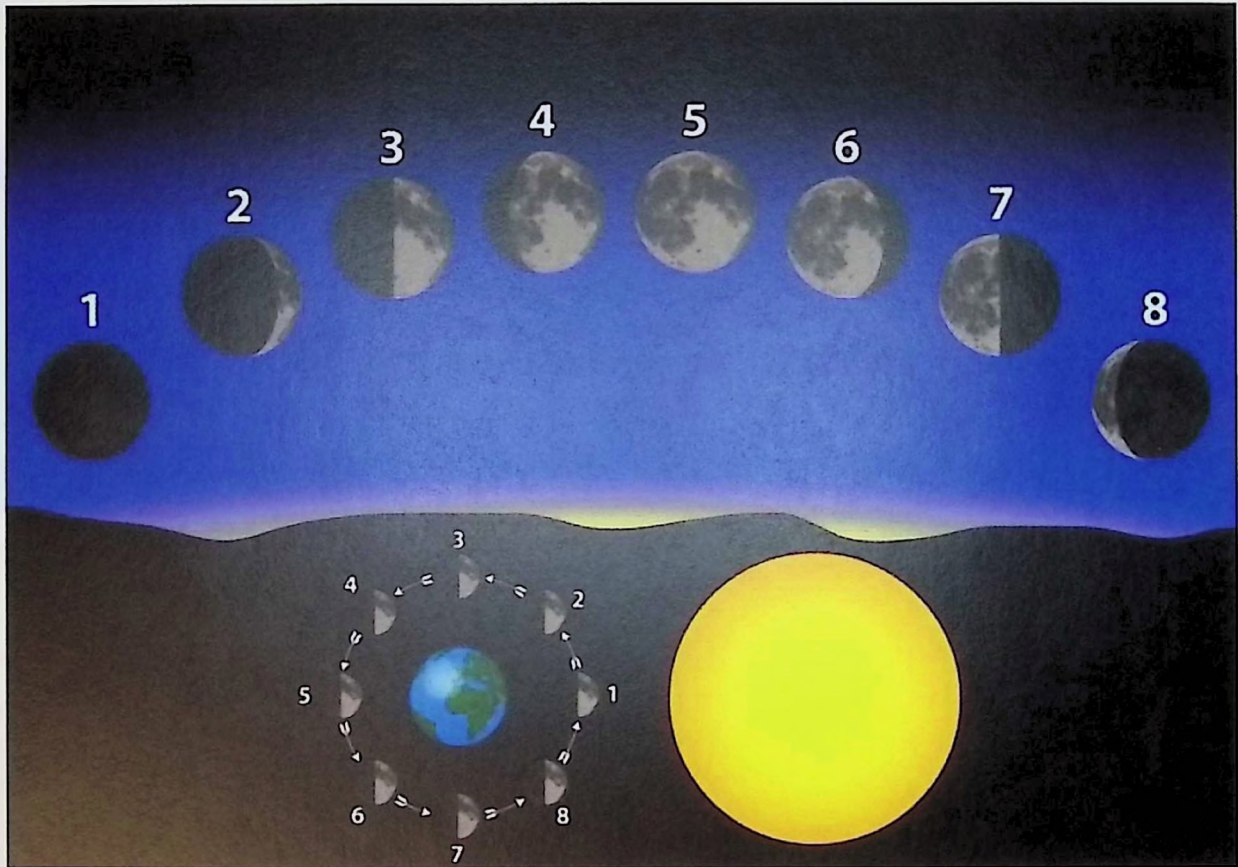
Der Einfluss der Sonne ist im Vergleich zu der des Mondes nur knapp halb so gross, aber dennoch spürbar. Deshalb müssen wir wissen, wann sich die auf die Erde wirkenden Gravitationskräfte des Mondes und der Sonne ergänzen und deshalb besonders stark einwirken. Dies hängt von der Konstellation von dem Gespann Sonne – Erde – Mond ab.

Die Konstellation, bei der der Mond zur Sonne einen geozentrischen (also von der Erde aus betrachteten) Winkelabstand (= Elongation) von 90 Grad hat, wird als **Quadratur** bezeichnet. Der Mond steht im ersten und letzten Viertel mit der Sonne in Quadratur. Die Gravitationskräfte von Sonne und Mond schwächen sich gegenseitig ab, die Flutberge sind niedriger und die Ebbtäler sind höher, man spricht von Nippverhältnissen.

Die Konstellation, bei der Sonne und Mond auf gleicher geozentrischer ekliptikaler Länge stehen wird als **Syzygie** bezeichnet. **Die Mittelpunkte von Erde, Mond und Sonne befinden sich dann auf einer gemeinsamen Linie.** Entweder in Opposition (die Sonne auf der einen und der Mond auf der anderen Seite der Erde) oder in Konjunktion (die Sonne und der Mond auf derselben Seite der Erde).

A 79 1082

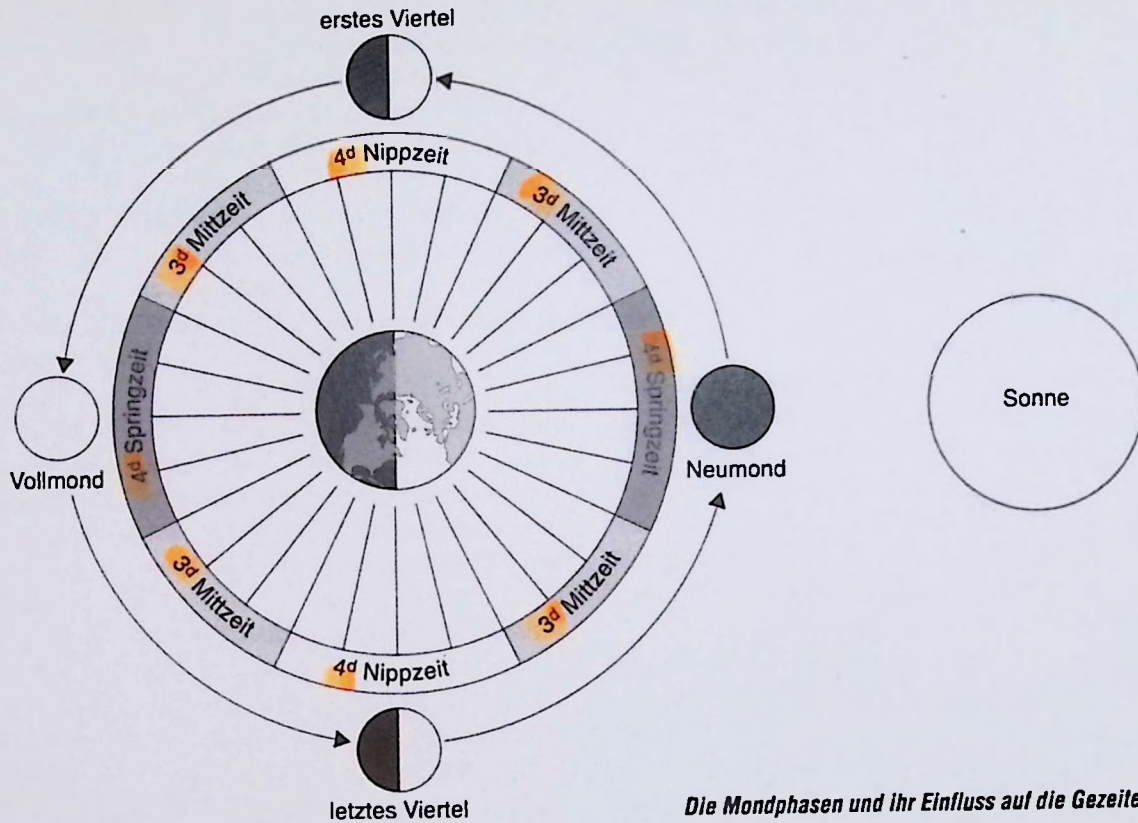




Opposition
In Opposition tritt Vollmond (im Bild Position 5) auf, in Konjunktion tritt Neumond (im Bild Position 1) auf – in beiden Fällen addieren sich die Gravitationskräfte, infolgedessen kommt es zu einer stärkeren Gezeitenbewegung, d.h. die Flutberge treten höher und die Ebttäler niedriger auf und an Meerengen stellen wir eine Zunahme des Gezeitenstroms fest. **Die besonders stark auftretende Tide in dieser Zeit nennt man Springtide, den Zeitraum 2 Tage (48 Stunden) vor bis 2 Tage (48 Stunden) nach Voll- bzw. Neumond heisst Springzeit (spring).** Dies ist auch die Zeit, in der die Hochwassergefahr für Küstengebiete besonders hoch ist, sobald die Springflut dann noch mit starkem und anhaltendem auflandigen Wind zusammenfällt (siehe Sturmflut an der Nordsee im Jahr 1962).

Der Mond umkreist, wie bereits beschrieben in 27,3 Tagen die Erde. Gleichzeitig umkreist die Erde die Sonne. Der Mond muss deswegen zwei weitere Tage kreisen, bis er wieder dieselbe Konstellation zur Erde und zur Sonne hat, also von einer Oppositions-Syzygie (Vollmond) zur nächsten Oppositions-Syzygie (Vollmond). **Genau braucht er dafür 29 Tage 12 Stunden und 44 Minuten (grob: 29,5 Tage).** Man spricht hierbei vom synodischen Monat. Das Alter einer Gezeit bezieht sich auf diesen synodischen Monat, innerhalb dessen nun **zweimal Spring- und zweimal Nippverhältnisse** bestehen. **Zwischen der Mitte einer Spring- und der Mitte der folgenden Nippzeit liegen entsprechend immer rund 7,5 Tage.**

Für die Gezeitenberechnung nutzt man ein Schema, welches die Abfolge von Spring- und Nippzeiten mit dazwischenliegenden Mittzeiten darstellt:



Dabei unterstellt man vereinfachend für die Spring- und die Nippzeit ein Intervall von jeweils 4 Tagen (= 16 Tage). Die restlichen Tage ($29,5 - 16 = 13,5$) werden auf die vier dazwischenliegenden Intervalle aufgeteilt ($13,5 / 4 = 3,375$ Tage – abgerundet auf 3 Tage) und als Mittzeit bezeichnet. Im angelsächsischen Sprachraum gibt es für diese Periode mittlerer Tide keinen entsprechenden Terminus.

ab Mitte Springzeit (Vollmond) | 2 Tage | Mittzeit (letztes Viertel) | 3 Tage | Nippzeit (Neumond) | 4 Tage | Mittzeit (erstes Viertel) | 3 Tage | Nippzeit (Vollmond) | 4 Tage | Mittzeit (erstes Viertel) | 3 Tage | Nippzeit (Neumond) | 4 Tage | Mittzeit (letztes Viertel) | 3 Tage | Springzeit (Vollmond) | 2 Tage |

Die Mitte der Springzeiten und die Mitte der Nippzeiten sind in den Gezeitentabellen des Reeds Nautical Almanac bei den Bezugsorten (standard ports) beim Tagedatum farblich hervorgehoben (springs in rot; neaps in blau).

III.1.3

Springverspätung

“springs occur on days after New and Full Moon”

Durch die Trägheit der Meeres-Wassermassen tritt die Auswirkung der Springzeit in vielen Seerevieren – beeinflusst durch den Verlauf der Küstenlinien der Landmassen - erst mit einer Verzögerung zur Neu- und Vollmond auf. Man nennt diesen Zeitunterschied **Springverspätung**. In europäischen Gewässern beträgt die Springverspätung meistens einen Tag, in der Deutschen Bucht sogar **2 - 3 Tage**.

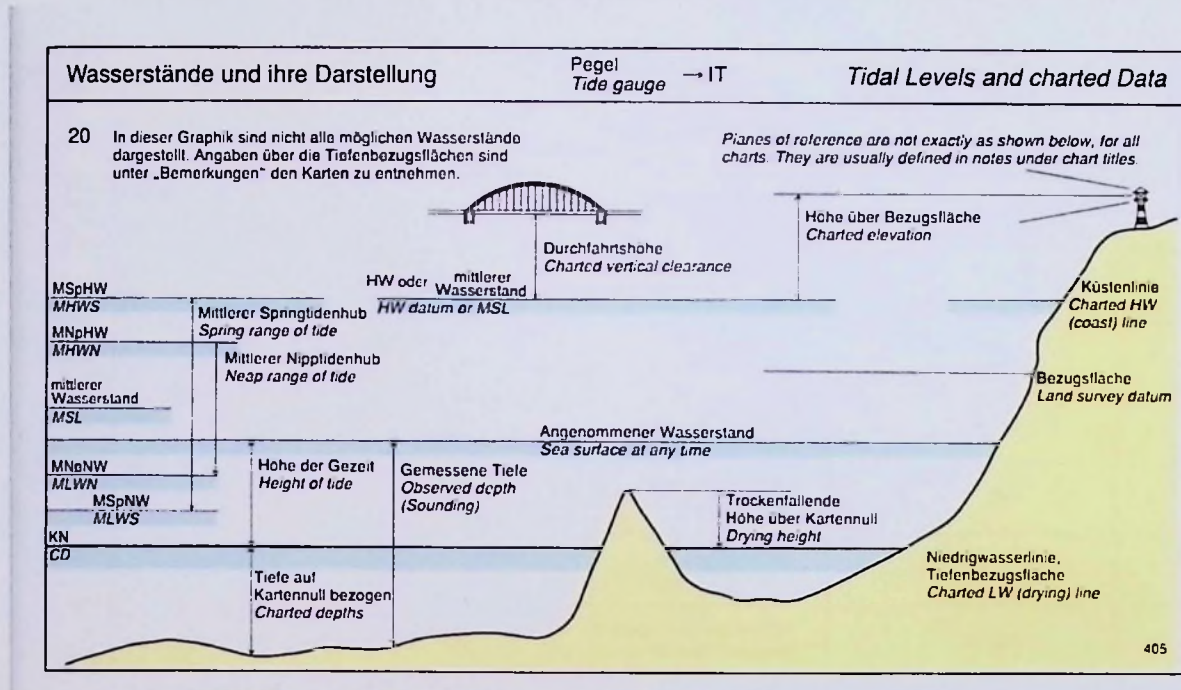
In den nautischen Nachschlagewerken (wie auch im Reeds Nautical Almanac) zu den Tidenhöhen bei HW und NW ist die Springverspätung bereits eingearbeitet. Die Springverspätung ist zusätzlich trotzdem in Tagen mit angegeben, ebenso die Mondphasen, weil wir diese Information für die Vorausberechnung der Gezeitenverhältnisse zwischen HW und NW benötigen.



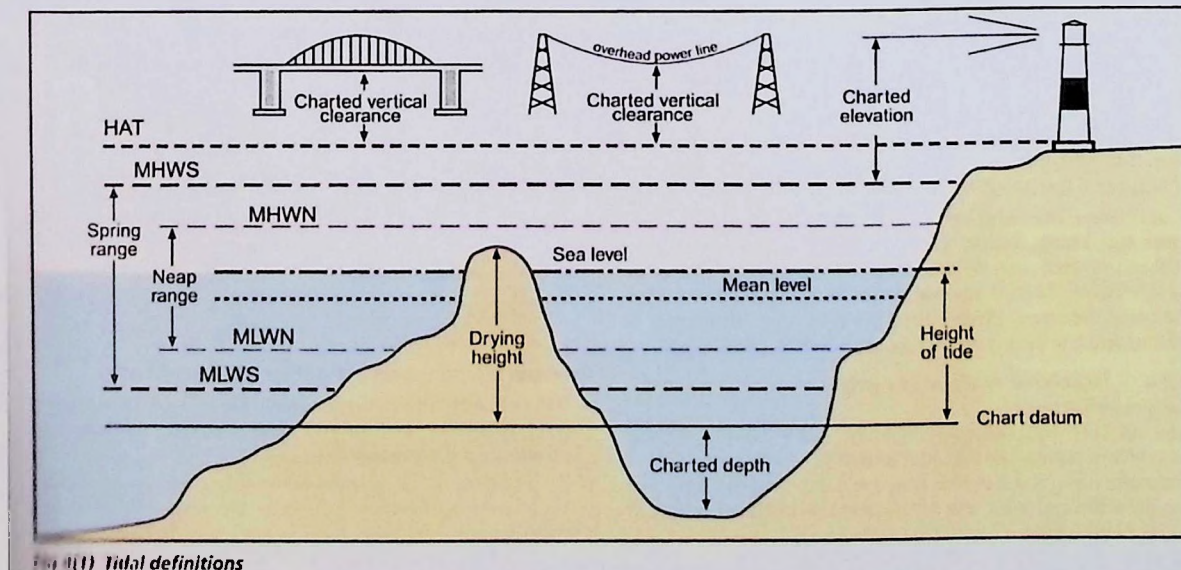
III.1.4

Terminologie

Bevor wir uns mit der Gezeitenberechnung befassen, gilt es Klarheit in die Vielfalt der mit der Tide verbundenen Begriffe zu bringen. Es hilft uns das der Karte INT 1 entnommene Schaubild:



Eine ähnliche, aber vereinfachte Darstellung findet sich im Reeds Nautical Almanac:



- **Kartennull (KN) bzw. Seekartennull (SKN) - chart datum (CD)**

Die Tiefenangaben in der Seekarte beziehen sich auf das KN. Diese – auch als Seekartennull (SKN) bzw. chart datum (CD) bezeichnete - **Bezugsfläche** entspricht

in nahezu gezeitenfreien Gewässern dem

- **mittleren Wasserstand - MSL - mean sea-level**

und in Gezeitenrevieren dem

- **niedrigst möglichen Gezeitenwasserstand - LAT - Lowest Astronomical Tide** (siehe auch Kapitel II.1.1.1).

Auch die

- **Trockenfallhöhen TFH (drying height)**

beziehen sich auf das KN. Trockenfallende Gebiete werden in der Seekarte in grüner Farbe dargestellt; die Trockenfallhöhen über KN erscheinen in der Seekarte kursiv mit einem Unterstrich. Letzteres gilt auch bei der Angabe der Trockenfallhöhen von Schwellen (Süll - sill) in Hafeneinfahrten.

Addiert man zum KN die aktuelle **Höhe der Gezeit (HG) – height of tide** erhält man die augenblicklich herrschende Wassertiefe

- **Normalnull (NN) – Ordnance Datum (OD)**

Bodenerhebungen tragen auf Seekarten (gelbe Flächen) Angaben, die sich nicht auf das SKN beziehen, sondern auf die Nullfläche der Landvermessung (**land survey datum**). Dieses wird von jedem Land selber festgelegt. Die Differenz zwischen dem KN und dem NN findet sich in der nautischen Literatur; im Reeds Nautical Almanac ist er in den Gezeitentabellen der Bezugsorte angegeben, z.B. für Portsmouth: „Chart Datum: 2-73 metres below Ordnance Datum (Newlyn) oder für St. Malo: Chart Datum is 6-29 metres below IGN Datum.“ IGN steht dabei für das nationale geografische Institut Frankreichs.

- **Tide – tide**

Dies ist die Bezeichnung für den Zeitraum von einem NW zum nächst folgenden NW, unterteilt in Flut (flood) und Ebbe (ebb). Dabei bezeichnet Flut den Zeitraum steigenden Wassers von einem Niedrig- zum nächsten Hochwasser, gemessen als **Steigdauer SD** (duration of rise) und Ebbe den Zeitraum fallenden Wassers von einem Hoch- zum nächsten Niedrigwasser, gemessen als **Falldauer FD** (duration of fall).

A 18₁₀₁₇

A 19₁₀₁₈

- **Hochwasser (HW) - high water (HW)**

Eintritt des höchsten Wasserstandes innerhalb einer Tide; Übergang von steigendem zu fallendem Wasserstand. Je nach Mondphase unterscheidet man zwischen

- **Mittleres Springhochwasser (MSpHW) – mean high water spring (MHWS)**
- **Mittleres Nipphochwasser (MNpHW) – mean high water neap (MHWN)**

Über einen langen Betrachtungszeitraum hinweg wird zusätzlich noch der

- **höchst mögliche Gezeitenwasserstand – Highest Astronomical Tide (HAT)** ermittelt; dieser wird vom tatsächlichen Wasserstand selten oder nie überschritten

und dient in Tidengewässern als Bezugsbasis für

- **Durchfahrtshöhen – charted vertical clearance** unter Brücken oder Hochspannungsleitungen.

Die Angaben zum HAT können wir wiederum aus den Gezeitentabellen der Bezugsorte im Reeds Nautical Almanac entnehmen, z.B. für Portsmouth: „HAT is 5-1 metres above Chart Datum“ oder für St. Malo: „HAT is 13-6 metres above Chart Datum.“

Die **Hochwasserzeit (HWZ)** ist die Zeit (Tag und Uhrzeit) zu der ein HW eintritt.

- **Niedrigwasser (NW) - low water (LW)**

Eintritt des niedrigsten Wasserstandes während einer Tide; Übergang von fallendem zu steigendem Wasserstand. Je nach Mondphase unterscheidet man zwischen

- **Mittleres Springniedrigwasser (MSpNW) – mean low water spring (MLWS)**
- **Mittleres Nippniedrigwasser (MNpNW) – mean low water neap (MLWN)**

Über einen langen Betrachtungszeitraum hinweg wird zusätzlich noch der

- **niedrigst mögliche Gezeitenwasserstand - Lowest Astronomical Tide (LAT)** ermittelt; dieser wird vom tatsächlichen Wasserstand selten oder nie unterschritten und dient in Tidengewässern als SKN.

Die **Niedrigwasserzeit (NWZ)** ist die Zeit (Tag und Uhrzeit) zu der ein NW eintritt.

- **Tidenhub (TH) – range of tide**

Der Tidenhub ist eine Angabe zur Wasserstandsveränderung; es ist das arithmetische Mittel aus Tidenstieg (TS) und Tidenfall (TF) zwischen einem NW und dem folgenden NW:

$$\text{Tidenhub (TH)} = (\text{Tidenstieg} + \text{Tidenfall}) / 2$$

Der Tidenstieg ist dabei der Anstieg des Wasserstandes von einer Niedrigwasserhöhe (NWH) zur folgenden Hochwasserhöhe (HWH) und der Tidenfall ist der Abfall des Wasserstandes von einer HWH zur folgenden NWH.

Vom Tagestidenhub spricht man, wenn man das Mittel aus den am betreffenden Tag auftretenden zwei Tidenstiegen und einem Tidenfall respektive den zwei Tidenfällen und dem Tidenhub bildet.

$$\text{Tages-Tidenhub (TH)} = (\text{Tidenstieg 1} + \text{Tidenfall}) + \text{Tidenstieg 2} / 3$$

bzw.

$$\text{Tages-Tidenhub (TH)} = (\text{Tidenfall 1} + \text{Tidenstieg} + \text{Tidenfall 2}) / 3$$

Der **mittlere Tidenstieg zur Springzeit (spring range of tide)** ist natürlich grösser als der **mittlere Tidenstieg zur Nippzeit (neap range of tide)**. **In Zeiten mit einem kleinen Tidenhub ist das Ankern in flachen Gewässern ungefährlicher, weil das NW weniger niedrig ausfällt.**

Für die Ermittlung der Gezeitenströme interessiert uns auch noch der sogenannte **Tagetidenhub**. Dieser ist das arithmetische Mittel aus allen an dem betreffenden Tag auftretenden Tidenstiegen und –fällen.

- **Höhenangaben - charted elevation**

Zu markanten Objekten an Land stehen in der Seekarte oft Höhenangaben, diese beziehen sich in Gezeitenrevieren auf das mittlere Springhochwasser MS_{PHW} (wie auch die Angabe zur Höhe eines Leuchtfuers in der Spalte 5 im Leuchtfuerverzeichnis).

Bezugsorte (standard ports) und Anschlussorte (secondary ports)

Aus den Gezeitenwerken erhalten wir die täglichen Vorausberechnungen der Hoch- und Niedrigwasserzeiten sowie der Hoch- und Niedrigwasserhöhen für die so genannten **Bezugsorte** sowie die **Höhenunterschiede der Gezeit (HUG) und die Zeitunterschiede der Gezeiten (ZUG) der Anschlussorte in Bezug auf die Bezugsorte.**

A 84¹⁰³⁷

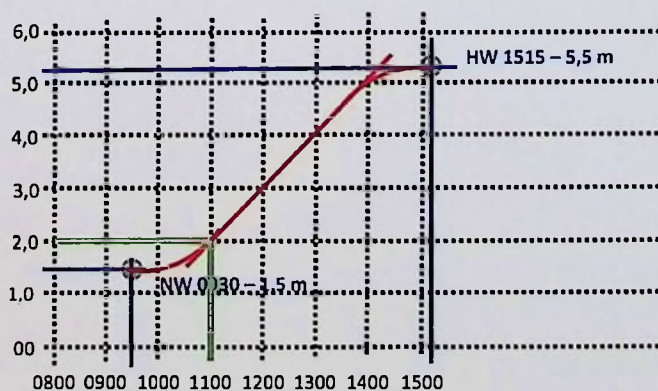
Interessant ist zu wissen, dass die Gezeitenwerke der unterschiedlichen nationalen hydrografischen Institute für dieselben Orte oft abweichende Angaben machen. Unsere präferierte Quelle, der Reeds Nautical Almanac, bietet zwar Angaben zu fast allen europäischen Gezeitenküsten, aber es kann ausserhalb von England sinnvoll sein, die nationalen Quellen hinzuzuziehen, die für ihre eigenen Seegebiete oft präzisere Daten bieten.

Tidenkurve

Jeder Ort hat einen typischen Verlauf seiner Tide; sprich seines Tidenhubs und –falls über die Gezeit. Der Verlauf einer Tide lässt sich in Form einer Tidenkurve darstellen. Wir lernen die genauen Tidenkurven einiger ausgewählter Orte noch kennen. An fast allen Orten hat die Tidenkurve einen sinusförmigen Verlauf. Deshalb kann man sich für Näherungsrechnungen eine Tidenkurve auch selber konstruieren:

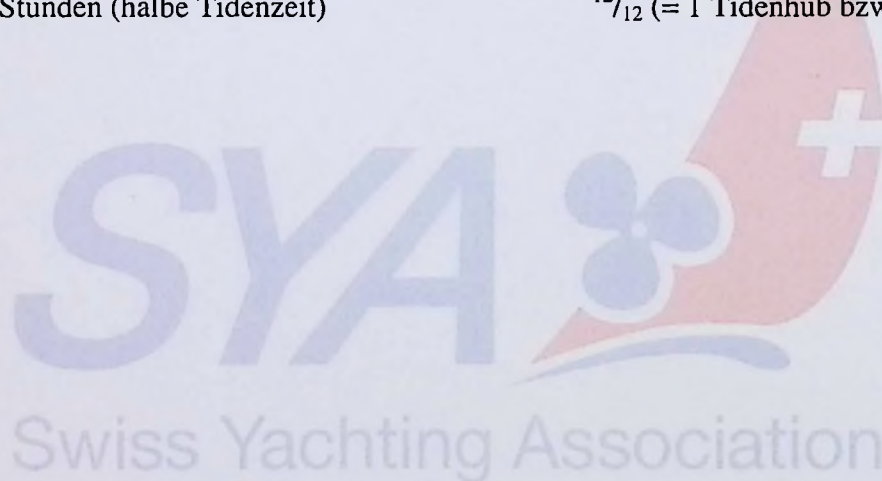
Wir legen uns dazu ein zweidimensionales Raster an. Auf der horizontalen Achse (Abszisse) tragen wir die Stunden ab und auf der vertikalen Achse (Ordinate) die Höhe der Gezeit in Metern. Die Werte dafür bekommen wir aus den Gezeitentafeln (diese werden im Folgenden noch behandelt). Auf der Höhe des NW tragen wir eine Stunde in Richtung HW ab und auf der Höhe des HW eine Stunde in Richtung des NW. Die beiden Endpunkte verbinden wir mit einer Gerade. Die Gerade verbinden wir mit von Hand gezeichneten Kurven mit dem NW und dem HW. Aus der so entstandenen Tidenkurve können wir für eine vorgegebene Zeit die Höhe der Gezeit ablesen und umgekehrt.

Nach Anlegen des Rasters können wir z.B. die Gezeitenhöhe für 1100 ablesen: 2.0 m.



Bei einem sinusförmigen Verlauf der Tidenkurve kann man die Höhe der Gezeit auch mittels der sogenannten „Zwölferregel“ ausrechnen; dabei werden der Tidenhub bzw. –fall in Abhängigkeit von der Steig- bzw. Falldauer jeweils in Zwölfteln des gesamten Tidenhubs bzw. -falls angegeben:

Anstieg/Fallen des Wassers in der 1. Stunde um:	$\frac{1}{12}$ des Tidenhubs
Anstieg/Fallen des Wassers in der 2. Stunde um:	$\frac{2}{12}$ des Tidenhubs
Anstieg/Fallen des Wassers in der 3. Stunde um:	$\frac{3}{12}$ des Tidenhubs
Anstieg/Fallen des Wassers in der 4. Stunde um:	$\frac{3}{12}$ des Tidenhubs
Anstieg/Fallen des Wassers in der 5. Stunde um:	$\frac{2}{12}$ des Tidenhubs
Anstieg/Fallen des Wassers in der 6. Stunde um:	$\frac{1}{12}$ des Tidenhubs
<hr/>	
in 6 Stunden (halbe Tidenzeit)	$\frac{12}{12}$ (= 1 Tidenhub bzw. –fall)



III.2

Vorausberechnung der Gezeiten

Luftdruck, Windeinfluss und Wellengang

Bevor wir in die Gezeitenberechnung einsteigen soll nicht unkommentiert bleiben, dass uns die „zentimetergenauen“ Berechnungsergebnisse oft eine Scheingenauigkeit vortäuschen, die sich in der Praxis wieder relativiert, denn **die tatsächlich vorherrschende Wassertiefe kann von unserer berechneten Wassertiefe wegen anderer Einflüsse abweichen, die nicht in die Berechnung eingegangen sind.**

A 76¹⁰⁷⁸

Ein Beispiel dafür sind die **Luftdruckverhältnisse**; je hPa Unterschied verändert sich der Wasserstand um 1 cm; ausgehend vom Normaldruck bei 1013 hPa variiert der Luftdruck zwischen 950 und 1050 hPa und verursacht folglich einen Wasserpegelunterschied von + 63 cm bis -37 cm.

heute Pascal

Ein weiterer Einflussfaktor ist der **Wind**; anhaltender starker Wind verändert den Wasserstand vor allen in engen Gewässern (Buchten) signifikant. Ein Beispiel dafür ist die Deutsche Bucht (Nordseeküste). In Cuxhaven, einem Ort an der Elbmündung, liegt die Wasserhöhe beim MSpHW bei 3,2 m und beim mittleren Springniedrigwasser MSpNW bei Minus 0,1 m. Bei anhaltendem Sturm aus Nordwest, der das Wasser in die deutsche Bucht drückt, kann das MSpHW auf 6,5 m und das MSpNW auf 3,5 m steigen. Bei entgegengesetzter Windrichtung, bei der das Wasser aus der Deutschen Bucht heraus getrieben wird, können das MSpHW mit 0,8 m und das MSpNW mit Minus 2 m auftreten. Das bedeutet, dass die **Wasserhöhe alleine durch den Windeinfluss um 6 m schwankt**. In einem „gezeitenfreien“ Revier, wie der Ostsee, verursacht anhaltender starker Wind natürlich auch Wasserstandsschwankungen – in der Kieler Bucht treten diese von plus einem Meter bis minus einem Meter auf. 27

Gezeiten Gebiet

Auch **Wellengang** kann dazu führen, dass wir beispielsweise eine Untiefe doch nicht passieren sollten, obwohl es nach unserer Berechnung eigentlich gehen sollte. Typisches Beispiel sind dafür die Durchfahrten (**Seegatten**) zwischen den **Ostfriesischen Inseln**. In diesem Teil der Nordsee kommt es immer wieder zu schweren Unfällen, weil in den Gatten selbst bei wenig Wind recht hohe Wellen entstehen. Es bauen sich hier schnell **Wellenberge von 2 – 3 Metern** auf, mit denen im Wattenmeer oder auf der offenen See nicht zu rechnen war. Passiert man dort eine Stelle mit nur 3 -4 Meter Wassertiefe und hat das Boot einen Tiefgang von über einem Meter, besteht die Gefahr bei einer Grundsee auf den Meeresgrund aufzukommen. Ab 5 Bft. sind die meisten Gatten ohnedies nicht mehr befahrbar. Grundseen entstehen, wo die Wassertiefe geringer ist als die halbe Wellenlänge beziehungsweise etwa fünffache Wellenhöhe an der Gewässeroberfläche. Sie können zu einer Verdoppelung der Wellenhöhe führen. Zum Thema der Grundsee sei noch ein Verweis zum Unglück des Seenotrettungskreuzers Adolph Bermpohl im Jahr 1967 gegeben.

Zur Berechnung muss sich also immer noch ein Mass an Vorsicht paaren. Entsprechende Informationen in nautischen Wetterberichten, zum Beispiel bei lang anhaltenden unidirektionalen Windlagen, sowie eigene Ortsbeobachtungen, wie Wellenkämme in der Hafeneinfahrt, sollten uns veranlassen, unsere Berechnung zu relativieren und eine grössere Sicherheitsreserve einzuplanen. Dies sind aber keine Gründe dafür auf eine möglichst genaue Vorausberechnung zu verzichten.

Echolotangaben

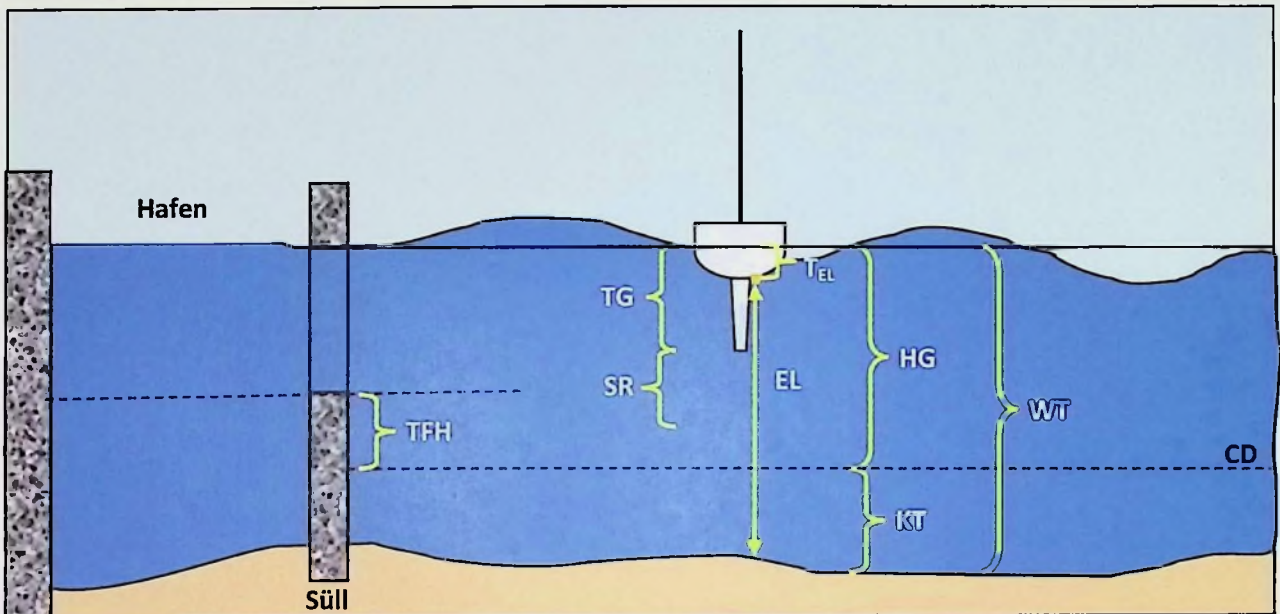
Hat man ein Echolot an Bord, wird man mit diesem bei der Fahrt in flachen Gewässern ständig die aktuelle Wassertiefe kontrollieren. Ist das Signalgerät am Rumpf des Schiffes angebracht, zeigt es zunächst einmal seinen Abstand bis zum Seegrund an, also weder die Wassertiefe, noch die Tiefe unter unserem Kiel. Letztere ist für uns aber wesentlich, um eine Grundberührung zu vermeiden. Entweder wir programmieren das Gerät so, dass uns die Echolot-Tiefenangaben EL (sunder depth) gleich die Tiefe unter dem Kiel anzeigen oder wir müssen den abgelesenen Wert immer entsprechend korrigieren. Bei einem Törn in Tidengewässern nutzen wir das Echolot im Prinzip nur, um unsere Vorausberechnungen zu prüfen.

Törnplanung

Vorausberechnungen zu den Gezeitenverhältnissen sind ein wichtiger Teil unserer Törnplanung. Dabei lassen sich alle Gezeitenfragen grundsätzlich darauf reduzieren, dass man entweder

- zu einem gegebenen Zeitpunkt die Wassertiefe oder
- zu einer gegebenen Wassertiefe den Zeitpunkt ihres Eintritts ermitteln möchte.

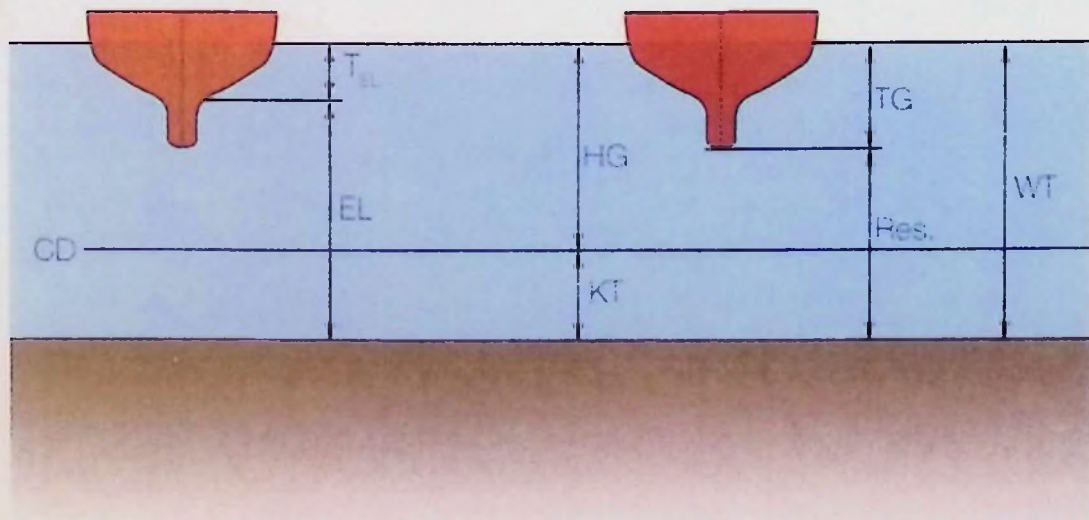
Um eine Fragestellung besser verstehen zu können hilft es sich eine Skizze anzufertigen. In der Prüfung zum Hochseeausweis, kann man sich diese selber auf einem Blanko-Papier machen oder man nutzt das von der Prüfstelle offiziell frei gegebene Berechnungsformular, auf dem sich bereits entsprechende Hilfen finden:



- TG = Tiefgang des eigenen Bootes
- SR (Res.) = Sicherheitsreserve nach Ermessen des Skippers
- HG = Höhe der Gezeit gemäss Berechnung nach Angaben in den A.T.T. oder im Reeds N.A.
- KT = Kartentiefe gemäss Angabe für die angegebene Position in der Seekarte
- WT = Addition aus KT + HG
- EL = Wassertiefenangabe gemäss Echolot (unter dem Kiel – unter dem Geber – unter Höhe Wasserlinie)
- T_{EL} = Tiefe des Echolotgebers unter der Wasserlinie
- CD = Chart Datum – in der Regel LAT
- TFH / (KT (-)) = Trockenfallhöhe bzw. negative Kartentiefe

Die von der SYA angebotene Skizze auf dem Gezeitenformular sieht wie folgt aus:

Normale Tide



III.2.1

Rechengrössen

Um vorauszuberechnen, wie gross die Wassertiefe (water depth) an einem bestimmten Ort zu einem bestimmten Zeitpunkt sein wird, entnehmen wir der Seekarte die dort für den gesuchten Ort eingedruckte Kartentiefe und berichtigen diese mit der Höhe der Gezeit, deren Berechnung wir noch ausführlich behandeln. Wir halten also fest, dass sich die Wassertiefe wie folgt ermittelt:

$$\text{Wassertiefe} = \text{Kartentiefe} + \text{Höhe der Gezeit}$$

$$\text{sea level (water depth)} = \text{charted depth} + \text{height of tide}$$

Kartentiefe

Damit dies gilt, müssen wir natürlich sicherstellen, dass die Angaben zur Kartentiefe in der Seekarte und unsere Berechnung zur Höhe der Gezeit kompatibel sind, das heisst sie müssen sich auf dasselbe Seekarten-Null SKN (chart datum CD) beziehen. Nutzen wir die britischen Seekarten (Admiralty Charts) und entnehmen wir unsere Angaben zur Berechnung der Höhe der Gezeit den A.T.T. oder dem Reeds Nautical Almanac ist dies problemlos, denn diese Werke beziehen sich immer auf die astronomisch niedrigste Gezeit (Lowest Astronomical Tide – LAT). Seit 2005 sind auch die Seekarten der anderen Nordsee-Anrainerstaaten auf LAT umgestellt (also auch die INT 1706).

Tiefgang und Sicherheitsreserve

Die Skizze auf der vorherigen Seite zeigt ein Segelboot mit einem bestimmten Tiefgang „TG“ (draught). Wenn wir den Tiefgang nicht kennen, können wir ihn in den Bootsdokumenten finden. Wir addieren zu diesem Tiefgang die angesprochene Sicherheitsreserve „Res.“ (margin). Die Bemessung der Sicherheitsreserve liegt im Ermessen des Schiffsführers; eine zu knapp gewählte Sicherheitsreserve kann bei unebenem Seegrund und ausgeprägtem Wellengang gefährlich werden.

Für die Überlegungen im freien Seeraum, also ausserhalb von trockenfallenden Gebieten, gilt:

$$\text{Kartentiefe (KT)} + \text{Höhe der Gezeit (HG)} \geq \text{Tiefgang (TG)} + \text{Sicherheitsreserve (Res.)}$$

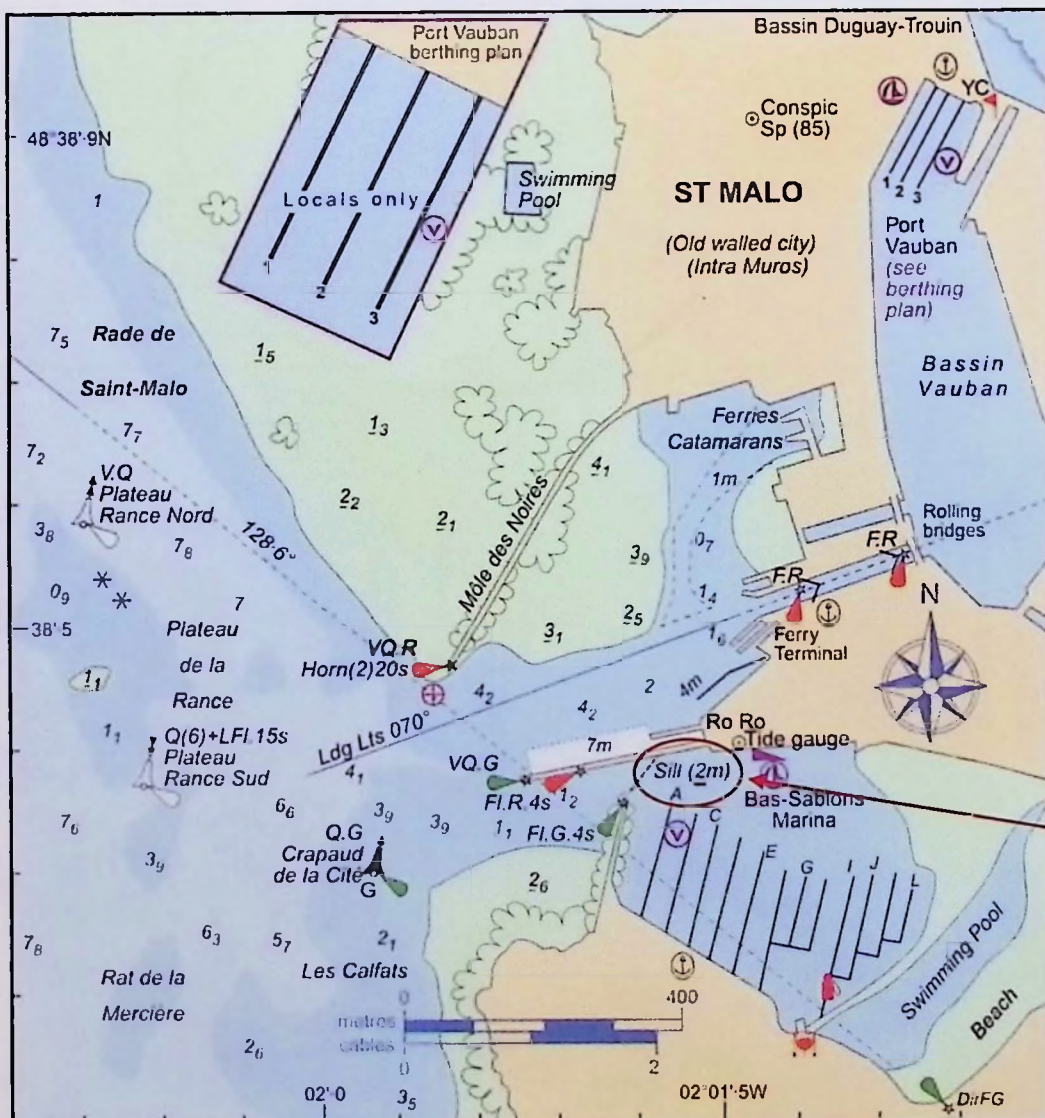
$$\text{Höhe der Gezeit (HG)} \geq \text{Tiefgang (TG)} + \text{Sicherheitsreserve (Res.)} - \text{Kartentiefe (KT)}$$

Die aus der Kartentiefe und der Höhe der Gezeit (HG) ermittelte Wassertiefe (WT) muss also mindestens so hoch sein, wie die Summe aus Tiefgang (TG) und Sicherheitsreserve (Res.) oder anders formuliert: Die Höhe der Gezeit (HG) muss mindestens so hoch sein, wie der Tiefgang (TG) und die Sicherheitsreserve (Res.) abzüglich der Kartentiefe (KT).

Anmerkung: Natürlich kann **der Wasserstand zusätzlich noch durch kräftigen Wind beeinflusst** werden, dies können wir aber in unserer Berechnung nur berücksichtigen, wenn wir dazu eine aktuelle und lokal genaue Information durch einen Wetterdienst, das Hafengebäude oder eine andere verlässliche Quelle haben.

Trockenfallende Gewässer und Süllanlagen

Ein Sonderfall tritt ein, wenn man in trockenfallenden Gewässern unterwegs sein möchte oder in Häfen ein- oder auslaufen möchte, die ein Süll (französisch: sill) haben. Die in verschiedenen Tidenhäfen an der englischen und der französischen Küste anzutreffenden Süll-Konstruktionen (auch Barren genannt) verhindern das Trockenfallen des Hafenbeckens. Die Bas-Sablons-Marina in St. Malo hat beispielsweise ein Süll von 2 m Trockenfallhöhe:



Ein Süll stellt eine Art „Untiefe“ dar. In der bereits zitierten Skizze ist zu erkennen, dass die vom Schiffsführer vorgegebene Sicherheitsreserve auf See bei dem dargestellten Gezeitenstand absolut ausreichend ist, beim Überqueren des Sülls jedoch eindeutig unterschritten würde. Eine typische Rechenaufgabe wäre es also jetzt festzustellen, welche Höhe der Gezeit ausreicht, um auch in der Hafeneinfahrt die vorgegebene Sicherheitsreserve einhalten zu können und wann diese Gezeitenhöhe zu erwarten ist. Die angegebene Trockenfallhöhe entspricht also einer negativen Kartentiefe; entsprechend wird aus der Gleichung

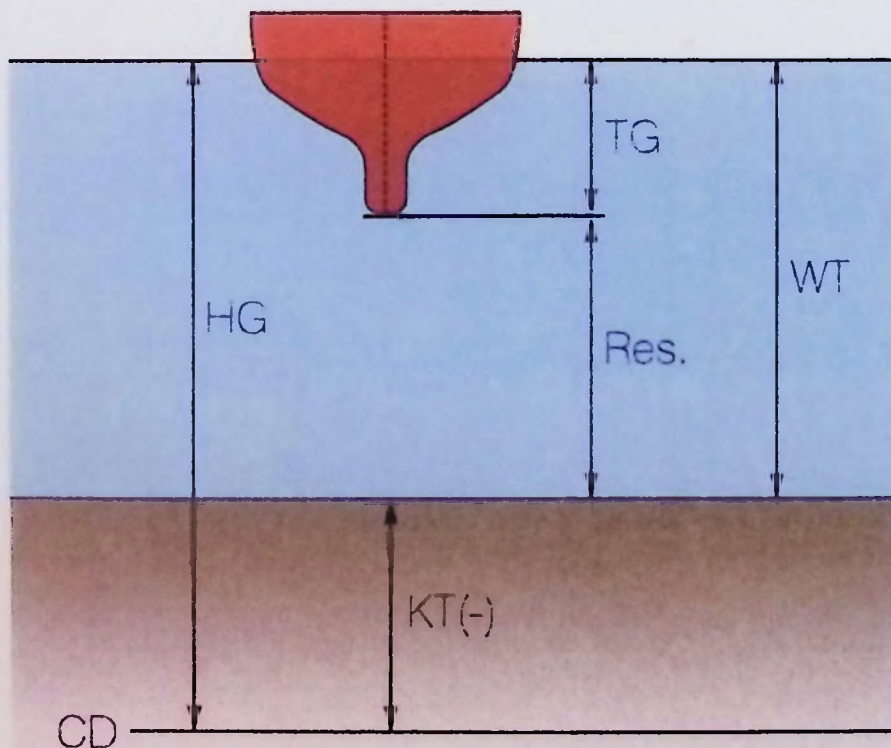
$$\text{Höhe der Gezeit (HG)} \geq \text{Tiefgang (TG)} + \text{Sicherheitsreserve (Res.)} - \text{Kartentiefe (KT)}$$

nun die folgende Variante:

$$\text{Höhe der Gezeit (HG)} \geq \text{Tiefgang (TG)} + \text{Sicherheitsreserve (Res.)} + \text{Trockenfallhöhe}$$

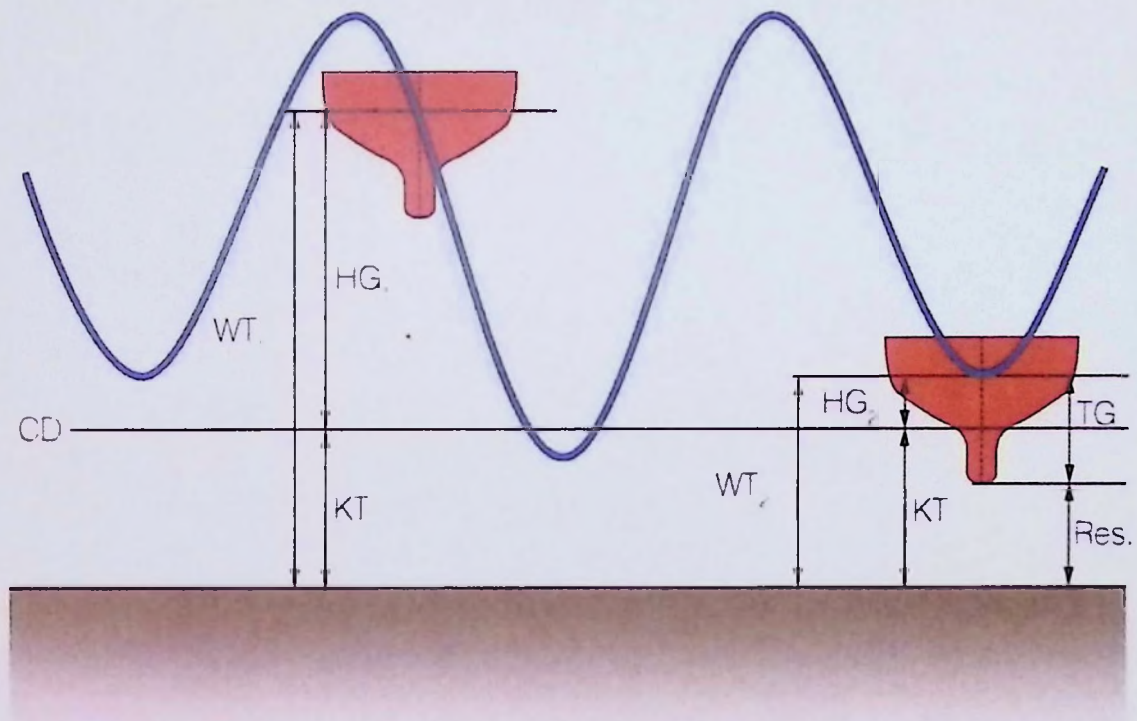
Die dazugehörige von der SYA auf dem Vordruck befindliche Skizze sieht wie folgt aus:

Stelle fällt trocken



Eine andere typische Fragestellung betrifft das Ankern über einen Zeitraum mit mehreren Niedrigwasser (low water LW), wenn man beispielsweise nach einem geeigneten Ankerplatz über Nacht sucht. Dann muss man die Höhe der Gezeit für die im geplanten Ankerzeitraum anfallenden LW ermitteln. Auch dazu wird von der SYA eine Skizze angeboten:

Über Nacht ankern



III.2.2

Gezeitentabellen und Berechnungsmethoden

Um die Höhe der Gezeit zu ermitteln werden verschiedene Berechnungsmethoden verwendet. So baut die – auch in der Romandie übliche – französische Berechnungsmethode auf den Gezeitentabellen des französischen hydrografischen Institutes Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (kurz: SHOM) auf und die deutsche Berechnungsmethode wiederum auf den Gezeitentabellen des Deutschen Hydrografischen Institutes (kurz: DHI).

Beide Methoden werden in dieser deutschen Version des Ausbildungsordners nicht behandelt, da die deutschsprachige Version der Prüfung zum Schweizer Hochseeausweis auf der englischen Berechnungsmethode basiert. Auf diese beziehen sich die folgenden Ausführungen.

Die englische Berechnungsmethode baut auf den Tide Tables auf, die in den „Admiralty Time Tables“ des UKHO und im Reeds Nautical Almanac (siehe Kapitel II.1.1.7) publiziert werden. Der Reeds Nautical Almanac erscheint jährlich neu und beinhaltet alle europäischen Küsten von der Westküste Dänemarks bis zur portugiesischen Küste einschliesslich der Azoren und Madeira sowie die britischen Inseln einschliesslich der Shetland Islands.

Für unsere folgenden Ausführungen nutzen wir die Tidenangaben aus dem Kapitel „Tides“ des Reeds Nautical Almanac. Dieser liefert uns die zur Ermittlung von Tidenhöhen erforderlichen Angaben und zwar sowohl für die Bezugsorte (standard ports) als auch für die den Bezugsorten zugeordneten Anschlussorten (secondary ports).

Unsere Beispiele beschäftigen sich mit dem englischen Kanal, also dem klassischen europäischen Gezeitenrevier zwischen der Südküste Englands einschliesslich des Solent (Area 2 im Reeds Nautical Almanac) und der Nordküste Frankreichs mit den Kanalinseln Jersey, Sark, Guernsey, Alderney und Herm (Area 18 im Reeds Nautical Almanac).

Aus diesem Seegebiet beschäftigen wir uns hier exemplarisch mit zwei Gezeitentabellen, der von Portsmouth und der von St. Malo:

AREA 18 – Central N France

Pol: -

STANDARD TIME UT -01
Subtract 1 hour for UT
For French Summer Time add
ONE hour in non-shaded areas

ST MALO LAT 48°38'N LONG 2°02'W
TIMES AND HEIGHTS OF HIGH AND LOW WATERS

Dates in red are SPRINGS
Dates in blue are FALLS

YEAR 2014

JANUARY		FEBRUARY		MARCH		APRIL					
Time	m	Time	m	Time	m	Time	m				
1	0108 1.7	16	0142 2.4	1	0246 0.6	16	0235 1.9	1	0251 0.7	16	0219 1.6
	0635 12.2		0711 11.4		0204 13.2		0758 11.9		0807 12.9		0741 12.1
	W 1337 1.3		TH 1405 2.3	SA	1513 0.3	SU	1456 1.8	TU	1510 0.7	W	1441 1.5
	● 1903 12.2		○ 1935 11.3		2030 12.9		2019 11.7		2025 12.7		2000 12.2
2	0203 1.3	17	0218 2.2	2	0332 0.5	17	0307 1.8	2	0328 0.9	17	0257 1.4
	0726 12.7		0745 11.6		0848 13.3		0830 12.0		0844 12.6		0816 12.2
	TH 1432 0.9		F 1440 2.1	SU	1557 0.3	M	1528 1.8	W	1544 1.1	TH	1515 1.5
	1953 12.6		2007 11.4		2112 12.9		2043 11.8		2059 12.4		2034 12.2
3	0255 1.0	18	0252 2.1	3	0414 0.7	18	0333 1.8	3	0359 1.4	18	0332 1.5
	0914 13.0		0317 11.7		0930 13.0		0900 12.0		0918 12.0		0852 12.1
	F 1523 0.6		SA 1514 2.1	M	1637 0.7	TU	1557 1.9	TH	1614 1.7	F	1550 1.7
	2041 12.7		2039 11.4		2152 12.4		2119 11.6		2132 11.8		2109 12.0
4	0343 0.9	19	0325 2.1	4	0451 1.2	19	0403 2.0	4	0428 2.0	19	0408 1.7
	0901 13.0		0348 11.7		1009 12.3		0930 11.7		0951 11.3		0929 11.7
	SA 1610 0.7		SU 1545 2.2	TU	1713 1.4	W	1625 2.1	TH	1642 2.5	SA	1625 2.1
	2127 12.5		2109 11.4		2228 11.7		2148 11.3		2203 11.1		2147 11.6
5	0427 1.1	20	0355 2.3	5	0526 2.0	20	0437 2.3	5	0457 2.8	20	0445 2.2
	0946 12.6		0919 11.6		1046 11.4		1001 11.3		1023 10.4		1010 11.1
	SU 1654 1.1		M 1614 2.3	W	1747 2.4	TH	1654 2.6	SA	1709 3.3	SU	1702 2.7
	2210 12.0		2140 11.1		2305 10.9		2219 10.8		2235 10.3		2230 10.9
6	0511 1.7	21	0424 2.5	6	0500 3.0	21	0509 2.8	6	0526 3.6	21	0528 2.8
	1029 12.0		0950 11.3		1124 10.4		1034 10.7		1059 9.5		1058 10.4
	M 1735 1.7		TU 1643 2.6	TH	1821 3.3	F	1727 3.1	TH	1742 4.2	M	1749 3.4
	2253 11.4		2210 10.8		⊕ 2344 10.0		2254 10.3		2314 9.4		2324 10.2
7	0551 2.4	22	0455 2.9	7	0639 3.8	22	0547 3.4	7	0604 4.4	22	0622 3.4
	1113 11.2		1022 10.8		1211 9.4		1115 10.0		1148 8.7		1201 9.7
	TU 1816 2.6		W 1714 3.0	F	1904 4.2	SA	1809 3.7	M	1831 4.9	TU	1852 4.0
	2337 10.6		2243 10.3		⊕ 2342 9.7		⊕ 2342 9.7		⊕ 2342 9.7		⊕ 2342 9.7
8	0633 3.2	23	0530 3.3	8	0637 9.2	23	0639 4.0	8	0614 8.6	23	0637 9.6
	1202 10.3		1057 10.3		0734 4.5		1215 9.4		0707 5.0		0737 3.8
	W 1901 3.4		TH 1751 3.5	SA	1824 8.7	SU	1910 4.2	TU	1822 8.2	W	1826 9.4
	⊕ 2322 9.8		2322 9.8		2009 4.7		2009 4.7		1953 5.2		2020 4.1
9	0627 9.8	24	0612 3.8	9	0705 8.7	24	0659 9.2	9	0158 8.4	24	0208 9.6
	0724 3.9		1143 9.8		0900 4.8		0757 4.2		0849 5.0		0904 3.6
	TH 1259 9.6		F 1838 3.9	SU	1507 8.6	M	1348 9.1	W	1504 8.5	TH	1455 9.6
	1955 4.0		⊕ 2137 4.7		2137 4.7		2044 4.3		2131 5.0		2146 3.7
10	0133 9.3	25	0017 9.4	10	0341 8.9	25	0243 9.3	10	0324 8.8	25	0329 10.1
	0330 4.3		0710 4.2		1028 4.5		0936 3.9		1013 4.5		1023 3.0
	F 1418 9.1		SA 1249 9.4	M	1624 9.1	TU	1529 9.4	TH	1607 9.1	F	1608 10.3
	2103 4.3		1944 4.2		2257 4.2		2222 3.7		2240 4.3		2259 2.9
11	0256 9.2	26	0137 9.2	11	0445 9.5	26	0410 10.0	11	0422 9.5	26	0435 10.8
	0947 4.3		0329 4.2		1134 3.8		1100 3.1		1111 3.8		1131 2.4
	SA 1539 9.2		SU 1417 9.3	TU	1718 9.8	W	1647 10.3	F	1654 9.9	SA	1706 11.1
	2219 4.1		2113 4.1		2355 3.5		2337 2.8		2332 3.5		2332 3.5
12	0410 9.6	27	0307 9.5	12	0534 10.3	27	0517 11.1	12	0507 10.3	27	0601 2.2
	1059 3.9		0959 3.8		1225 3.1		1212 2.1		1159 3.1		0530 11.5
	SU 1645 9.7		M 1544 9.7	W	1801 10.4	TH	1748 11.3	SA	1735 10.6	SU	1229 1.8
	2324 3.7		2241 3.5								1756 11.7
13	0507 10.1	28	0424 10.3	13	0642 2.9	28	0643 1.8	13	0618 2.8	28	0656 1.7
	1157 3.4		1115 2.9		0615 10.9		0613 12.0		0549 10.9		0618 11.9
	M 1737 10.2		TU 1657 10.5	TH	1308 2.6	F	1314 1.2	SU	1242 2.5	M	1320 1.5
			2350 2.6		1839 10.9		1841 12.2		1813 11.2		1840 12.1
14	0017 3.2	29	0529 11.2	14	0123 2.5	29	0226 1.9	14	0100 2.3	29	0143 1.5
	0554 10.7		1224 2.0		0652 11.4		0726 11.7		0628 11.5		0702 12.2
	TU 1245 2.9		W 1759 11.4	F	1347 2.2		1915 11.3	M	1323 2.0	TU	1403 1.4
	1621 10.7				1915 11.3				1850 11.7	●	1921 12.2
15	0102 2.8	30	0055 1.8	15	0201 2.1	30	0121 1.2	15	0141 1.9	30	0223 1.4
	0635 11.1		0625 12.1		0615 10.9		0613 12.0		0705 11.9		0743 12.2
	W 1327 2.5		TH 1326 1.2	SA	1423 2.0		○ 1948 11.6	TU	1402 1.7	W	1441 1.4
	1859 11.0		● 1854 12.1		○ 1948 11.6				○ 1926 12.0		1958 12.2
31	0154 1.1							31	0209 0.8		
	0716 12.8								0726 12.8		
	F 1423 0.6								M 1432 0.6		
	1944 12.7								1947 12.7		

Central N France

Chart Datum is 6.29 metres below IGN Datum. HAT is 13.6 metres above Chart Datum.

FREE monthly updates Register at
www.reedsnauticalalmanac.co.uk

799

III.2.3

Berechnung für einen Bezugsort (Standard Port)

Für jeden Standard Port finden wir im Reeds Nautical Almanac eine eigene Gezeitentabelle. Dort erhalten wir die folgenden Angaben:

- Standardport**
 Der Standardport (hier: Portsmouth bzw. St. Malo) ist namentlich aufgeführt; zusätzlich finden sich im Tabellentitel seine Koordinaten.
- Standard Time** (siehe dazu auch Kapitel: II.2.2)
 Bei den Tidenangaben zum Bezugsort findet sich im Kästchen oben links die Angabe zur Zeitzone (englisch: Time Zone). Da Tidenangaben grundsätzlich in lokaler Standardzeit angegeben werden und wir uns bei den im Reeds Nautical Almanac aufgeführten Orten entweder in der Zeitzone „00“ (West European Time – WET = UT) oder in der Zeitzone „-01“ (Central European Time – CET) aufhalten, kann dort also entweder „UT“ oder „UT + 1“ (man muss auf die CET eine Stunde addieren, um die WET zu erhalten) stehen.

007° 30' W – 007° 30' E
 Zeitzone "00"
 UT
 West Europäische Zeit (WEZ)
 West European Time (WET)

007° 30' E – 022° 30' E
 Zeitzone "- 01"
 UT + 1
 Mittel Europäische Zeit (MEZ)
 Central European Time (CET)

Portsmouth liegt beispielsweise in der Zeitzone der West European Time (WET), es gilt dort also die UT, während St. Malo in der Zeitzone der Central European Time (CET) liegt, es gilt dort also UT + 1:

Portsmouth tides

⇒ **STANDARD TIME (UT)**
 For Summer Time add ONE hour in non-shaded areas

PORTSMOUTH LAT 50°48'N LONG 1°07'W
 TIMES AND HEIGHTS OF HIGH AND LOW WATERS

JANUARY		FEBRUARY		MARCH	
Time	m	Time	m	Time	m
1	0352 0.9	16	0438 1.2	1	0517 0.5
	1047 4.9		1131 4.5	16	0012 4.5
				1	0416 0.6
					1100 4.8
				16	0424 1.0
					1121 4.4

AREA 18 – Centre

STANDARD TIME UT -01
Subtract 1 hour for UT
For French Summer Time add
ONE hour in non-shaded areas

ST MALO LAT 48°38'N LONG 2°02'W
TIMES AND HEIGHTS OF HIGH AND LOW WATERS

JANUARY		FEBRUARY		MARCH	
Time m	Time m	Time m	Time m	Time m	Time m
1 0108 1.7	16 0142 2.4	1 0246 0.6	16 0235 1.9	1 0141 1.0	16 0135 2.1
W 0635 12.2	TH 0711 11.4	SA 0804 13.2	SU 0758 11.9	SA 0702 12.8	SU 0700 11.7
W 1337 1.3	TH 1405 2.3	SA 1513 0.3	SU 1456 1.8	SA 1408 0.5	SU 1357 1.9
☾ 1903 12.7	☾ 1935 11.3	☾ 2030 12.9	☾ 2019 11.7	☾ 1928 12.7	☾ 1922 11.7

Die Schreibweise für die Zeit folgt dem Aufbau HHMM (HH=Stunden; MM=Minuten), also zum Beispiel 1230 für 12:30 Uhr.

Manchmal beziehen sich die Angaben für Anschlussorte auf eine andere Zeitzone als die des Bezugsortes, dann ist Achtsamkeit geboten. Ein weiterer Aspekt ist die Sommerzeit (Daylight Saving Time). Wie wir gelernt haben, werden die Uhren am letzten Samstag im März um eine Stunde auf Sommerzeit vor und am 30. Oktober auf Winterzeit (=Normalzeit) zurück gestellt. In der Tabelle muss innerhalb der Sommerzeit (für Tage deren Angaben ohne schattierten Hintergrund erscheinen = non-shaded areas) zu den Zeitangaben immer 1 Stunde (+ 1h) addiert werden, dieser Hinweis steht im kleinen Kästchen oberhalb der Tabelle.

007° 30' W – 007° 30' E
Zeitzone „00“
UT
+ 1 h

007° 30' E – 022° 30' E
Zeitzone „- 01“
UT + 1
+ 1 h (Sommerzeit)

West Europäische Sommer Zeit (WESZ)
West European Summer Time (WEST)

Mittel Europäische Sommer Zeit (MESZ)
Central European Summer Time (CEST)

• **Gezeitenverhältnisse**

In der Tabelle sind die Mondphasen mit den kleinen Symbolen für Vollmond und Neumond bzw. für das erste und das dritte Viertel mit eingetragen. Fällt die Mitte der Springzeit nicht mit dem Eintritt von Neu- bzw. Vollmond zusammen, dann liegt eine Springverspätung (siehe oben) vor. Die Springverspätung (englisch: Spring occur „x“ days after New and Full Moon) müssen wir aber nicht selber berücksichtigen, da diese in der Tabelle bereits durch die farbige Darstellung der Tagesdaten kenntlich gemacht wird. Wie im Kästchen oben rechts angegeben wird der Tag in der Mitte der Springtide (springs) in rot und der Tag in der Mitte der Nipptide (neaps) in blau angegeben.

- **Zeiten und Höhen der Gezeit am Bezugsort bei Eintritt von HW oder NW**

Zu jedem Tag finden sich für die „Standard Ports“ nun die Angaben zu den auftretenden Hochwassern HW (High Water - HW) und Niedrigwasser NW (Low Water - LW). Natürlich kann es vorkommen, dass wir an einem Tag nur drei statt vier Angaben erhalten, wenn an diesem Tag nur ein HW oder nur ein LW auftritt. Wir können der Tabelle entnehmen wann und mit welcher Höhe (in Meter – m) die Gezeiten auftreten.

Suchen wir zum Beispiel die Hochwasserzeiten und -höhen für Portsmouth am 10. März 2014, so können wir der Tabelle folgende Angaben entnehmen:

- | | | |
|-------|---------|-------|
| 1. HW | 0610 UT | 3.6 m |
| 2. HW | 1902 UT | 3.6 m |

Es gibt an diesem Tag in Portsmouth also zwei Hochwasser, eines um 0610 UT und eines um 1902 UT, für beide Hochwasser wird eine Tidenhöhe von 3.6 Meter vorhergesagt. Es herrschen Nippverhältnisse. Zwischen den beiden Hochwassern tritt noch ein Niedrigwasser um 1202 UT mit einer Tidenhöhe von 1.9 Meter auf.

Betrachten wir noch ein anderes Beispiel und ermitteln die Tidenzeiten und –höhen für Portsmouth am 05. April 2014. An diesem Tag herrscht schon die Sommerzeit (WEST), entsprechend erhalten wir folgendes Bild:

- | | | | | | |
|-------|--------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|
| 1. HW | 0243 UT + 1h = 0343 WEST | 4.4 m | 1. LW | 0754 UT + 1h = 0854 WEST | 1.2 m |
| 2. HW | 1515 UT + 1h = 1615 WEST | 4.3 m | 2. LW | 2016 UT + 1h = 2116 WEST | 1.4 m |

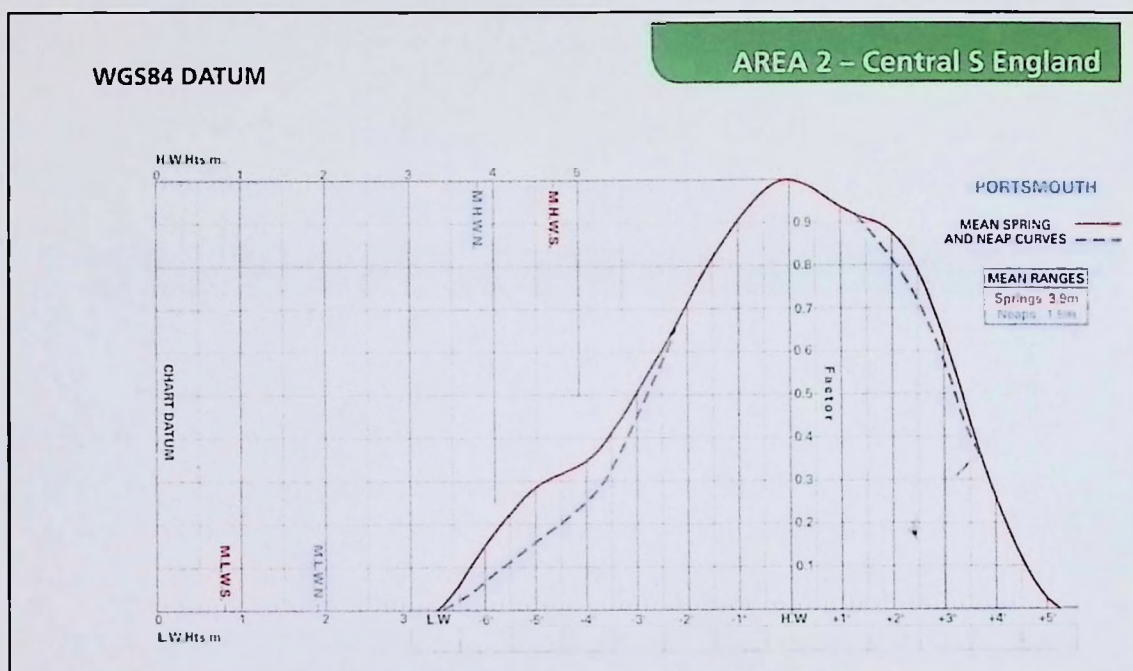
Die Mitte der Springzeit ist am 01.04.2014, entsprechend dauert die Springzeit bis zum 03.04.2014 an. Die Mitte der nächsten Nippzeit ist am 08.04.2014, entsprechend beginnt die Nippzeit am 06.04.2014. Wir befinden uns dazwischen, entsprechend herrscht am 05.04.2014 Mittzeit.

Nun wissen wir also, wann Hoch- bzw. Niedrigwasser auftreten und welche erwartete Höhe sie haben. Aus der Tabelle können wir aber keine Angaben zu den Gezeitenverhältnissen dazwischen entnehmen.

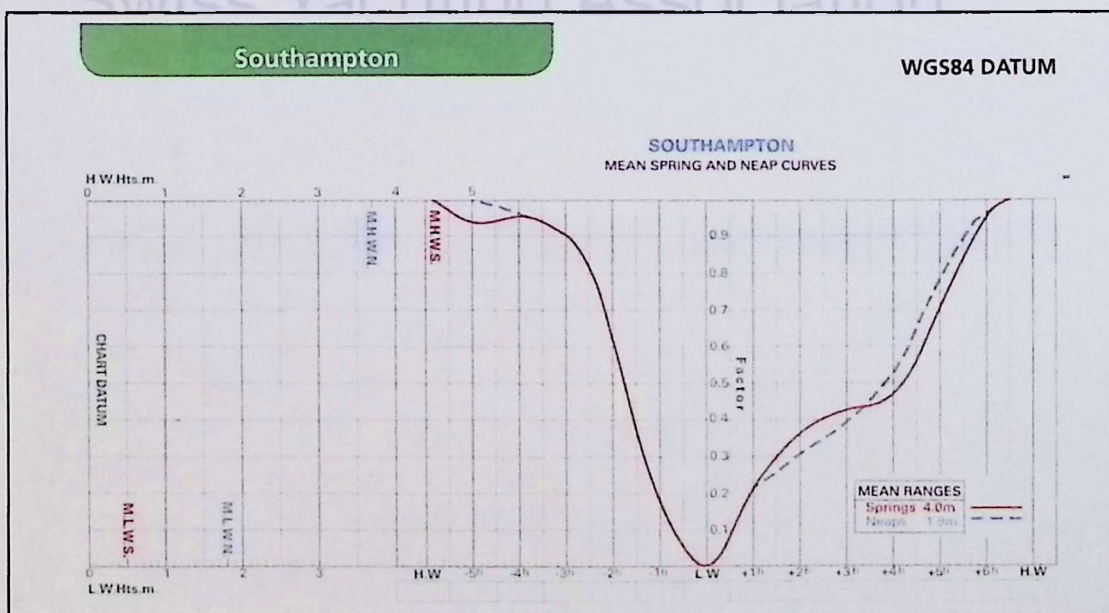
- **Zeiten und Höhen der Gezeit am Bezugsort zu einer beliebigen Zeit**

Um zu wissen, wie hoch die Gezeit in Portsmouth beispielsweise am 05.04.2014 um 1000 UT + 1h = 1100 ist oder um zu wissen in welchem Zeitfenster wir in Portsmouth eine Tidenhöhe von mindestens 2.5 Meter antreffen, müssen wir noch eine andere

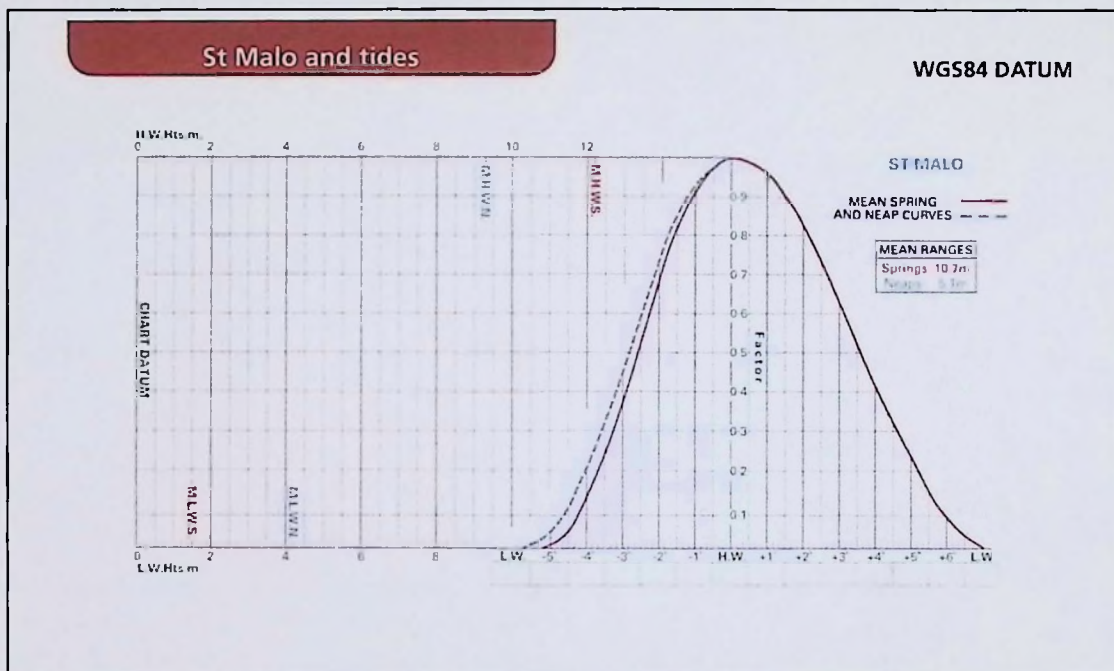
Informationsquelle nutzen und zwar die Tidenkurve des betreffenden Ortes, welche den charakteristischen Verlauf seiner Tide darstellt. Auch diese findet sich im Reeds Nautical Almanac:



Orte, an denen der Verlauf der Gezeit nicht so modellhaft wie eine Sinuskurve verläuft, haben oft ein anderes Erscheinungsbild der Tidenkurve. Es gibt Orte, an denen ein Hochwasser auftritt, etwas abfällt und dann noch einmal aufläuft. Ein Beispiel dafür ist das nicht weit von Portsmouth entfernte Southampton, dessen Tidenkurve sich deshalb am Low Water orientiert:



Die Tidenkurve von St. Malo gleicht wiederum der von Portsmouth, wobei die Skala für den Eintrag der Hochwasserhöhen (high water heights HW HS m) viel weiter reicht:



Eine Tidenkurve gibt uns also eine genaue Vorstellung von dem typischen Verlauf einer Gezeit an dem gewählten Bezugsort. Zusätzlich erhalten wir noch eine weitere nützliche Information, nämlich den mittleren Tidenhub (mean ranges) bei Spring- bzw. bei Nipp-Verhältnissen, die uns bei der Ermittlung des Gezeitenstroms (siehe II.3) interessieren:

	mean ranges springs	mean ranges neaps
Portsmouth	3.9 m	1.9 m
St.Malo	10.7 m	5.1 m
Southampton	4.0 m	1.9 m

Bleiben wir bei unserem Bezugsort Portsmouth und versuchen wir nun typische Fragen zu beantworten:

Frage Typ A

Wie hoch ist die Höhe der Gezeit in Portsmouth am 05.04.2014 um 1000 WEST?

Aus der Gezeitentabelle für Portsmouth entnehmen wir:

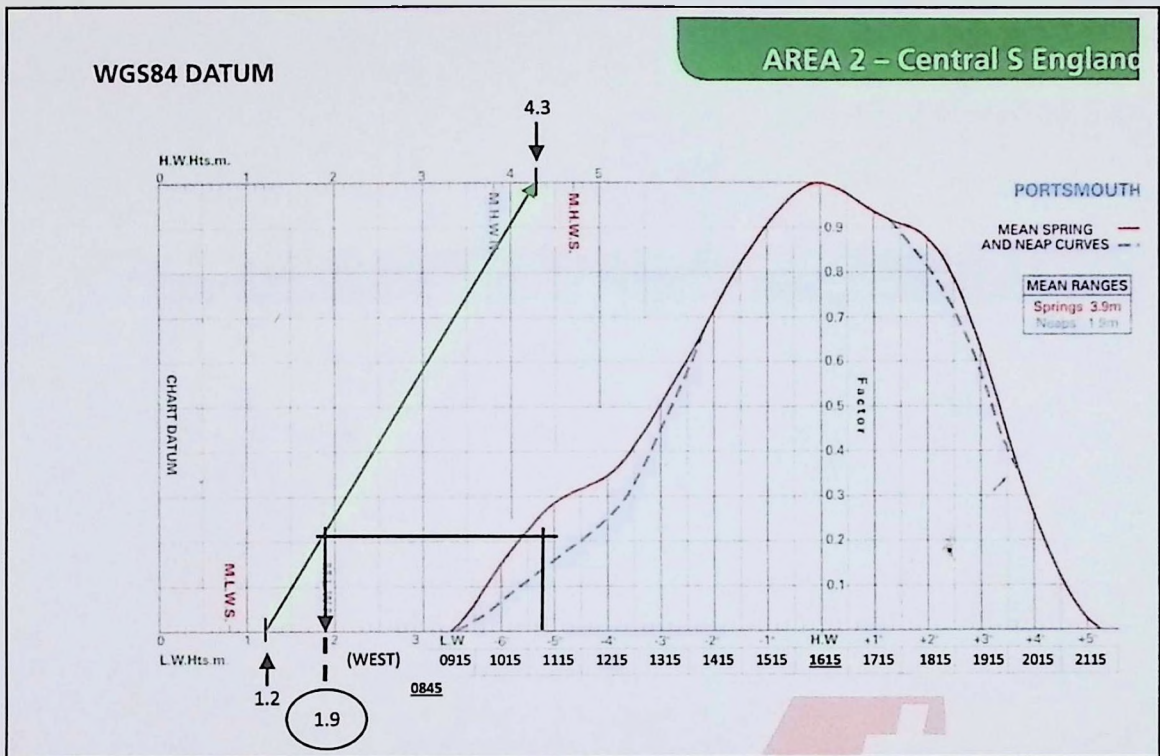
1. HW	0243 (0843)	4.4 m	1. LW	0756 0745 (0854)	1.2 m
2. HW	1515 (1615)	4.3 m	2. LW	2016 (2116)	1.4 m

Achtung Sommerzeit

Es herrscht Sommerzeit, also müssen wir noch 1 Stunde addieren. Es ist Mittzeit, der 05.04.2014 liegt mehr als zwei Tage nach spring und mehr als zwei Tage vor neap.

Mit diesen Angaben steigen wir nun in die Tidenkurve ein und vollziehen die folgenden Schritte:

1. Die betrachtete Zeit (1100 WEST) liegt zwischen dem 1. LW und dem 2. HW des Tages; das 2. HW des Tages ist um 1615; diese Uhrzeit tragen wir auf der X-Achse (Abszisse) dort ein, wo unter dem Scheitelpunkt der Tidenkurve „HW“ steht.
2. Ausgehend vom HW tragen wir wiederum auf der X-Achse die fehlenden Uhrzeiten als WEST ein:
0915 | 1015 | 1115 | 1215 | 1315 | 1415 | 1515 ⇌ 1615 ⇌ 1715 | 1815 | 1915 | 2015 | 2115
Am linken Ende der X-Achse können wir dann noch die Uhrzeit des 1. LW (0845) eintragen.
3. Nun tragen wir am unteren Rand links die Höhe des 1. LW (1.2 m) und am oberen Rand links die Höhe des 2. HW (4.4 m) ein.
4. Wir zeichnen einen Verbindungspfeil vom Punkt für das 1.LW zum Punkt für das 2. HW ein, am besten in grün (für: rising).
5. Nun steigen wir mit der vorgegebenen Zeit – in unserem Beispiel 1100 WEST in den unteren Rand ein und zeichnen an dieser Stelle eine senkrechte Linie ein. Diese Linie sollte genau zwischen der Springs- und der Neaps-Kurve enden (wegen der vorherrschenden Mittzeit).
6. Von diesem Endpunkt aus zieht man einen waagerechten Strich, der sich unserer gemäss Punkt 6 eingezeichneten Verbindungslinie schneidet. Von dort ziehen wir einen senkrechten Strich, der dann die X-Achse schneidet. Dort lesen wir die gesuchte Höhe zur vorgegebenen Uhrzeit ab: 1.9 m. Dies müssen wir nun zur Kartentiefe addieren, um die Wassertiefe zu erhalten.



Hinweis:

In der Tidenkurve findet sich ein Kästchen mit dem Titel „Mean Range“. Es enthält die Angaben „Mittlere Range für Neaps: 1.9 m“ und „Mittlere Range für Springs: 3.9 m“. Bei der Berechnung der Höhe der Gezeit finden diese Angaben keine Verwendung, wir arbeiten hierfür immer mit den genauen Tageswerten. Die beiden angegebenen Durchschnittswerte nutzen wir hingegen für eine andere Berechnung, nämlich der Ermittlung der Stromgeschwindigkeit (siehe Kapitel III.1).

Frage Typ B:

Von wann bis wann haben wir in Portsmouth am 05.04.2014 tagsüber eine Gezeitenhöhe von mindestens 2.5 Meter?

Aus der Gezeitentabelle für Portsmouth entnehmen wir:

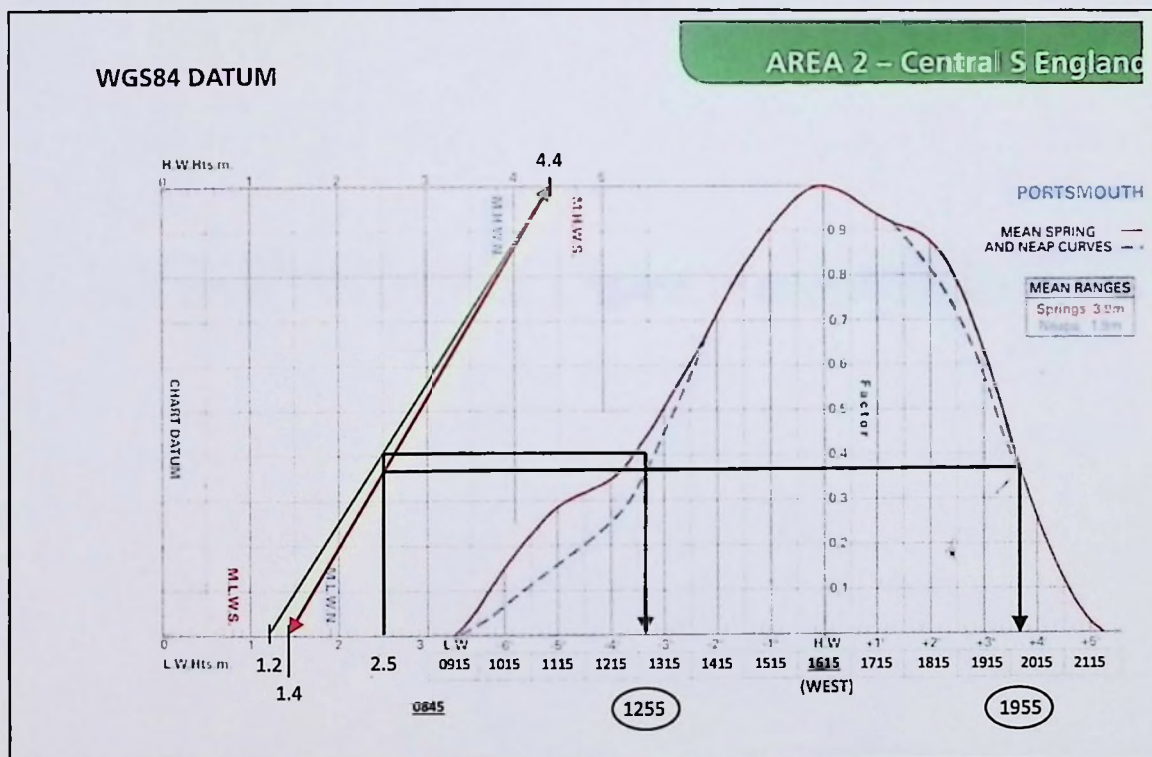
1.-HW	0243	4.4 m	1.-LW	0745	1.2 m
2.-HW	1515	4.4 m	2.-LW	2016	1.4 m

Es herrscht Sommerzeit, also müssen wir noch 1 Stunde addieren. Es ist Mittzeit, der 05.04.2014 liegt mehr als zwei Tage nach spring und mehr als zwei Tage vor neap.

Mit diesen Angaben steigen wir nun in die Tidenkurve ein und vollziehen folgende Schritte:

1. Es geht um einen Zeitraum am Tag, also orientieren wir uns am 2. HW des Tages. Das 2. HW des Tages ist um 1615; diese Uhrzeit tragen wir auf der X-Achse (Abszisse) dort ein, wo unter dem Scheitelpunkt der Tidenkurve „HW“ steht.
2. Ausgehend vom HW tragen wir wiederum auf der X-Achse die fehlenden Uhrzeiten als WEST ein:
0915 | 1015 | 1115 | 1215 | 1315 | 1415 | 1515 ⇌ 1615 ⇌ 1715 | 1815 | 1915 | 2015 | 2115
Am linken Ende der X-Achse können wir dann noch die Uhrzeit des 1. LW (0845) eintragen.
3. Nun tragen wir am unteren Rand links die Höhe des 1. LW (1.2 m) und am oberen Rand links die Höhe des 2. HW (4.4 m) ein; am unteren Rand dann noch die Höhe des 2. LW (1.4 m).
4. Wir zeichnen einen Verbindungspfeil vom Punkt für das 1. LW zum Punkt für das 2. HW ein, am besten in grün (für: rising) und einen zweiten Verbindungspfeil vom Punkt für das 2. HW zum Punkt für das 2. LW in rot (für: falling).
5. Nun steigen wir mit der vorgegeben Gezeitenhöhe – in unserem Beispiel 2.5 m in den unteren Rand ein und zeichnen an dieser Stelle eine senkrechte Linie ein. Dort wo diese die grüne Linie schneidet zeichnen wir eine waagerechte Linie und in deren Schnittpunkt mit dem steigenden Teil der Tidenkurve (Mitte zwischen Spring- und Nippvariante) wieder eine senkrechte Linie. Dort wo diese die Abszisse schneidet können wir die erste Uhrzeit ablesen: 1255 WEST

6. Dies wiederholen wir nun, aber zeichnen eine waagerechte Linie im Schnittpunkt mit der roten Linie und verfolgen diese bis zum Schnittpunkt mit dem fallenden Teil der Tidenkurve. Dort setzen wir dann wieder eine senkrechte Linie an und können in deren Schnittpunkt mit der Abszisse die zweite Uhrzeit ablesen: 1955 WEST
7. Die Antwort lautet also: Zwischen 1255 und 1955 haben wir an diesem Tag in Portsmouth eine Gezeitenhöhe von minimal 2.5 m



III.2.4

Berechnung für einen Anschlussort (Secondary Port)

Am Anfang eines Area-Kapitels im Reeds Nautical Almanac findet sich eine Karte auf der man alle Orte (standard und secondary ports) sieht, für die es Gezeitenangaben gibt. Die dort aufgeführte Nummer erleichtert das Auffinden des Ortes. Der Ort Cowes trägt beispielsweise die Nummer 9.2.19, der Ort Binic die Nummer 9.18.18. Es handelt sich um secondary ports, Cowes ist an den standard port Portsmouth und Binic an den standard port St. Malo angeschlossen. Dies steht oberhalb einer Tabelle, die wir für die weitere Berechnung brauchen. Der Pfeil (→ oder ←) gibt uns an, in welcher Richtung die Tidentafel für den angegeben standard port im Reeds Nautical Almanac zu finden ist.

9.2.19 COWES/RIVER MEDINA

Isle of Wight 50°46'-08N 01°17'-95W

CHARTS AC 5600, 2036, 2793; Imray C3, C15, 2200

TIDES +0029 Dover; ML 2-7

Standard Port PORTSMOUTH (→)

Times		Height (metres)					
High Water	Low Water	MHWS	MHWN	MLWN	MLWS		
0000	0600	0500	1100	4.7	3.8	1.9	0.8
1200	1800	1700	2300				

Differences COWES

-0015 +0015 0000 -0020 -0.5 -0.3 -0.1 0.0

FOLLY INN

-0015 +0015 0000 -0020 -0.6 -0.4 -0.1 +0.2

NEWPORT

ND ND ND ND -0.6 -0.4 +0.1 +0.8

NOTE: Double HWs occur at or near sp. At other times there is a stand of about 2 hrs. Times are for the middle of the stand.

9.18.18 BINIC

Côtes d'Armor 48°36'-06N 02°48'-99W

CHARTS AC 2648, 2669, 2029; SHOM 7154, 7128; Navi 536; Imray C33B, C34

TIDES -0525 Dover; ML 6-3; Duration 0550

Standard Port ST MALO (←)

Times		Height (metres)					
High Water	Low Water	MHWS	MHWN	MLWN	MLWS		
0100	0800	0300	0800	12.2	9.3	4.2	1.5
1300	2000	1500	2000				

Differences BINIC

-0010 -0010 -0030 -0015 -0.8 -0.7 -0.2 -0.2

A 84 1087

Mit Hilfe dieser Tabellen können wir nun die HW- bzw. LW-Zeiten und -Höhen für diese Anschlussorte errechnen. Im Tabellenkopf stehen Näherungswerte, die sich sowohl für Cowes als auch für Binic auf Dover beziehen:

- +0029 Dover Im Mittel trifft das Hochwasser in Cowes 29 Minuten nach und in Binic 5 Stunden und 25 Minuten vor dem Hochwasser in Dover ein.
- 0525 Dover
- Duration 0550 Das LW in Binic liegt 05 Stunden und 50 Minuten vor dem HW (Näherungswert); zu Cowes fehlt diese Angabe.
- ML 2-7 Diese Angabe bezieht sich auf den mittleren Gezeitenwasserstand (mean level); dieser beträgt in Cowes 2,7 Meter und in Binic 6,3 Meter.
- ML 6-3

Wenn man eine konkrete Gezeitenhöhe zu einem definierten Zeitpunkt benötigt sind diese Näherungswerte jedoch nicht ausreichend. Zur genauen Ermittlung nutzen wir deshalb die weiteren Angaben in der Tabelle:

Portsmouth							
Times				Heights (metres)			
High Water		Low Water		MHWS	MHWN	MLWN	MLWS
0000	0600	0500	1100	4.7	3.8	1.9	0.8
1200	1800	1700	2300				
Differences Cowes							
-0015	+0015	0000	-0020	-0.5	-0.3	-0.1	0.0

Diese Angaben lesen sich so:

- Wenn in Portsmouth um 0000 oder um 1200 HW ist, dann ist in Cowes 15 Minuten früher HW, also um 2345 (Vortag) oder um 1145.
- Wenn in Portsmouth um 0600 oder um 1800 HW ist, dann ist in Cowes 15 Minuten später HW, also um 0615 oder um 1815.
- Wenn in Portsmouth um 0500 oder um 1700 LW ist, dann ist in Cowes zur selben Zeit LW.
- Wenn in Portsmouth um 1100 oder um 2300 LW ist, dann ist in Cowes 20 Minuten früher LW, also um 1040 oder um 2240.
- Zur Springzeit tritt ein HW in Cowes 0,5 m niedriger auf als in Portsmouth.
- Zur Nippzeit tritt ein HW in Cowes 0,3 m niedriger auf als in Portsmouth.
- Zur Nippzeit tritt ein LW in Cowes 0,1 m niedriger auf als in Portsmouth.
- Zur Springzeit tritt ein LW in Cowes mit derselben Höhe auf, wie in Portsmouth.

Frage Typ C:

Wann herrschen am 05.04.2014 in Cowes HW und LW; mit welcher Höhe treten sie auf?

Wir benötigen zur Ermittlung die oben bereits erläuterten Angaben.

Gezeiten für Portsmouth am 05.04.2014 (für die Sommerzeit muss noch 1 Stunde addiert werden; Mittelzeitverhältnisse):							
1. HW	0243	4.4 m		1. LW	0745	1.2 m	
2. HW	1515	4.4 m		2. LW	2016	1.4 m	
Gezeitenunterschiede für Cowes:							
Times				Heights (metres)			
High Water		Low Water		MHWS	MHWN	MLWN	MLWS
0000	0600	0500	1100	4.7	3.8	1.9	0.8
1200	1800	1700	2300				
Differences Cowes							
-0015	+0015	0000	-0020	-0.5	-0.3	-0.1	0.0

Das 1. HW ist in Portsmouth um 0243.
Wäre es um 0000 würde es in Cowes 0015 Minuten eher eintreten; wäre es um 0600 würde es in Cowes 0015 Minuten später eintreten. Der Unterschied von Cowes zu Portsmouth variiert also um 30 Minuten.

Der Zeitunterschied beträgt in 6 Stunden also genau 30 Minuten, ergo verändert er sich pro Stunde um 5 Minuten. Das HW um 0243 liegt fast $2\frac{3}{4}$ Stunden hinter 0000; also verändert sich der Zeitunterschied um ungefähr 14 Minuten, er beträgt also circa - 0001.

Das 1. HW in Cowes tritt also um 0242 (+ 1 h für die Sommerzeit) auf.

Das 1. LW ist in Portsmouth um 0745.
Wäre es um 0500 würde es in Cowes zur selben Zeit eintreten; wäre es um 1100 würde es in Cowes 0020 Minuten früher eintreten. Der Unterschied von Cowes zu Portsmouth variiert also um 20 Minuten.

Der Zeitunterschied beträgt in 6 Stunden also genau 20 Minuten, ergo verändert er sich pro Stunde um gut 3 Minuten. Das LW um 0745 liegt $2\frac{3}{4}$ Stunden hinter 0500; also verändert sich der Zeitunterschied um ungefähr 8 Minuten, er beträgt also circa - 0008.

Das 1. LW in Cowes tritt also um 0737 (+ 1 h für die Sommerzeit) auf.

Das 2. HW ist in Portsmouth um 1515.
Wäre es um 1200 würde es in Cowes 0015 Minuten eher eintreten; wäre es um 1800 würde es in Cowes 0015 Minuten später eintreten. Der Unterschied von Cowes zu Portsmouth variiert also um 30 Minuten.

Der Zeitunterschied beträgt in 6 Stunden also genau 30 Minuten, ergo verändert er sich pro Stunde um 5 Minuten. Das HW um 1515 liegt fast $3 \frac{1}{4}$ Stunden hinter 1200; also verändert sich der Zeitunterschied um ungefähr 16 Minuten, er beträgt also circa + 0001.

Das 2. HW in Cowes tritt also um 1516 (+ 1 h für die Sommerzeit) auf.

Das 2. LW ist in Portsmouth um 2016.
Wäre es um 1700 würde es in Cowes zur selben Zeit eintreten; wäre es um 2300 würde es in Cowes 0020 Minuten früher eintreten. Der Unterschied von Cowes zu Portsmouth variiert also um 20 Minuten.

Der Zeitunterschied beträgt in 6 Stunden also genau 20 Minuten, ergo verändert er sich pro Stunde um gut 3 Minuten. Das HW um 2016 liegt $3 \frac{1}{4}$ Stunden hinter 1700; also verändert sich der Zeitunterschied um ungefähr 10 Minuten, er beträgt also circa - 0010.

Das 2. LW in Cowes tritt also um 2006 (+1 h für die Sommerzeit) auf.

Zur Springzeit trifft das Mittlere Hochwasser (MHWS) in Portsmouth mit 4,7 m ein; zur Nippzeit trifft das Mittlere Hochwasser (MHWN) in Portsmouth mit 3,8 m ein. Bei MHWS beträgt der Höhenunterschied von Cowes zu Portsmouth -0,5 m; bei MHWN beträgt der Höhenunterschied von Cowes zu Portsmouth -0,3 m.

Bei einem HW von 4,4 m in Portsmouth nehmen wir den Mittelwert, also -0,4 m an.

Das 1. HW und das 2. HW treten in Cowes also geschätzt mit 4,0 m (4,4 m -0,4 m) auf.

Zur Springzeit trifft das Mittlere Niedrigwasser (MLWS) in Portsmouth mit 1,9 m ein; zur Nippzeit trifft das Mittlere Niedrigwasser (MLWN) in Portsmouth mit 0,8 m ein. Bei MLWS beträgt der Höhenunterschied von Cowes zu Portsmouth -0,1 m; bei MLWN gibt es keinen Höhenunterschied zwischen Cowes und Portsmouth.

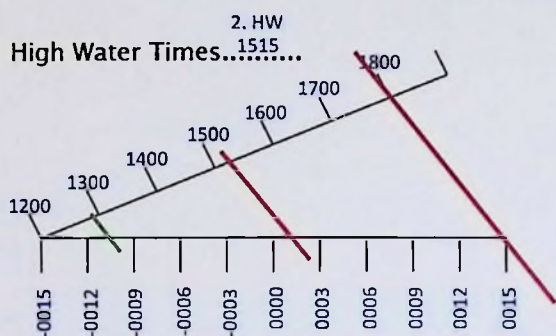
Beim 1. LW mit 1,2 in Portsmouth liegen wir dichter an der 0,8 und unterstellen für Cowes keinen Höhenunterschied zu Portsmouth; beim 2. LW mit 1,4 m liegen wir dichter an den 1,9 m und unterstellen für Cowes einen Höhenunterschied von -0,1 m.

Das 1. LW tritt in Cowes also mit 1,2 m (1,2 m - 0,0 m) und das 2. LW mit 1,3 m (1,4 m - 0,1 m =) auf.

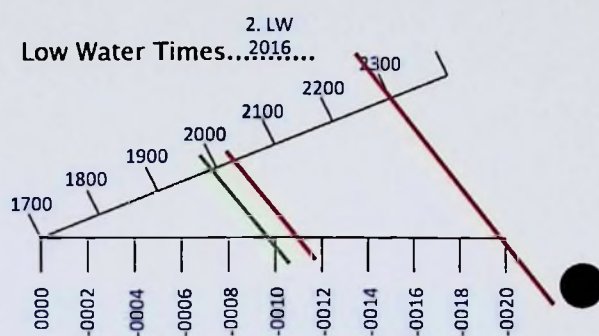
Die Schätzung der Zeit- und Höhenunterschiede können wir auch durch grafische Interpolation ersetzen. Dazu nutzen wir einen Winkel mit zwei Seiten. Der Winkel kann beliebig gross sein, die Seiten beliebig lang und die Skalierung erfolgt nach Bedarf.

Bleiben wir bei unserem obigen Beispiel und ermitteln wir die Zeiten und die Höhen für das 2. HW und das 2. LW am 05.04.2014 in Cowes:

Times



Time Differences Secondary Port



Time Differences Secondary Port

Links tragen wir für 1200 den Zeitverzug von -0015 ein.

Dann legen wir die Skalen bis 1800 bzw. 0015 an.

Die 1800 verbinden wir mit dem Zeitverzug von 1500 (rote Linie).

Diese Verbindungslinie verschieben wir parallel bis 1515, also zur HW-Zeit am Bezugsort (rote Linie).

Dann lesen wir ab: Der Zeitunterschied beträgt zwischen 0001 und 0002 Minuten.

Wir kommen also zum selben Ergebnis wie bei der Schätzung. Das 2. HW in Cowes tritt gegen 1516 (+ 1 h für die Sommerzeit) auf.

Anm.: Die grüne Linie wird weiter hinten benötigt und erläutert.

Links tragen wir für 1700 den Zeitverzug von 0000 ein.

Dann legen wir die Skalen bis 2300 bzw. - 0020 an.

Die 2300 verbinden wir mit dem Zeitverzug von -0020 (rote Linie).

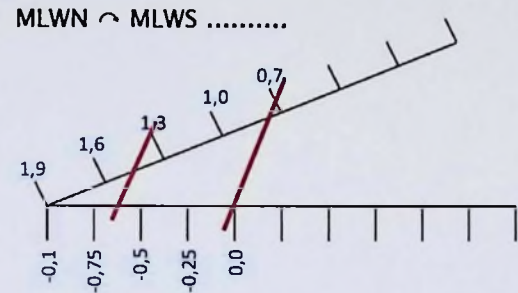
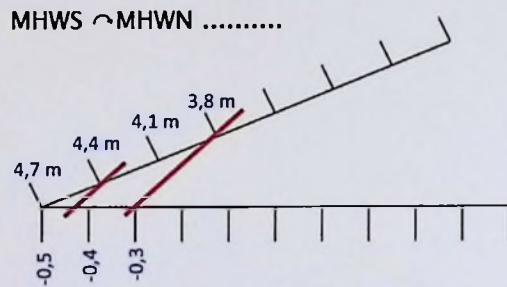
Diese Verbindungslinie verschieben wir parallel bis 2016, also zur LW-Zeit am Bezugsort (rote Linie).

Dann lesen wir ab: Der Zeitunterschied beträgt -0011 Minuten.

Wir kommen also fast zum selben Ergebnis wie bei der Schätzung. Das 2. LW in Cowes tritt gegen 2005 (+ 1 h für die Sommerzeit) auf.

Anm.: Die grüne Linie wird weiter hinten benötigt und erläutert.

Height (meters)



Tide Differences Secondary Port

Tide Differences Secondary Port

Links tragen wir die Höhe von 4,7 m für MHWS in Portsmouth mit dem korrespondierenden Höhenunterschied von -0,5 m für Cowes ein. Dann legen wir die Skalen an und verbinden die Höhe des MHWN in Portsmouth von 3,8 m mit dem Höhenunterschied von -0,3 m für Cowes.

Durch Parallelverschiebung der Verbindungslinie bis zur Gezeitenhöhe von 4,4 m in Portsmouth können wir den Höhenunterschied von Cowes ablesen; er beträgt annähernd -0,4 m.

Die gesuchte Gezeitenhöhe in Cowes zum 2. HW ist also 4,0 m.

Links tragen wir die Höhe von 1,9 m für MLWS in Portsmouth mit dem korrespondierenden Höhenunterschied von -0,1 m für Cowes ein. Dann legen wir die Skalen an und verbinden die Höhe des MLWN in Portsmouth von 0,8 m mit dem Höhenunterschied von -0,0 m für Cowes.

Durch Parallelverschiebung der Verbindungslinie bis zur Gezeitenhöhe von 1,4 m in Portsmouth können wir den Höhenunterschied von Cowes ablesen; er beträgt annähernd -0,1 m.

Die gesuchte Gezeitenhöhe in Cowes zum 2. HW ist also 1,3 m.

Die grafische Interpolation bestätigt in unserem Beispiel die zuvor vorgenommene Schätzung. Es gibt noch weitere Berechnungs- und Näherungsmethoden zur Ermittlung der Zeit- und Höhenunterschiede an Anschlussorten. In der Theorieprüfung erwartet die S.Y.A. vom Kandidaten die Anwendung der grafischen Methode.

Die für den Bezugs- und den Anschlussort ermittelten Werte sollen in das Rechenblatt eingetragen werden, auf welchem wir auch die folgende Tabelle finden. In diese tragen wir die relevanten Daten – hier also die gesuchten Hoch- und Niedrigwasserzeiten und –höhen in Cowes am 05.04.2014 - ein.

Standard Port	Portsmouth	Page	
Secondary Port	Cowes	Page	

Date	05.04.2014
Board Time	WEST (UT + 1)
Time Zone	UT

Summer Time

Spring

Mean

Neaps

	1. HW		1. LW		2. HW		2. LW	
	Time	Height	Time	Height	Time	Height	Time	Height
Standard Port	0243	4,4 m	0745	1,2 m	1515	4,4 m	2016	1,4 m
Differences ± Secondary Port	-0001	-0,4 m	-0008	0,0 m	+0001	-0,4 m	-0010	-0,1 m
Summer Time	+0100		+0100		+0100		+0100	
Port	0342	4,0 m	0837	1,2 m	1616	4,0 m	2106	1,3 m

Frage Typ D

Wie hoch ist die Höhe der Gezeit in Cowes am 05.04.2014 um 1000 WEST?

Wenn wir für eine beliebige Zeit zwischen HW und LW die Gezeitenhöhe am Anschlussort ermitteln möchten, dann berechnen wir zunächst den Wert für den Bezugsort. Aus der Lösung zu Aufgabentyp A wissen wir: Portsmouth hat um 1000 (WET) eine Höhe der Gezeit von 1,9 m.

Aus der Skizze oben sehen wir den korrespondierenden Höhenunterschied zu Portsmouth von -0,1 m; also ist die gesuchte Höhe der Gezeit in Cowes 1,8 m.

Frage Typ E

Von wann bis wann haben wir in Cowes am 05.04.2014 tagsüber eine Gezeitenhöhe von mindestens 2.5 Meter?

Wenn wir wissen möchten ab (oder bis zu) welchem Zeitpunkt am Anschlussort eine vorgegebene Gezeitenhöhe herrscht, dann berechnen wir zunächst den Wert für den Bezugsort. Aus der Lösung zu Aufgabentyp B wissen wir: In Portsmouth herrscht die gewünschte Gezeitenhöhe zwischen 1255 und 1955 WET.

Aus der für Frage B bereits angelegten Strahlensätzen (siehe weiter vorne) sehen wir den korrespondierenden Zeitunterschied zu Portsmouth von -0010 zu 1255 WET (grüne Linie) und von ebenfalls -0010 zu 1955 WET (grüne Linie), also herrscht die gewünschte Gezeitenhöhe in Cowes zwischen 1245 WET und 1945 WET, bzw. zwischen 1345 WEST und 2045 WEST.

Für die systematische Ermittlung der gesuchten Angaben zur Höhe einer Gezeit bzw. zum Zeitpunkt ihres Auftretens empfiehlt sich die Nutzung des von der SYA herausgegebenen Gezeitenformulars (welches auch in der Prüfung zur Verfügung steht):

Gezeitenformular



Aufgabe:.....

Standard Port		Page	
Secondary Port		Page	

Date	
Board Time	
Time Zone	

Summer Time SPRING MEAN NEAP

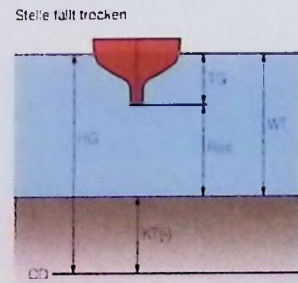
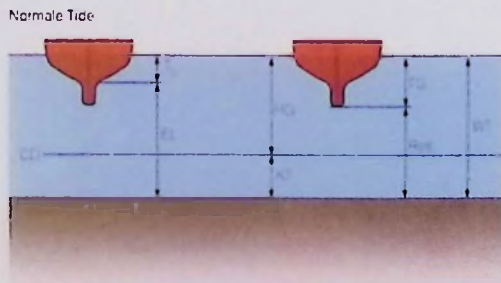
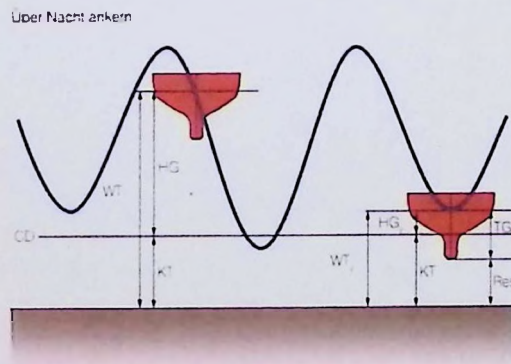
	HW		LW		HW		LW	
	time	m	time	m	time	m	time	m
Standard Port								
Diff. Secondary Port								
Summer Time Port								

Tiefgang	TG	
Reserve	Res.	
Mind.-wassertiefe	WT	

Hohe der Gezeit	HG	
Kartentiefe	KT	
Wassertiefe	WT	

Tiefe Echolot	T _{EL}	
Echolotung	EL	
Wassertiefe	WT	

Chart datum	CD
-------------	----



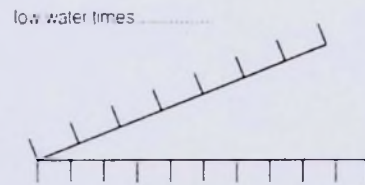
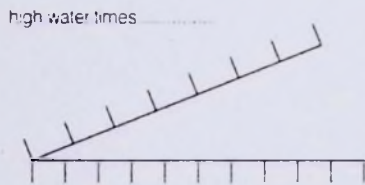
Auch für die zeichnerische Ermittlung der Höhen- und Zeitunterschiede am Anschlussort (secondary port) stellt die SYA ein Formular mit Strahlensätzen zur Verfügung:



Secondary port

Aufgabe:.....

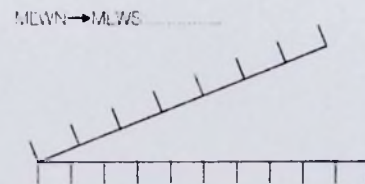
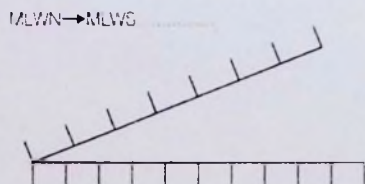
times of HW standard port



time differences secondary port

time differences secondary port

height [m] of tide LW standard port



tide differences secondary port

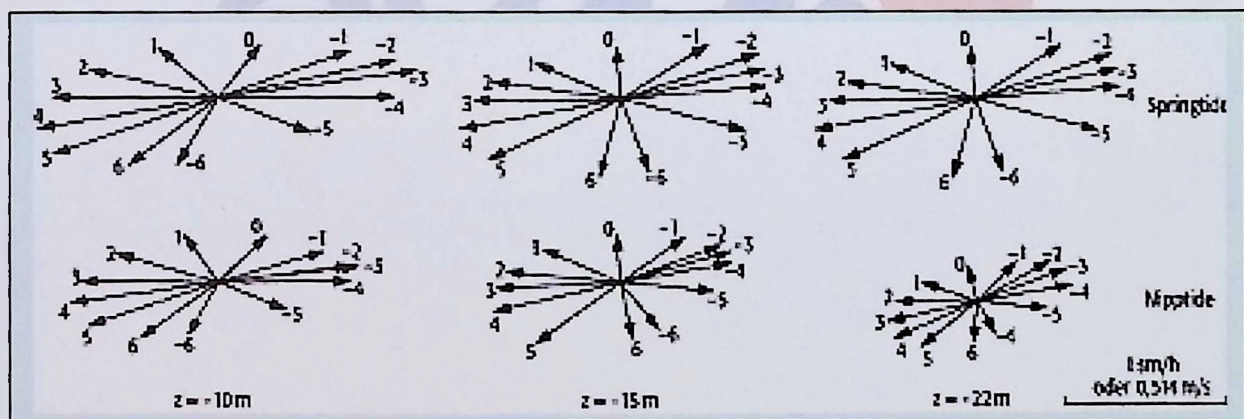
tide differences secondary port

III.3

Gezeitenströme

Die Wasserstandsänderungen führen zu horizontalen Wasserbewegungen, die sich in Form von mehr oder weniger starken Ebb- und Flutströmen zeigen. Der Flutstrom beginnt während der Flut und kann nach Eintritt des Hochwassers noch eine Weile andauern, so wie der Ebbstrom auch nach Eintritt des Niedrigwassers noch andauern kann. Wenn die Strömung aufhört herrscht für kurze Zeit Stillwasser (englisch: slack or reverse) bis sie sich umkehrt. Das Umkehren der Richtung wird auch als Kentern des Stroms bezeichnet.

An den Küsten wird der Gezeitenstrom vor allem von der Topografie des Meeresgrundes beeinflusst; im offenen Seeraum trifft er auf die permanenten Meeresströmungen. Dadurch setzt der Strom nicht nur hin und her, sondern während der Tide oft in unterschiedlichen Richtungen. Der Tidenverlauf in Helgoland wird durch die freie Insellage in der tieferen Nordsee beispielsweise kaum noch durch die Topographie beeinflusst. Man hat für dieses Seegebiet Stromfiguren angefertigt, die uns zeigen in welcher Wassertiefe (-10m, -15m, -22 m) der Strom wie viele Stunden vor Hochwasser (negative Zahlen) bzw. nach Hochwasser (positive Zahlen) wie stark in welche Richtung setzt:

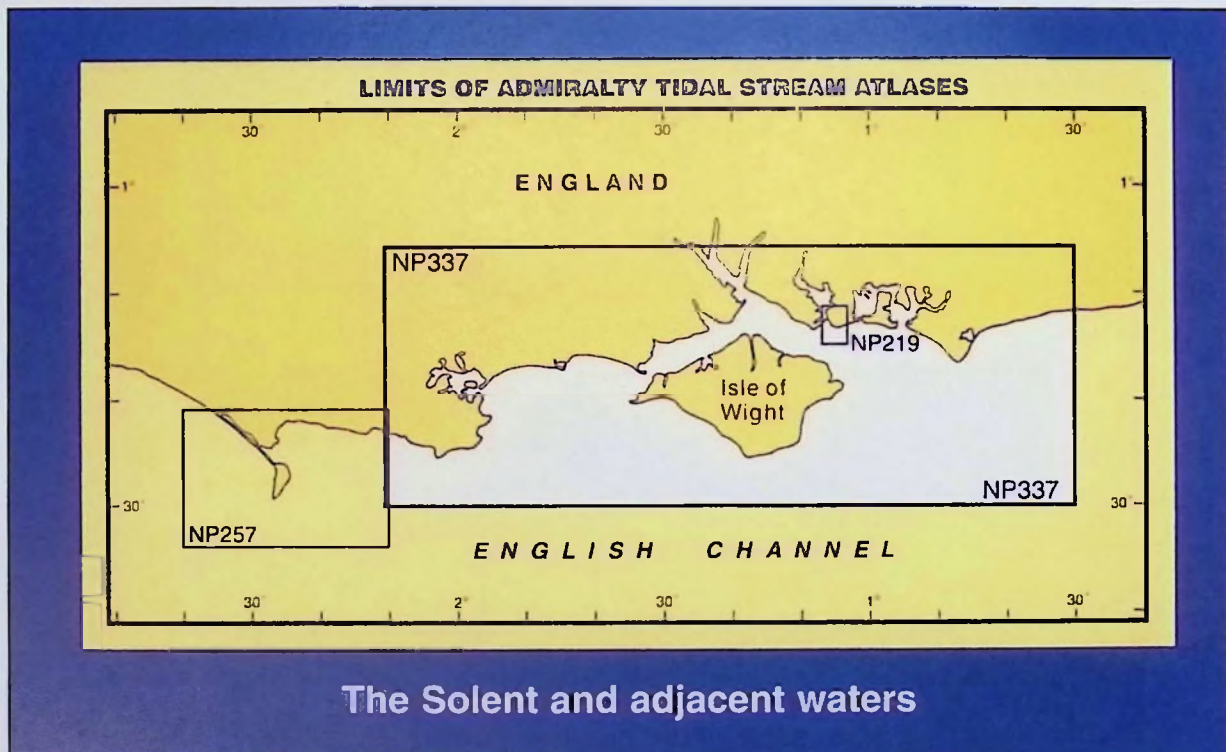


Unter anderem wird deutlich, dass der Strom zur Springzeit deutlich stärker ist, als während der Nippzeit. Der Strom dreht gegen den Uhrzeigersinn und hat seine stärkste Geschwindigkeit circa 3 Stunden vor HW und 4 – 5 Stunden nach HW.

III.3.1

Gezeitenstromangaben im Atlas

Für die genaue Ermittlung der Stärke und der Richtung der Gezeitenströme nutzen wir als nautische Literaturquellen (siehe Kapitel II.1.1.8) beispielsweise den Admiralty Tidal Stream Atlas. Dieser erscheint für unterschiedliche Fahrtregionen. Das Werk NP 337 behandelt den Solent.



Wir finden dort Karten des Seegebietes, die uns für jede Stunde vor und nach HW in Portsmouth Auskunft über den Strom geben. Dieselben Karten finden sich übrigens auch im Reeds Nautical Almanac; dort allerdings in verkleinerter Form (für den Solent siehe dort unter 9.2.17).

Die Stromstärke und -richtung zeigen uns Pfeile an. Dünne Pfeile stehen für eine schwache Strömung, dicke Pfeile für eine starke Strömung. Die Richtung des Stroms ermitteln wir mit unserem Kursdreieck.

Die Geschwindigkeit, in die der Strom setzt ist an einigen der Pfeile zusätzlich angeschrieben und zwar für mittlere Nipp- und für mittlere Springverhältnisse. Ein mit „1,22“ beschrifteter Pfeil sagt uns, dass zu der Zeit, zu der die Karte gültig ist, der Strom zur Nippzeit mit einer mittleren Geschwindigkeit von 1,1 kn und zur Springzeit mit einer mittleren Geschwindigkeit von 2,2 kn setzt. Für die Mittzeit gilt als Näherung das arithmetische Mittel, also $(1,1 + 2,2) / 2 = 1,15$ kn.

Die Angaben zur Stromstärke gelten bei mittlerem Tidenhub zur Spring- und Nippzeit. Benötigen wir für einen bestimmten Ort zu einer bestimmten Zeit genaue Angaben zum Gezeitenstrom, ergibt sich folgende Vorgehensweise:

1. Ermittlung des Zeitunterschieds zum HW am Bezugsort (hier Portsmouth):

Betrachten wir beispielsweise am 04.05.2014 die Situation um 1200 WEST vor Cowes. Aus der Gezeitenabelle für Portsmouth wissen wir:

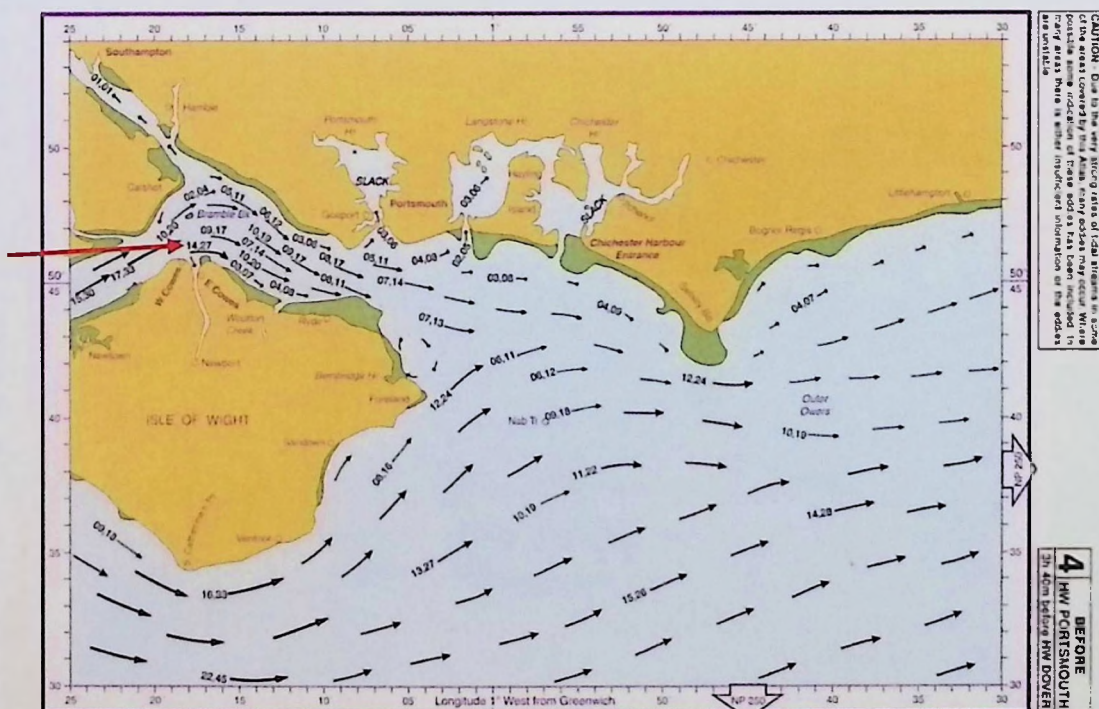
1.-HW	0243 WET = 0343 WEST	4.4 m
1.-LW	0745 WET = 0845 WEST	1.2 m
2.-HW	1515 WET = 1615 WEST	4.4 m
2.-LW	2016 WET = 2116 WEST	1.4 m

Mittzeit (der 05.04.2014 liegt mehr als zwei Tage nach spring und mehr als zwei Tage vor neap);

1200 liegt rund 4 Stunden vor dem 2. HW, also benötigen wir im Gezeitenstromatlas die Karte „4 Before“.

2. Auswertung Strompfeil

In der Karte ermitteln wir die gesuchte Position und suchen zunächst den nächstgelegenen Strompfeil:



Wir messen die Richtung des Strompfeils. Bei gebogenen Strompfeilen müssen wir das Kursdreieck so anlegen, dass es die Situation am gesuchten Ort wiedergibt. Der Kappeffekt vor Cowes führt zu so einem gebogenen Pfeil. Legen wir das Kursdreieck jedoch direkt vor Cowes am linken Teil des Pfeils an, lesen wir als Stromrichtung ab: **92°**

Am Pfeil angeschrieben sind die Werte für die Geschwindigkeit des Gezeitenstroms zur Nipp- und zur Springzeit: 14,27. Wir wissen, dass dies Angaben sind, die bei einem mittleren Tidenhub gelten. Also müssen wir diese noch mit dem tatsächlichen Tagestidenhub berichtigen. Dabei unterstellen wir, dass sich der Tagestidenhub vor Cowes analog zum Tagestidenhub in Portsmouth verhält.

3. Berechnung des Tagestidenhubs am Bezugsort (hier Portsmouth):

$$\begin{aligned} 1. \text{ HW (4.4 m)} \Rightarrow 1. \text{ LW (1.2 m)} &= 3,2 \\ 1. \text{ LW (1.2 m)} \Rightarrow 2. \text{ HW (4,4 m)} &= 3,2 \\ 2. \text{ HW (4.4 m)} \Rightarrow 2. \text{ LW (1.4 m)} &= 3,0 \end{aligned}$$

$$3,2 + 3,2 + 3,0 = 9,4$$

$$9,4/3 \sim 3,1$$

4. Exakte Ermittlung der Geschwindigkeit des Gezeitenstroms

Aus der Tidenkurve für Portsmouth ersehen wir:

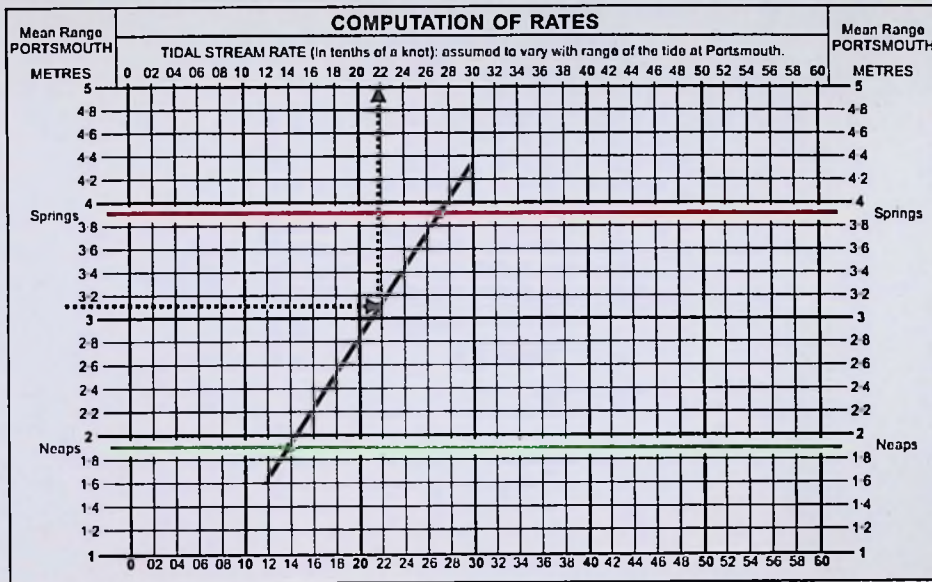
Mittlere Range für Springs: 3.9 m

Mittlere Range für Neaps: 1.9 m

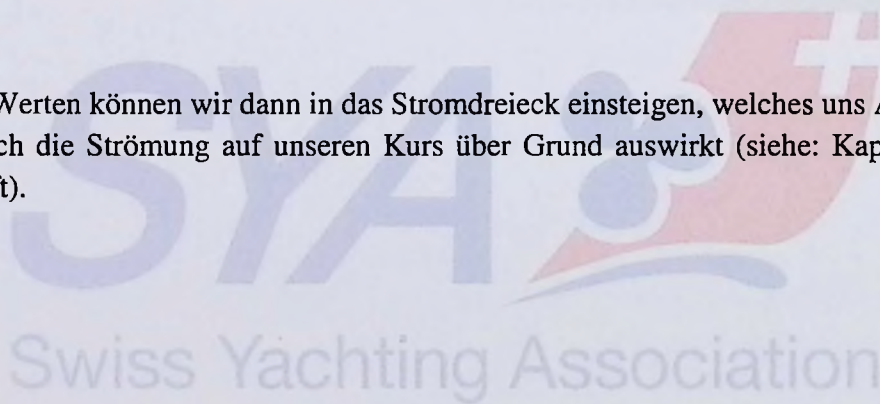
Diese Werte ergeben die untere und obere Begrenzungslinie in der Berechnungstabelle (computation of rates), die wir auf der ersten Innenseite des Gezeitenstromatlasses finden. Wir können diese Linien zur besseren Erkennbarkeit auch farblich markieren.

Nun tragen wir die am Pfeil abgelesenen Werte (14,27) in die Tabelle ein. Der Wert 14 ergibt einen Punkt auf der Neap-Linie und der Wert 27 einen Punkt auf der Spring-Linie. Die beiden Punkte werden mit einer Geraden verbunden.

Als nächstes steigen wir mit dem in Schritt 3 ermittelten Tidenhub des Tages in die Tabelle ein; wir zeichnen eine horizontale Linie auf der Höhe von 3,1 m. Dort, wo diese Linie die Gerade schneidet zeichnen wir eine vertikale Linie ein und können dann an der Abszisse den gesuchten Wert ablesen: 22 – die Stromgeschwindigkeit beträgt also **2,2 kn**.



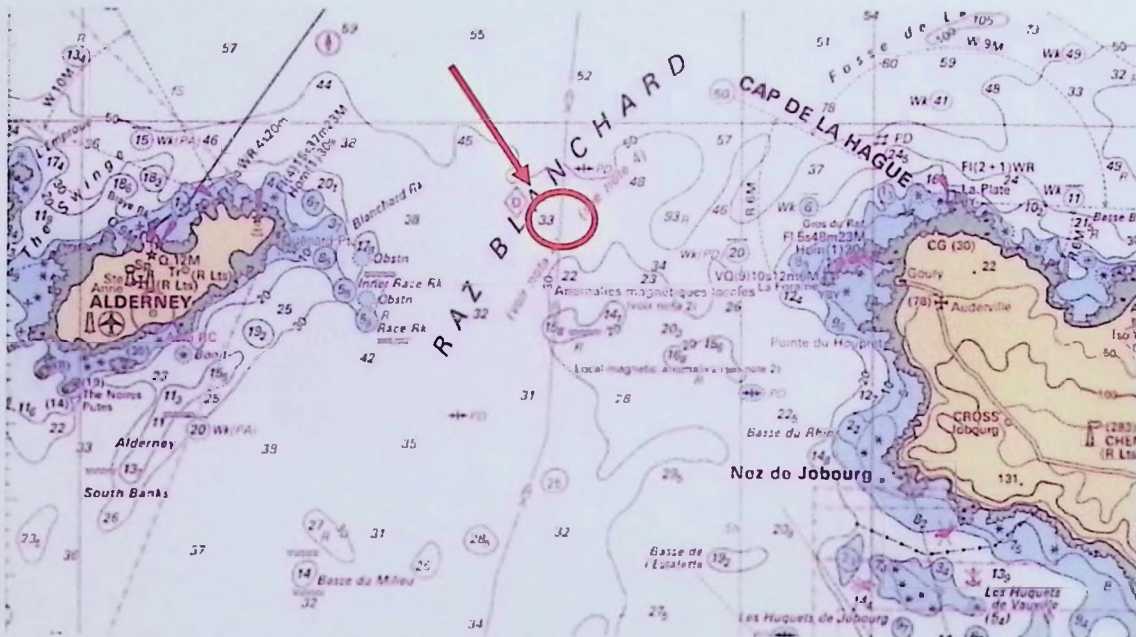
Mit diesen Werten können wir dann in das Stromdreieck einsteigen, welches uns Aufschluss dazu gibt, wie sich die Strömung auf unseren Kurs über Grund auswirkt (siehe: Kapitel II.2.3 unter Stromabdrift).



III.3.2

Gezeitenstromangaben in Seekarten

Haben wir keinen Gezeitenstromatlas unseres Seegebietes zur Hand, finden wir häufig auch Angaben in den Seekarten. Beispielsweise in der Seekarte INT 1706 zur Bretagnischen Küste:



Im Seegebiet zwischen dem Cap de la Hague und der Insel Alderney herrschen besonders starke Gezeitenströme. Wir sehen dort einen roten „Stromdiamant“ mit dem eingedruckten Buchstaben D. Unten rechts in der Seekarte gibt es eine Tabelle, in der wir diesen Stromdiamanten wieder finden:

Stunden

Wochentag

Höchstebaul

Wochentag

Grad

Wipp

Spiegel

Knoten

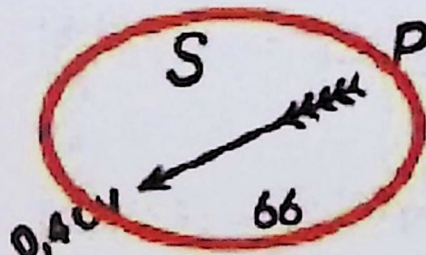
Référéntiel - PM Saint-Malo		A		B		C		D		E		F								
Position géographique		49° 59.2' N 1° 37.0' W		49° 46.0' N 2° 24.5' W		49° 46.0' N 1° 40.0' W		49° 44.0' N 2° 04.4' W		49° 35.6' N 2° 20.6' W		49° 29.1' N 2° 02.4' W								
Heures		-6	260	31	12	228	30	11	270	31	14	224	51	32	230	30	12	197	18	09
		-5	255	41	19	226	42	20	266	37	21	219	52	39	205	32	14	185	22	17
		-4	254	41	21	225	42	22	265	35	22	217	42	32	175	24	12	172	21	11
		-3	254	32	19	226	25	18	265	25	18	215	22	22	128	25	10	150	18	09
		-2	258	16	12	219	13	10	266	08	10	-	00	08	099	33	13	114	14	07
		-1	090	04	02	081	06	02	064	14	02	035	32	13	084	33	15	060	13	07
		0	089	24	08	095	24	08	083	33	14	028	50	51	065	27	14	028	19	09
		+1	030	39	15	049	35	16	085	39	22	027	54	38	026	25	11	014	23	11
		+2	089	42	21	045	39	21	089	33	23	030	45	35	355	29	12	004	23	11
		+3	092	34	20	042	34	19	094	24	19	027	26	24	328	27	12	356	19	09
		+4	096	16	13	037	27	14	096	16	11	027	03	10	292	25	11	347	10	05
		+5	229	04	03	021	01	06	275	09	03	224	27	12	265	25	11	230	08	04
		+6	260	23	07	226	22	06	272	26	10	225	45	27	241	28	12	207	15	08

Neben dem Stromdiamanten sind die genauen Koordinaten der Messstelle angegeben.

Darunter stehen die Angaben zur Gezeitenstromrichtung und –stärke für alle 6 Stunden vor und alle 6 Stunden nach HW am Bezugsort St. Malo. Die Richtung ist in Grad angegeben, die Stärke in Knoten, wobei der linke Wert zur Springzeit und der Wert daneben zur Nippzeit gelten. Eine Stunde nach HW in St. Malo setzt der Gezeitenstrom vor dem Cap de la Hague zur Springzeit also mit 5,4 kn in 027°. Dies wäre also sicherlich die falsche Zeit, um von Norden kommend in Richtung St. Malo zu laufen.

Die Angaben in der Seekarte gelten - genauso wie die Angaben im Gezeitenstromatlas – für einen mittleren Tidenhub bei Spring- bzw. Nippzeit. Sie ersetzen also nur den Schritt 2 in der Berechnung (siehe vorne). Benötigt man genauere Angaben kommt man nicht umhin die anderen Berechnungsschritte gemäss dem dargestellten Schema durchzuführen, um die tatsächlich an diesem Tag herrschende Gezeitenstromstärke zu ermitteln.

Eine andere Form von Stromangaben in Seekarten sind Pfeile, die den Flut- bzw. den Ebbstrom in Richtung und Stärke anzeigen (siehe Symbole in INT 1 unter IH 40/41). Der Pfeil für den Flutstrom trägt Federn, der Ebbstrom wird als Pfeil ohne Federn dargestellt.

A 93¹⁰⁹⁶

III.3.3

Langzeitberechnung

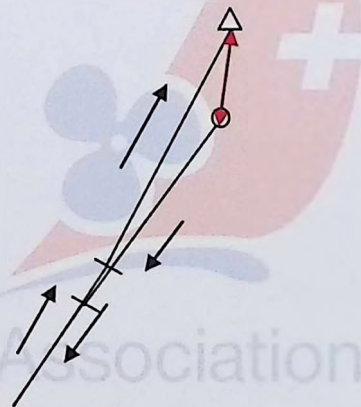
Bei der Passagenplanung, welche uns über mehrere Stunden durch ein Tidengewässer führt, können wir nicht mehr nur mit einem Wert für den Gezeitenstrom rechnen, sondern müssen dessen Richtung und Stärke zumindest im Stundentakt ermitteln und dabei berücksichtigen, welche Orts-spezifischen Stromverhältnisse im einzelnen Stundenabschnitt herrschen.

Eine vergleichbare Betrachtung ergibt sich für das Wiederauffinden eines im Seegebiet treibenden Bootes oder einer über Bord gegangenen Person (MOB-Fall).

Nehmen wir an eine Person ist in der Nacht vor Cap de la Hague circa 4 Stunden vor HW über Bord gefallen. Die Suche dauert bereits 5 Stunden. Wo würde man die Person vermuten?

Wir setzen die Stromwerte zeichnerisch zusammen:

224°	5,1
219°	5,2
217°	4,2
215°	2,3
-	0,0
035°	3,2
028°	5,0
027°	5,4
030°	4,5
027°	2,6
027°	0,3
224°	2,7
225°	4,5



Ergebnis: Die Suchstelle sollte 1,8 sm nördlicher (in 008°) als die MOB-Position zum Zeitpunkt HW – 4 liegen.

Stromdiamant suchen
 Karte 4 \diamond ?
 ① Welche Karte?

Aufgaben Typ 6
Bestimmung des Gezeitenstroms.


2150 vor Flut

G6 Um 11:00 Uhr Bordzeit befinden wir uns auf Position 49°00,1'N 001°50,9'W. Wir haben 2P
 ② Nippzeit und das berechnete Hochwasser ist um 13:46 Uhr in St. Malo.

Frage: Welche Stromverhältnisse herrschen? (Die Stromwerte aus der Karte entnehmen)

- a) 131° / 2,1 kn
- b) 131° / 0,9 kn
- c) 112° / 0,7 kn
- d) 328° / 0,5 kn

Lösung

- 1) Aktuelle Position auf der Karte suchen -> Stromdiamant P 
- 2) Zeitdifferenz zum nächsten Hochwasser beträgt gerundet 3 h.
 Hochwasser 13:46 Uhr - aktuelle Zeit 11:00 Uhr = 2:46 h entspricht gerundet 3 h
- 3) Wert aus der Tabelle der Gezeitenströme bei der jeweiligen Position bei 3 Std. vor Hochwasser auslesen: P = 131° bei 0,9 kn

COURANTS DE MARÉE
 Référence : PM Saint-Malo

Heures	Position géographique	\diamond	49° 00,1' N 1° 50,9' W
Avant Plaine Mer	directions en degrés	maximale	208 1,1 0,1
		minimale	168 1,5 0,5
		directions en degrés	164 1,5 0,8
Plaine Mer	directions en vifs-eau	maximale	131 2,1 0,9
		minimale	112 1,7 0,7
		directions en vifs-eau	070 0,8 0,3
Après Plaine Mer	directions en degrés	maximale	032 0,0 0,3
		minimale	005 1,3 0,5
		directions en degrés	347 1,5 0,8
		maximale	328 1,4 0,5
		minimale	306 1,3 0,5
		directions en degrés	274 1,0 0,4
		minimale	228 1,0 0,4

Resultat: b) 131° / 0,9 kn.

Offizieller Fragenkatalog für den Schweizerischen

HOCHSEEAUSWEIS

Swiss Certificate of Competence for Ocean Yachting

F Gezeitenaufgaben

G Kartenaufgaben

Anhang

Inhalt

F Gezeitenaufgaben	5
G Kartenaufgaben	17
Anhang	49

F Gezeitenaufgaben

Informationen zu den Gezeitenaufgaben

Die Gezeitenaufgaben umfassen 4 Fragetypen. Diese Fragetypen werden in ähnlicher Form auch an der Prüfung vorgelegt.

Die standardmässig angewendete Methode für die Gezeitenbestimmung ist die „grafische Methode“. Grundsätzlich sind alle Berechnungsmethoden erlaubt, es ist jedoch anzugeben mit welcher Methode die Aufgabe gelöst wurde.

Zugelassene Prüfungsunterlagen

Um die Aufgaben lösen zu können, werden folgende Unterlagen zur Prüfung abgegeben:

- Prüfungsfragen
- Lösungsbogen
- Prüfungsbeilagen

Prüfungsvorgaben

An der Prüfung gelten folgende Vorgaben die eingehalten werden müssen:

- Die Antworten müssen im Antwortbogen auf Seite 3 deutlich mit einem „X“ eingetragen werden. Der Antwortbogen muss vom Prüfungskandidaten unterschrieben werden.
- Von den 4 Antworten ist nur eine richtig.
- Unleserlich geschriebene, unvollständige und nicht nachvollziehbare Antworten werden als falsch bewertet.
- Neben den verteilten Prüfungsunterlagen dürfen nur Schreibmaterial, Navigationsbesteck und ein nicht programmierbarer Taschenrechner verwendet werden. Andere Utensilien sind nicht zugelassen insbesondere keine Telefone, programmierbare Rechner und Computer. Auf dem Arbeitstisch dürfen sich neben einem Getränk ausschließlich die oben genannten Utensilien befinden.
- Handys sind auszuschalten und im persönlichen Gepäck zu versorgen.

Aufgaben Typ 1

Bestimmung der Wassertiefe in der Nähe eines Bezugsortes auf der Karte aufgrund einer Lotung zu einer bestimmten Zeit.

F1 Am 01. April 2014 um 19:10 Uhr zeigt das Echolot vor der Einfahrt von St. Peter Port 7,3 m an. Der Geber liegt 0,5 m unter der Wasserlinie. 2P ²⁰⁰⁵

Frage: Gesucht ist die Kartentiefe?

- a) 8,2 m
- b) 3,8 m
- c) -0,4 m
- d) 9,9 m

Lösung

1) Gezeitendaten vom entsprechenden Standard Port suchen und Zeittabelle ausfüllen:

Standard Port	<i>St. Peter Port</i>	Page	<i>822</i>	Date	<i>01.04.14</i>
Secondary Port		Page		Board Time	<i>1910</i>
				Time Zone	

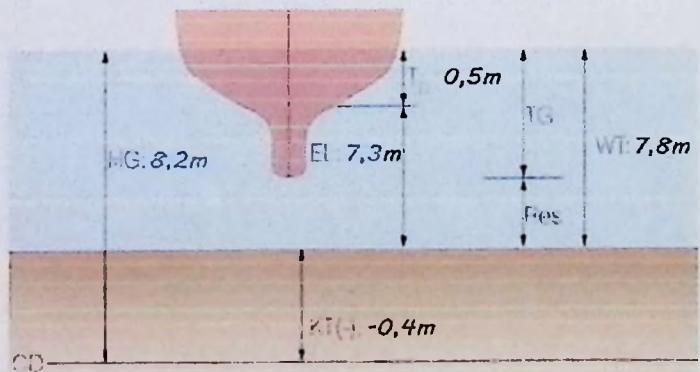
	-HW- LW		-LW- HW		HW LW		LW HW	
	time	m	time	m	time	m	time	m
Standard Port	<i>1356</i>	<i>0,5</i>	<i>1950</i>	<i>9,8</i>				
Diff. Secondary Port								
Summer Time	<i>+0100</i>		<i>+0100</i>					
Port	<i>1456</i>	<i>0,5</i>	<i>2050</i>	<i>9,8</i>				

2) Werte in Diagramm einzeichnen und Höhe der Gezeit auslesen



3) Tabelle ergänzen:

Echolotung	7,3 m
Tiefe Echolot	0,5 m
Wassertiefe	7,8 m
Wassertiefe	7,8 m
- Höhe Gezeit	8,2 m
Kartentiefe	-0,4 m



Resultat: c) 0,4 m Kartentiefe

Aufgaben Typ 2

Bestimmung der Zeit, bis zu welcher es möglich ist, eine Untiefe in der Umgebung eines Anschlussortes zu überqueren.

F2 Wir übernachten im Hafenbecken von Diélette und wollen am Morgen vom 11. Mai 2014, noch auslaufen. Dabei müssen wir eine trockenfallende Stelle von **3,3** m passieren. Der Tiefgang unseres Schiffes beträgt **2,2** m, die Sicherheitsmarge ist **1,0** m.

2P ²⁰⁰⁷

Frage: Um welche Zeit können wir die Untiefe passieren?

- a) Bis 08:37 Uhr.
- b) Bis 12:07 Uhr.
- c) Ab 10:00 Uhr bis 16:16 Uhr
- d) Bis ca. 09 20.

Lösung

1) Gezeitenzeiten vom entsprechenden Ports suchen und Zeittabelle ausfüllen.

Standard Port	<i>St. Malo</i>	Page	<i>798</i>	Date	<i>11.05.14</i>
Secondary Port	<i>Diélette</i>	Page	<i>792</i>	Board Time	<i>gegen Mittag</i>
				Time Zone	

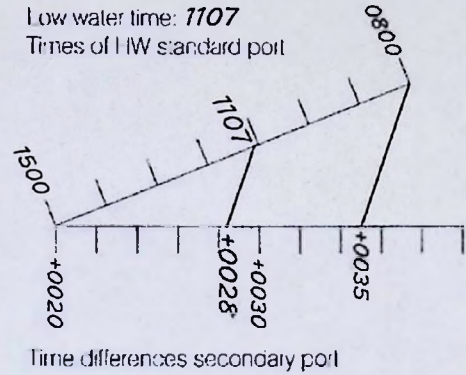
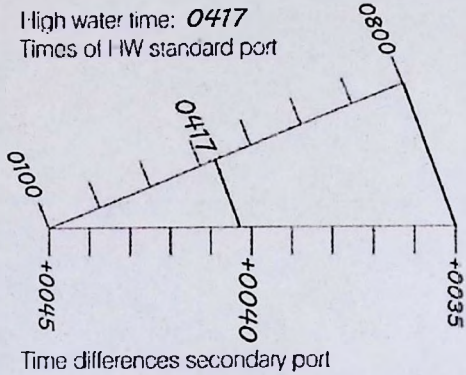
Summer Time <input checked="" type="checkbox"/>	SPRING <input type="checkbox"/>		MEAN <input checked="" type="checkbox"/>		NEAP <input type="checkbox"/>			
	HW -LW		LW -HW		HW -LW		LW HW	
	time	m	time	m	time	m	time	m
Standard Port	<i>0417</i>	<i>9,9</i>	<i>1107</i>	<i>3,5</i>				
Diff. Secondary Port	<i>+0040</i>	<i>-2,1</i>	<i>+0028</i>	<i>-0,6</i>				
Summer Time	<i>+0100</i>		<i>+0100</i>					
Port	<i>0557</i>	<i>7,8</i>	<i>1235</i>	<i>2,9</i>				

2) Werte aus Tabelle auslesen

9.18.7 DIÉLETTE								
Manche, 49°33'·20N 01°51'·79W								
CHARTS AC 2669, 3653; SHOM 7158, 7133; Navi 528, 1014; Imray C33A								
TIDES HW -0430 on Dover (UT); ML 5.4m								
Standard Port ST MALO (←)								
Times				Height (metres)				
High Water	Low Water	MHWS	MHWN	MLWN	MLWS			
0100	0800	0300	0800	12.2	9.3	4.2	1.5	
1300	2000	1500	2000					
Differences DIÉLETTE								
+0045	+0035	+0020	+0035	-2.5	-1.9	-0.7	-0.3	

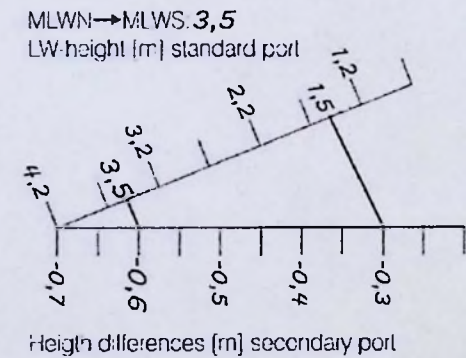
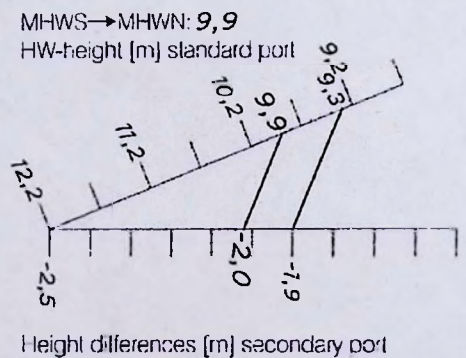
3) Zeitdifferenz zwischen beiden Häfen ermitteln

Secondary port time differences



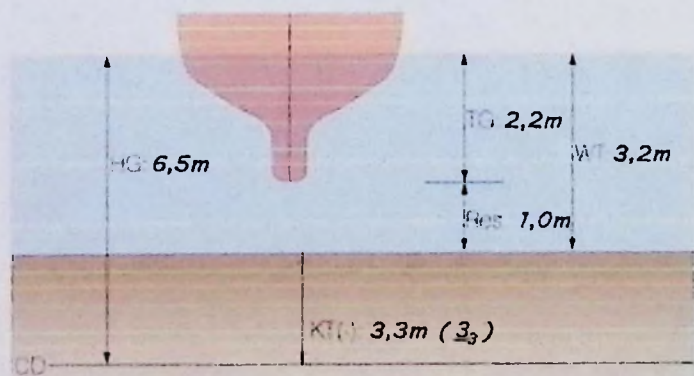
4) Höhendifferenz zwischen beiden Häfen ermitteln

Secondary port height differences

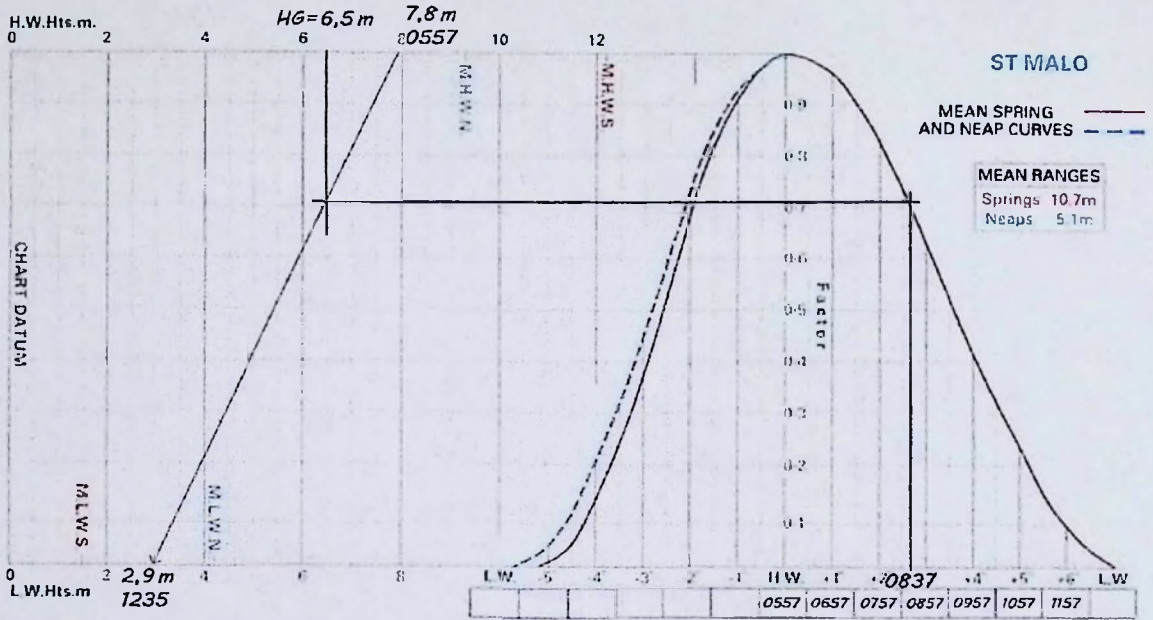


5) Mindesthöhe der Gezeit ausrechnen.

Tiefgang	2,2 m
Reserve	1,0 m
<hr/> Mindestwassertiefe	<hr/> 3,2 m
Mindestwassertiefe	3,2 m
+ Kartentiefe	3,3 m
<hr/> Mindesthöhe Gezeit	<hr/> 6,5 m



6) Werte in Diagramm einzeichnen und Höhe der Gezeit auslesen.



Resultat: a) Bis 08:37 Uhr.

Aufgaben Typ 3

Bestimmung der Wassertiefe mit dem Echolot beim Passieren einer Tiefenlinie (oder einer Untiefe) in der Nähe eines Anschlussortes.

F3 Es ist der 26. Mai 2014, um 10:10 Uhr. Wir befinden uns vor der Einfahrt in den Untiefen von Carteret und überqueren die 2 m Tiefenlinie der Seekarte. Der Geber unseres Echolots befindet sich 0,7 m unter der Wasserlinie.

2P 7000

Frage: Welche Tiefe zeigt das Echolot an?

- a) Die Echolotung zeigt 6,7 m an
- b) Die Echolotung zeigt 7,0 m an
- c) Die Echolotung zeigt 8,7 m an
- d) Die Echolotung zeigt 9,0 m an

Lösung

1) Gezeitendaten vom entsprechenden Ports suchen und Zeitabelle ausfüllen.

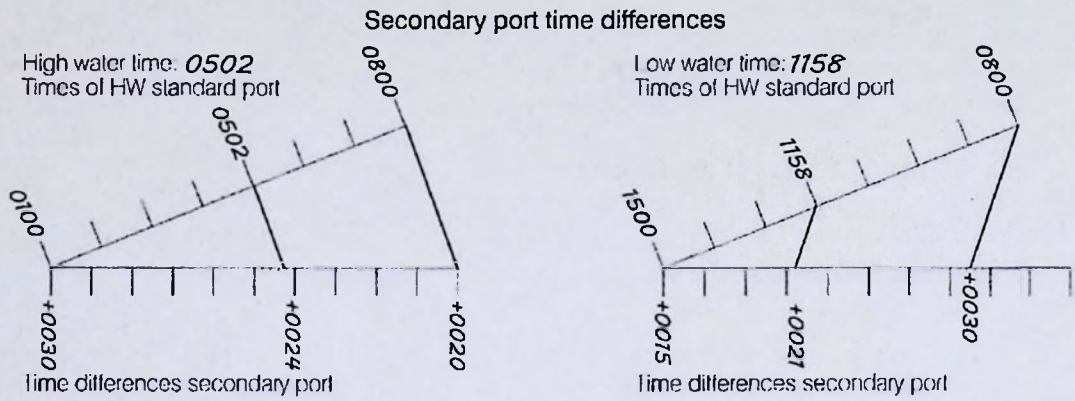
Standard Port	<i>St. Malo</i>	Page	<i>798</i>	Date	<i>26.05.14</i>
Secondary Port	<i>Carteret</i>	Page	<i>799</i>	Board Time	<i>1010</i>
				Time Zone	

Summer Time <input checked="" type="checkbox"/>	SPRING <input type="checkbox"/>		MEAN <input checked="" type="checkbox"/>		NEAP <input type="checkbox"/>			
	HW -LW-		LW -HW-		HW LW		LW HW	
	time	m	time	m	time	m	time	m
Standard Port	<i>0502</i>	<i>10,9</i>	<i>1158</i>	<i>2,5</i>				
Diff. Secondary Port	<i>+0024</i>	<i>-1,4</i>	<i>+0021</i>	<i>-0,3</i>				
Summer Time	<i>+0100</i>		<i>+0100</i>					
Port	<i>0626</i>	<i>9,5</i>	<i>1319</i>	<i>2,2</i>				

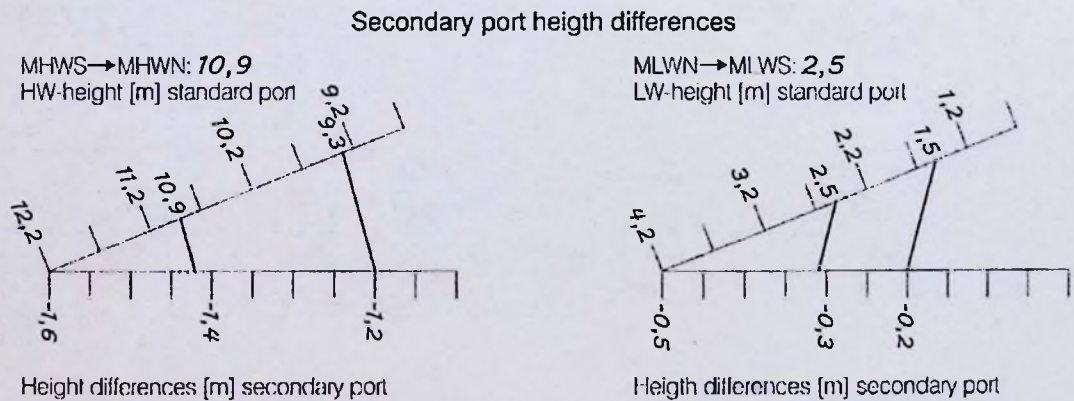
2) Werte aus Tabelle auslesen

Standard Port ST MALO (→)							
Times				Height (metres)			
High Water	Low Water	MHWS	MHWN	MLWN	MLWS		
0100	0800	0300	0800	12.2	9.3	4.2	1.5
1300	2000	1500	2000				
Differences CARTERET							
+0030	+0020	+0015	+0030	-1.6	-1.2	-0.5	-0.2
PORTBAIL							
+0030	+0025	+0025	+0030	-0.8	-0.6	-0.2	-0.1
ST GERMAIN-SUR-AY 49°13'6N 01°39'3W							
+0025	+0025	+0035	+0035	-0.7	-0.5	0.0	+0.1
LE SÉNÉQUET 49°05'9N 01°41'0W							
+0015	+0015	+0025	+0025	-0.3	-0.3	+0.1	+0.1

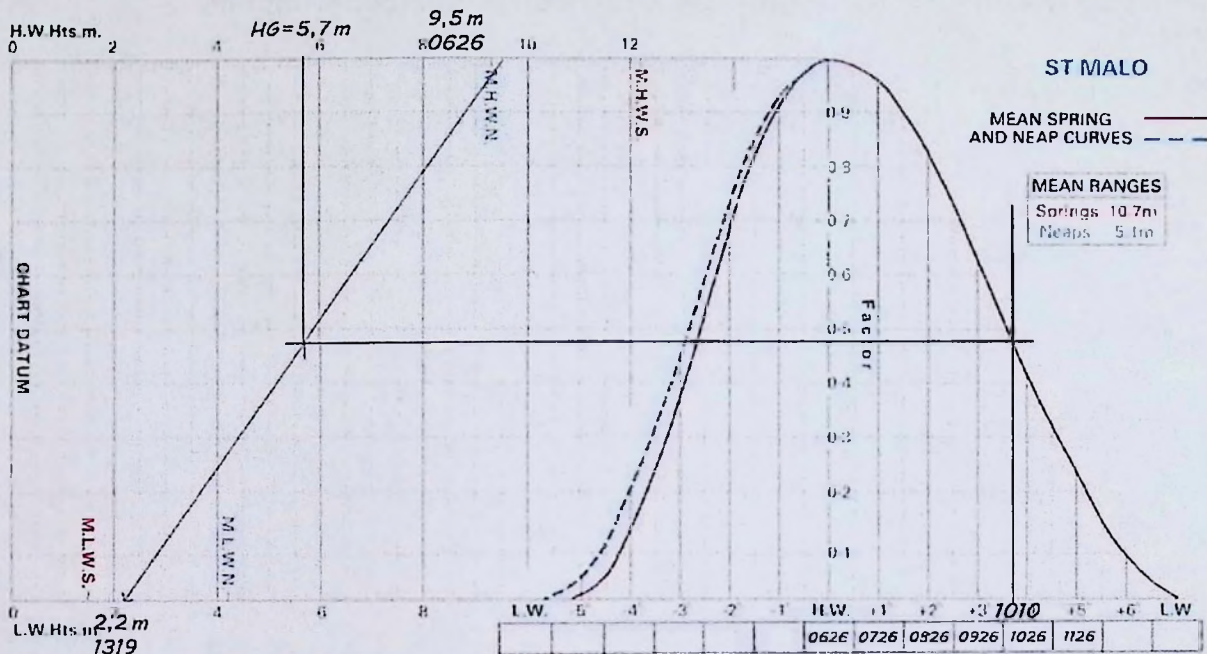
3) Zeitdifferenz zwischen beiden Häfen ermitteln



4) Höhendifferenz zwischen beiden Häfen ermitteln

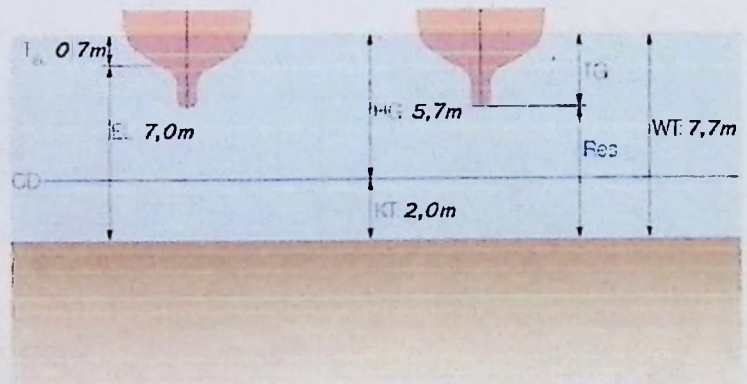


5) Werte in Diagramm einzeichnen und Höhe der Gezeit auslesen:



6) Echolotung ermitteln:

Höhe Gezeit	5,7 m
Kartentiefe	2,0 m
Wassertiefe	7,7 m
Wassertiefe	7,7 m
- Tiefe Echot	0,7 m
Echolotung	7,0 m



Resultat: b) Die Echolotung zeigt 7,0 m an

Aufgaben Typ 4

Bestimmung der notwendigen Wassertiefe für das Ankern in der Nähe eines Anchlussortes, um bei Niedrigwasser noch sicher aufzuschwimmen.

- F4** Wir wollen am 24. Mai 2014 um 18:00 Uhr auf der Insel Sark mit genügendem Abstand beim Maseline Pier ankern. Wir wollen am nächsten Tag gegen Mittag den Anker lichten. Der Tiefgang unserer Yacht beträgt 2,4 m, die Sicherheitsmarge soll 1,0 m betragen. 2P

Frage: Berechnen Sie die mindestbenötigte Wassertiefe um 18:00 Uhr, damit wir bei Niedrigwasser noch sicher aufschwimmen?

- a) Mind. 8,5 m.
- b) Mind. 6,6 m.
- c) Mind. 7,9 m.
- d) Mind. 3,1 m.

Lösung

- 1) Gezeitendaten vom entsprechenden Ports suchen und Zeittabelle ausfüllen:

Standard Port	<i>St. Hélier</i>	Page	<i>832</i>
Secondary Port	<i>Sark</i>	Page	<i>826</i>

Date	<i>24/25.05.14</i>
Board Time	<i>1800</i>
Time Zone	

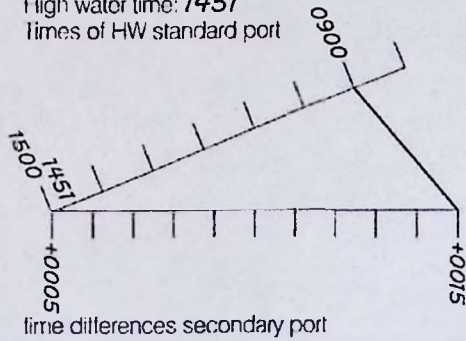
Summer Time SPRING MEAN NEAP

	HW		LW		HW		LW	
	time	m	time	m	time	m	time	m
Standard Port	<i>1451</i>	<i>9,2</i>	<i>2130</i>	<i>2,8</i>	<i>0322</i>	<i>9,4</i>	<i>1000</i>	<i>2,4</i>
Diff. Secondary Port	<i>+0005</i>	<i>-1,7</i>	<i>+0009</i>	<i>-0,5</i>	<i>+0005</i>	<i>-1,7</i>	<i>+0009</i>	<i>-0,5</i>
Summer Time	<i>+0100</i>		<i>+0100</i>		<i>+0100</i>		<i>+0100</i>	
Port	<i>1556</i>	<i>7,5</i>	<i>2239</i>	<i>2,3</i>	<i>0427</i>	<i>7,7</i>	<i>1109</i>	<i>1,9</i>

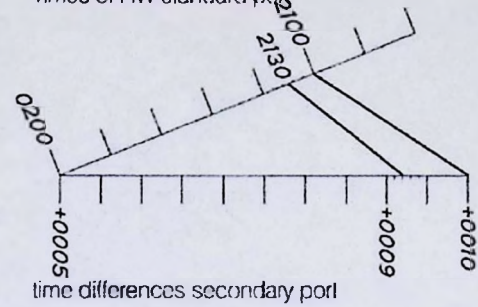
2) Zeitdifferenz zwischen beiden Häfen ermitteln

Secondary port time differences

High water time: **1451**
Times of HW standard port



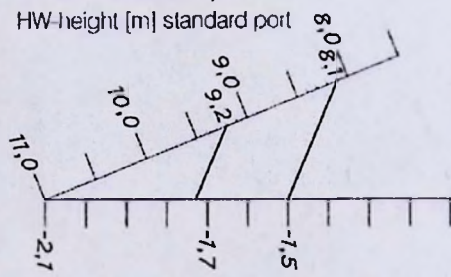
Low water time: **2130**
Times of HW standard port



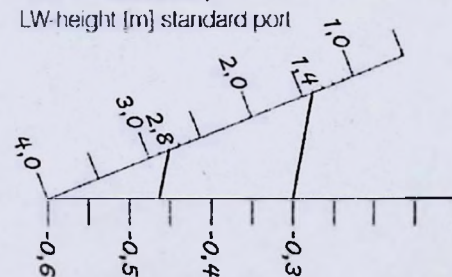
3) Höhendifferenz zwischen beiden Häfen ermitteln

Secondary port height differences

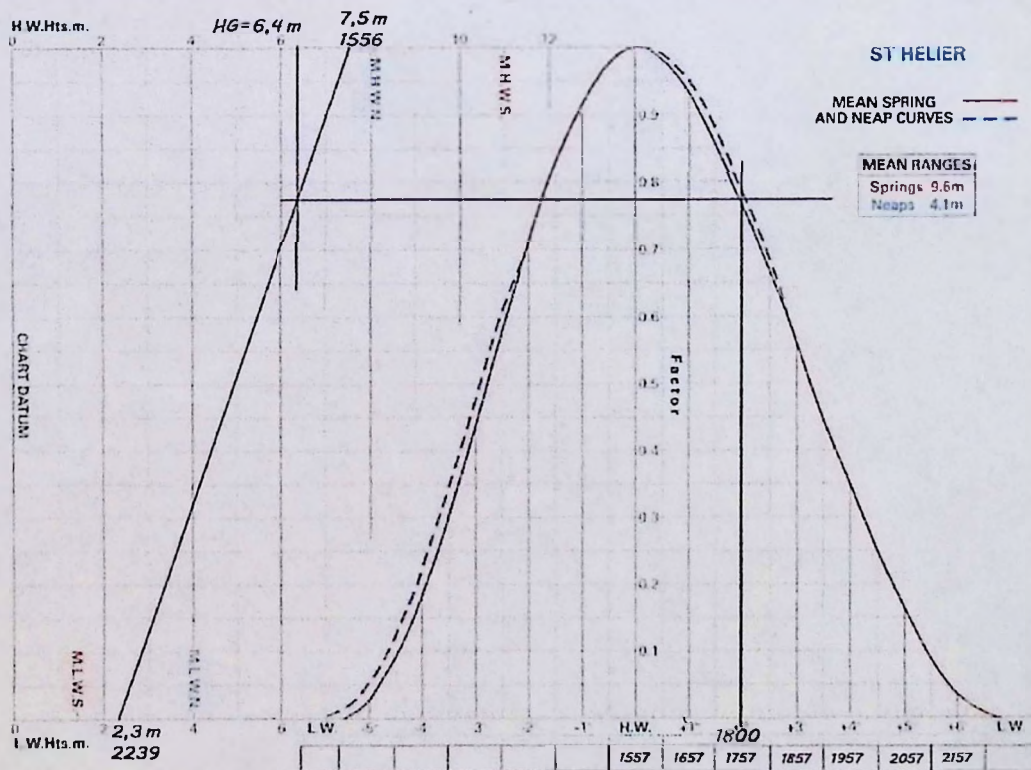
MHWS → MHWN: **9,2**
HW-height [m] standard port



MLWN → MLWS: **2,8**
LW-height [m] standard port



4) Werte in Diagramm einzeichnen und Höhe der Gezeit bei 1800 auslesen.



5)

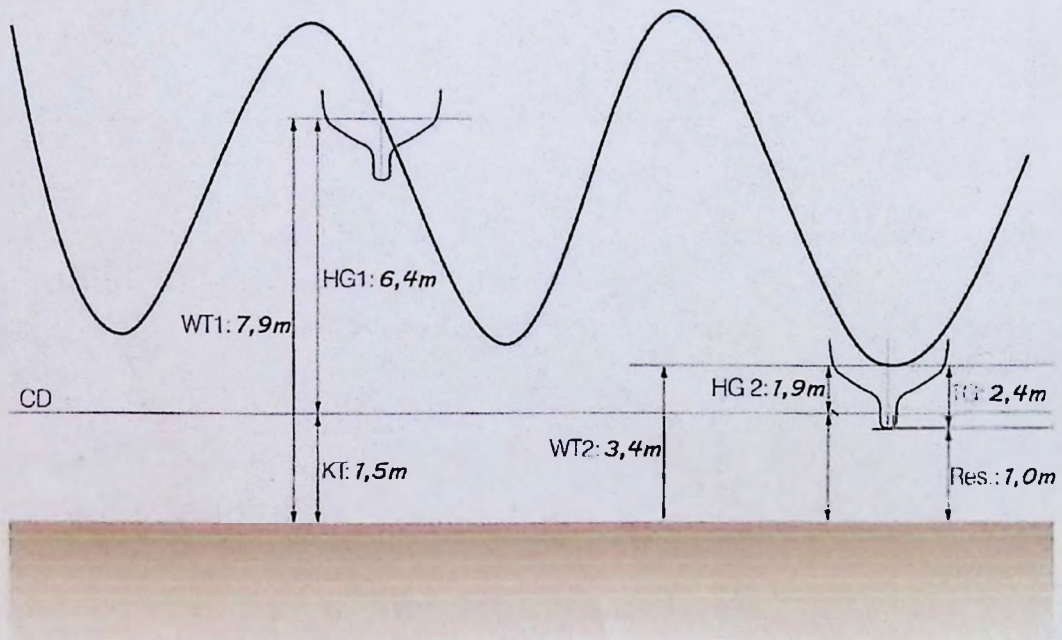
Tiefgang	2,4 m
Reserve	1,0 m
<hr/> Wassertiefe 2	<hr/> 3,4 m

6)

Höhe Gezeit 1 (1800)	6,4 m
Kartentiefe	1,5 m
<hr/> Wassertiefe 1	<hr/> 7,9 m

7)

Wassertiefe 2	3,4 m
- Höhe Gezeit 2 (1109)	1,9 m
<hr/> Kartentiefe	<hr/> 1,5 m



Resultat: c) Mind. 7,9 m.

G Kartenaufgaben

Informationen zu den Kartenaufgaben

Die Kartenaufgaben umfassen 17 Fragetypen. Diese Fragetypen werden in ähnlicher Form auch an der Prüfung vorgelegt.

Zugelassene Prüfungsunterlagen

Um die Aufgaben lösen zu können, werden folgende Unterlagen zur Prüfung abgegeben:

- Prüfungsfragen
- Lösungsbogen
- Übungskarte 1/2
- Prüfungsbeilagen

Prüfungsvorgaben

An der Prüfung gelten folgende Vorgaben die eingehalten werden müssen:

- Die Missweisung beträgt generell 5° W.
- Die Ablenkung muss aus der Ablenkungstabelle der Prüfungsbeilagen entnommen werden.
- Die Stromstärke und Stromrichtung beziehen sich jeweils auf einen Zeitraum von einer halben Stunde vor bis einer halben Stunde nach der angegebenen Zeit. Während dieser Zeitdauer kann davon ausgegangen werden, dass die Werte gleich sind.
- Die Antworten müssen im Antwortbogen auf Seite 3 deutlich mit einem „X“ eingetragen werden. Der Antwortbogen muss vom Prüfungskandidaten unterschrieben werden.
- Von den 4 Antworten ist nur eine richtig.
- Unleserlich geschriebene, unvollständige und nicht nachvollziehbare Antworten werden als falsch bewertet.
- Neben den verteilten Prüfungsunterlagen dürfen nur Schreibmaterial, Navigationsbesteck und ein nicht programmierbarer Taschenrechner verwendet werden. Andere Utensilien sind nicht zugelassen insbesondere keine Telefone, programmierbare Rechner und Computer. Auf dem Arbeitstisch dürfen sich neben einem Getränk ausschließlich die oben genannten Utensilien befinden.
- Handys sind auszuschalten und im persönlichen Gepäck zu versorgen.
- In den Prüfungsfragebogen und Prüfungsbeilagen darf nichts angekreuzt oder reingeschrieben werden. Bei Widerhandlung muss mit einem Unkostenbeitrag von CHF 100.- gerechnet werden.
- Für den Toilettenbesuch darf nur eine Person auf einmal den Raum verlassen. Eine Abmeldung beim Prüfungsexperten ist erforderlich.

Aufgaben Typ 1

Bestimmung des Abstandes zu einem Objekt mittels Radarpeilung.

- G1** Wir befinden uns zwei Bootslängen neben der Kardinaltonne Ost Blanchard ($49^{\circ}25,4'N$ $002^{\circ}17,3'W$) und segeln in Richtung Jersey. Unser rwK beträgt 190° . Nach einer Stunde Fahrt machen wir eine Radarpeilung auf die Kardinaltonne West Desormes ($49^{\circ}19,0'N$ $002^{\circ}18,0'W$) und messen einen Winkel von 309° zur Kiellinie. Die Distanz zur Tonne beträgt 2,6 sm. Die Abdrift ist nicht bekannt.

2P ²⁰⁰⁴

Frage:

Wie ist der KüG? Wieviel beträgt der Passierabstand, wenn sich die Tonne querab zum rwK befindet?

- a) 190° , 0,7 sm.
- b) 190° , 2,6 sm.
- c) 206° , 2,5 sm.
- d) 212° , 3,0 sm.

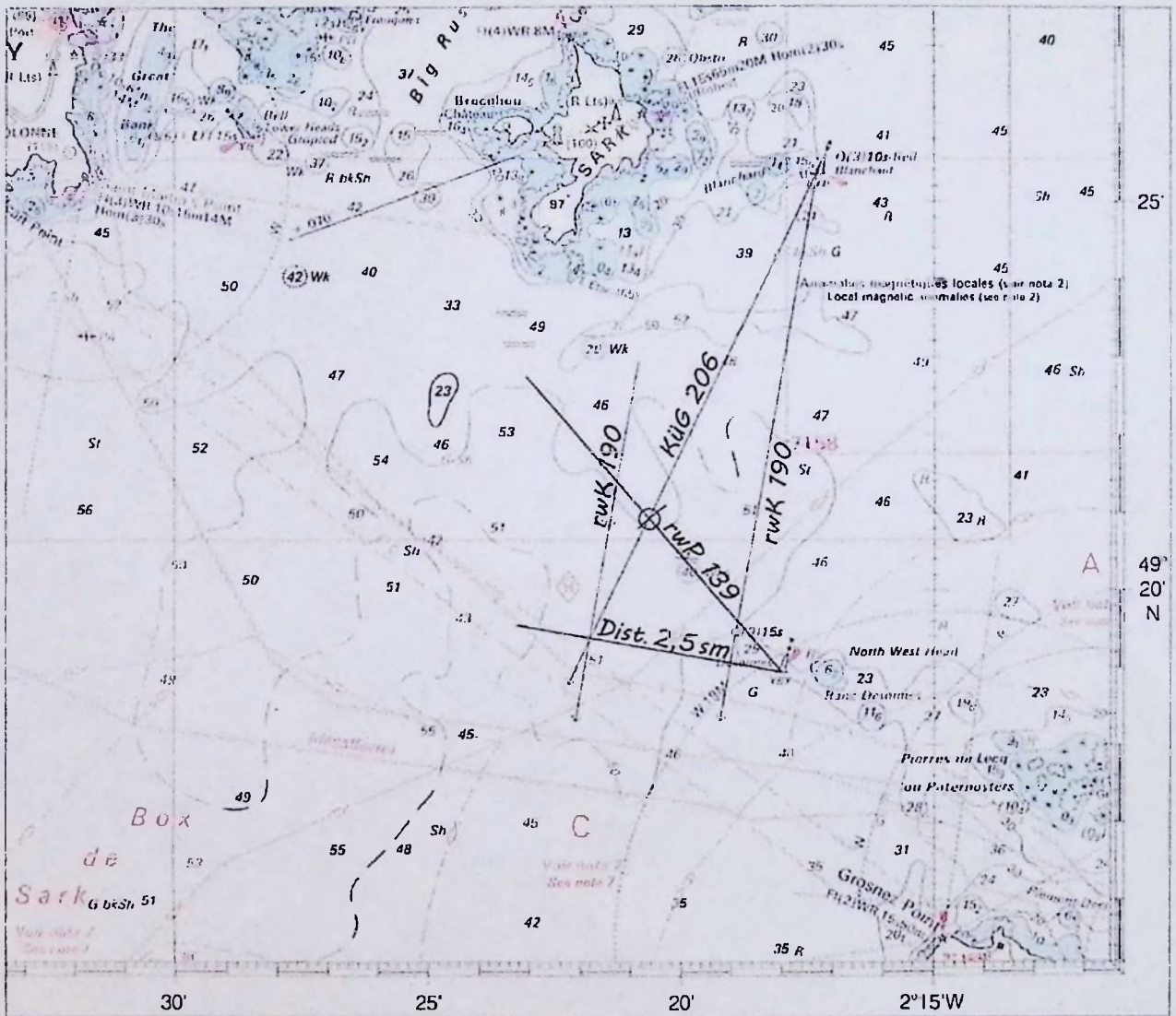
Lösung

- 1) Rechtweisende Peilung ausrechnen.

$$\begin{array}{r}
 \text{rwK} + \text{RaSP} = \text{rwP} \\
 190^{\circ} + 309^{\circ} = 499^{\circ} \rightarrow 499^{\circ} - 360^{\circ} = 139^{\circ}
 \end{array}$$

- 2) Rechtweisende Peilung in die Karte eintragen, diese ergibt den O_b .
- 3) Verbinde Startpunkt mit O_b , diese Linie ergibt den KüG.
- 4) Querab-Linie einzeichnen.
- 5) Den rwK einzeichnen.
- 6) Den rwK parallel (mit der schwarzen Querab Linie) auf die KüG verschieben
- 7) Distanz ausmessen

Resultat: c) 206° , 2,5 sm



Aufgaben Typ 2

Bestimmung der Entfernung eines Leuchtfuers bei Erscheinen am Horizont bei klarem Wetter (Feuer in der Kimm).

G2 Wir segeln bei mittlerem Hochwasser aus NW kommend in Richtung des Leuchtfuers (1622) Grosnez Point, (49°15,5'N 002°14,7'W). Es ist Nacht und die Sicht ist klar. Unsere Augenhöhe beträgt 2,0 m.

1P²⁰⁰⁵

Frage: Ab welcher Distanz wird das Leuchtfuer sichtbar?

- a) Ca. 6 sm.
- b) Ca. 19 sm.
- c) Ca. 11 sm.
- d) Ca. 17 sm.

Lösung

Variante 1:

Berechnung mit der Näherungsformel:

d = Distanz, a_e = Augenhöhe, h = Höhe des Fcuers

$$2 \cdot (\sqrt{a_e} + \sqrt{h}) = d \Rightarrow 2 \cdot (\sqrt{2} + \sqrt{50}) = 16,97$$

Variante 2:

Wert aus der Geographical Range Table auslesen (Siehe Anhang): 17,2 sm.

		NW		metres	miles		
1622	Grosnez Point	49 15 5	FI(2)WR	50	W19	White concrete hut	// 0-7, ec 1 5, // 0 8, ec 12
		2 14 7	15s		R17		W081°-188°(107°), R188°-241°(53°)

Resultat: d) Ca. 17 sm.

Aufgaben Typ 3 Bestimmung der Tragweite eines Leuchtfuers bei unsichtigem Wetter.

G3 Via VHF-Funk wird eine „Visibilität“ von 2 sm durchgegeben. Unser O_b ist (49°21'N 002°04'W). Wir segeln in der Nacht auf das Leuchtfuer (1622) Grosnez Point (49°15,5'N 002°14,7'W) zu.

1P²⁰⁰⁶

Frage: Ab welcher Distanz können wir das Leuchtfuer erkennen?

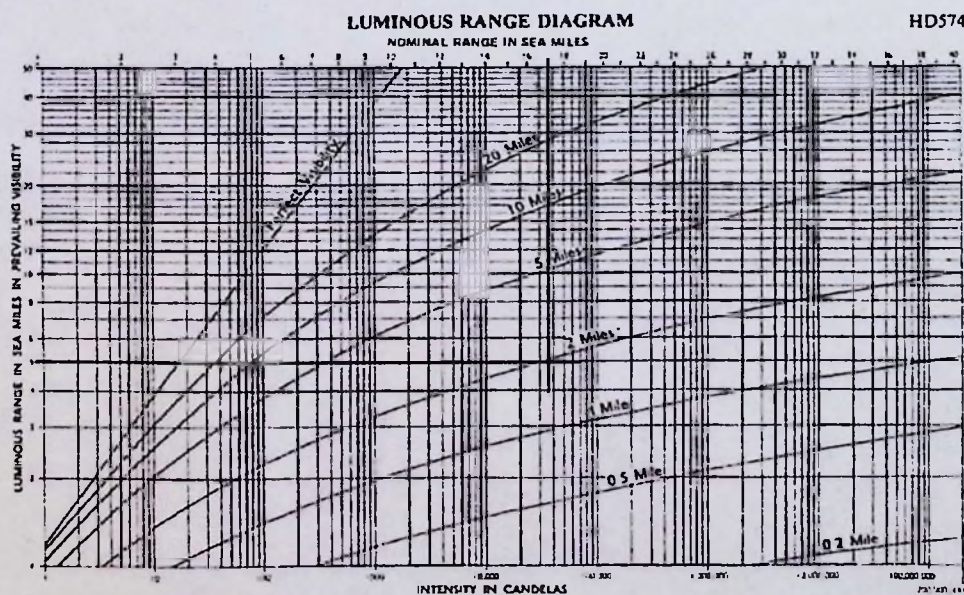
- a) Ca. 5 sm.
- b) Ca. 20 sm.
- c) Ca. 17 sm.
- d) Ca. 2 sm.

Lösung

- 1) Wir befinden uns im roten Bereich des Leuchtfuers. Entsprechenden Wert für Nenntagweite aus Leuchtfuerverzeichnis auslesen:

	NW	metres	miles	
1622 Grosnez Point	49 15 5 2 14 7	FI(2)WR 15s	50 R17	White concrete hut fl 0-7, ec 1 5, fl 0 8, ec 12 W081°-188°(107'), R188°-241°(53')

- 2) Wert aus dem Luminous Range Diagramm auslesen:



Resultat: a) Ca. 5 sm

Aufgaben Typ 4

Bestimmung des Magnetkompass-Kurses (MgK) unter Berücksichtigung von Strom und Windabdrift.

- G4** Wir sind 2 sm westlich des Leuchtfuers La Corbière (49°10,8'N 002° 15,1'W) und wollen zur Kardinaltonne Nord, NW Minquiers (48°59,6'N 002°20,6'W). Die Fahrt durchs Wasser beträgt 5 kn, Wind W, Windabdrift 8°, Strömung 98°/2,3 kn. 2P^{max}

Frage: Welchen Magnetkompass-Kurs MgK müssen wir steuern?

- a) 231°
- b) 205°
- c) 237°
- d) 191°

Lösung

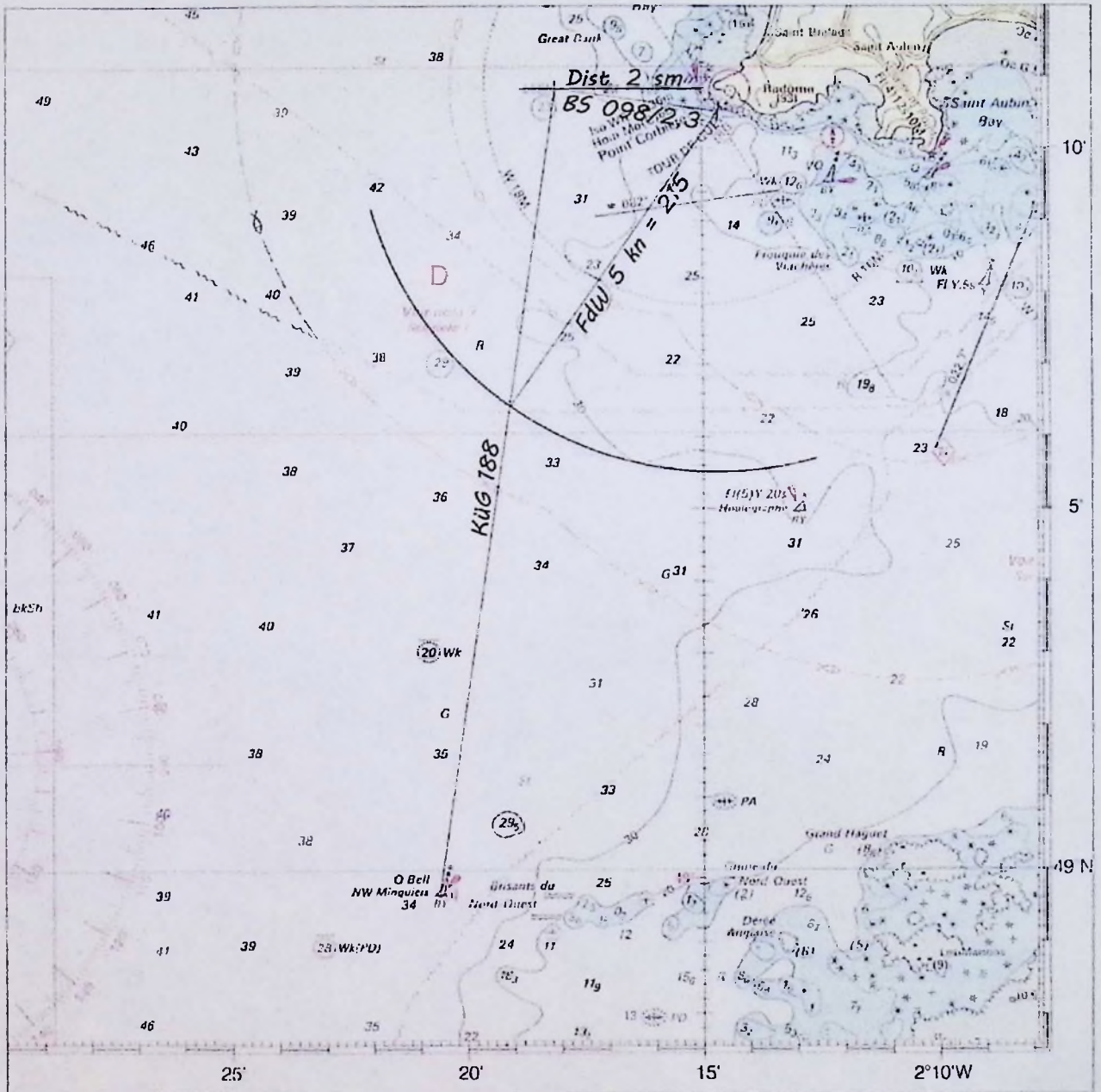
- 1) KüG in Karte eintragen: KüG = 188°
- 2) Beschickung Strom in Karte eintragen: BS = 098°/2,3 kn

MgK	Abl	mwK	Mw	rwK	BW	KdW	BS	KüG
							098/2,3	188

- 3) Stromdreieck zeichnen.
- 4) Kursumwandlungstabelle ergänzen:

MgK	Abl	mwK	Mw	rwK	BW	KdW	BS	KüG
231	-3	228	-5	223	-8	215	zeichnen	188

Resultat: a) 231°



Aufgaben Typ 5

Bestimmung des Magnetkompass-Kurses (MgK) unter Berücksichtigung der Windabdrift.

G5 Wir befinden uns bei der Kardinaltonne Nord NW Minquiers (48°59,6' N 002°20,6'W). Wir wollen zur Kardinaltonne Nord N Minquiers (49°01,7'N 002°00,5'W). Der Wind kommt aus südlicher Richtung. Wir müssen mit einer Windabdrift von 5° rechnen. Es herrscht keine Strömung. 1P ²⁰⁰⁸

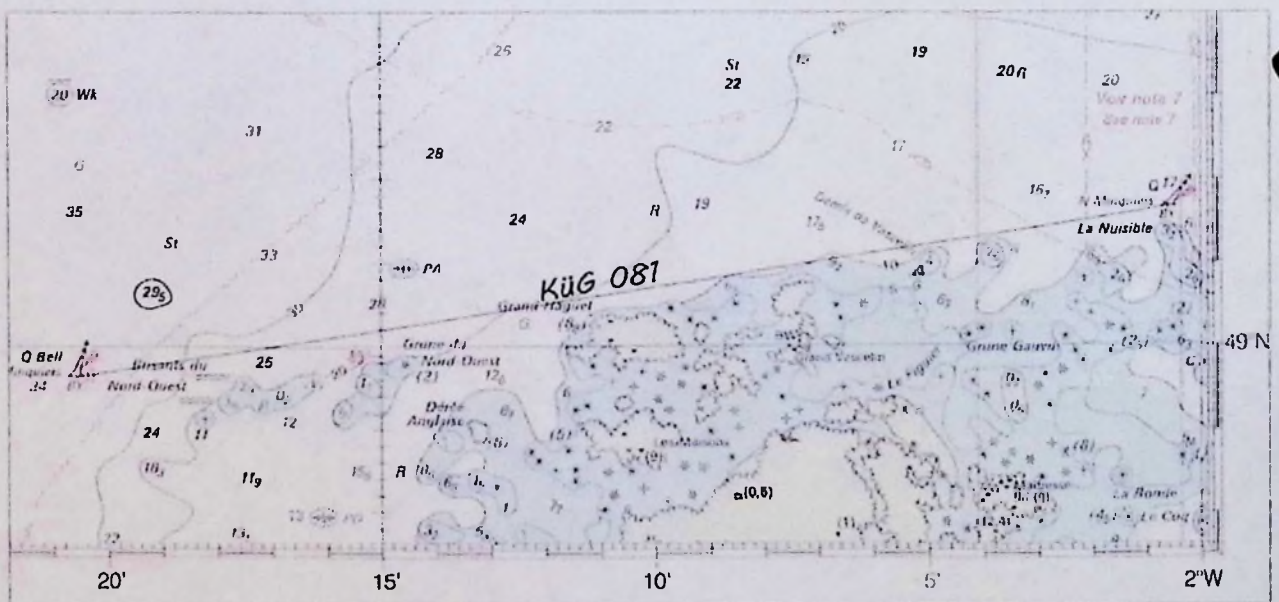
Frage: Welchen Magnetkompass-Kurs MgK müssen wir steuern?

- a) 106°
- b) 081°
- c) 071°
- d) 261°

Lösung

- 1) KüG in Karte eintragen: KüG = 081°
- 2) Kursumwandlungstabelle ergänzen:

MgK	Abl	mwK	Mw	rwK	BW	KdW	BS	KüG
081	+10	091	-5	086	-5	081	0	081



Resultat: b) 081°


Aufgaben Typ 6 Bestimmung des Gezeitenstroms.

G6 Um 11:00 Uhr Bordzeit befinden wir uns auf Position 49°00,1'N 001°50,9'W. Wir haben Nippzeit und das berechnete Hochwasser ist um 13:46 Uhr in St. Malo. 2P²⁰⁰⁷

Frage: Welche Stromverhältnisse herrschen? (Die Stromwerte aus der Karte entnehmen)

- a) 131° / 2,1 kn
- b) 131° / 0,9 kn
- c) 112° / 0,7 kn
- d) 328° / 0,5 kn

Lösung

- 1) Aktuelle Position auf der Karte suchen -> Stromdiamant P 
- 2) Zeitdifferenz zum nächsten Hochwasser beträgt gerundet 3 h.
Hochwasser 13:46 Uhr - aktuelle Zeit 11:00 Uhr = 2:46 h entspricht gerundet 3 h.
- 3) Wert aus der Tabelle der Gezeitenströme bei der jeweiligen Position bei 3 Std. vor Hochwasser auslesen: P = 131° bei 0,9 kn

COURANTS DE MARÉE
Référence : PM Saint-Malo

Heures		Position géographique	49° 00' 1" N 1° 50,9' W				
Avant Pleine Mer	0	directions en degrés	Vitesse en nœuds (kn)	Vitesse en mètres par seconde (m/s)	203	1,0	0,4
	6				188	1,0	0,5
	4				164	1,0	0,8
	3				131	2,1	0,9
Pleine Mer	2	directions en degrés	Vitesse en nœuds (kn)	Vitesse en mètres par seconde (m/s)	112	1,7	0,7
	1				070	0,8	0,3
Après Pleine Mer	1	directions en degrés	Vitesse en nœuds (kn)	Vitesse en mètres par seconde (m/s)	032	0,8	0,3
	2				005	1,3	0,5
	3				347	1,5	0,6
	4				328	1,4	0,5
	5				305	1,3	0,5
	6				274	1,0	0,4
6	228	1,0	0,4				

Resultat: b) 131° / 0,9 kn.

Aufgaben Typ 7

Bestimmung des Kurs über Grund (KüG) unter Berücksichtigung der Windabdrift.

G7 Wir segeln mit MgK 220°. Der Wind kommt von SE. Die Windabdrift beträgt 10°, es herrscht keine Strömung. 1P²⁰¹⁰

Frage: Wie ist der KüG?

- a) 203°
- b) 223°
- c) 237°
- d) 217°

Lösung

1) Bekannte Werte in Kursumwandlungstabelle eintragen.

→

MgK	Abl	mwK	Mw	rwK	BW	KdW	BS	KüG
220			-5		+10		-	

2) Ablenkung aus Ablenkungstabelle im Anhang entnehmen.

3) Kursumwandlungstabelle ergänzen

→

MgK	Abl	mwK	Mw	rwK	BW	KdW	BS	KüG
220	-2	218	-5	213	+10	223	-	223

Resultat: b) 223°

Aufgaben Typ 8 Bestimmung Fahrt durchs Wasser (FdW).

G8 Unsere Yacht hat eine Länge von 16 m und wir messen ein Relingslog von 7 sec.

1P ²⁰¹¹

Frage: Wie viel beträgt die FdW?

- a) 0,8 kn.
- b) 14,4 kn.
- c) 7,0 kn.
- d) 4,6 kn.

Lösung

1) Formel FdW:

$$FdW = \frac{\text{Schiffslänge [m]} \cdot 2}{\text{Zeit [s]}} = \frac{16 \text{ m} \cdot 2}{7 \text{ s}} = 4,57 \text{ kn}$$

entspricht gerundet 4,6 kn

Resultat: d) 4,6 kn

Aufgaben Typ 9

Bestimmung des Am-Wind-Wendepunktes unter Berücksichtigung der Windabdrift.

G9 Wir befinden uns bei der Kardinatonne Nord NW Miniquiers (48°59,7'N 002°20,5'W). Wir wollen mit 2 Schlägen zum Sonderzeichen Fl.Y.5s (49°08'N 002°09'W). Den ersten Schlag segeln wir auf Steuerbordbug. Unsere Yacht läuft 45° am Wind. Der Wind kommt aus 20° und die Windabdrift beträgt 10°. Es herrscht kein Strom.

2P²⁰¹²

Frage: Nach welcher versiegelten Distanz müssen wir wenden?

- a) 7,0 sm.
- b) 11,7 sm
- c) 12,5 sm
- d) 2,3 sm.

Lösung

1) Kurse bestimmen:

	Windrichtung	+/- Am Wind	+/- Windabdrift	KdW / Küg
Schlag 1	020	+45	+10	075
Schlag 2	020	-45	-10	325

2) Kurse in Karte eintragen. Schlag 2 parallel verschieben bis der Kurs auf Zielpunkt liegt

3) Schnittpunkt der Kurse ergibt Wendepunkt. Distanz von Startpunkt bis Wendepunkt = 11,7 sm

Resultat: b) 11,7 sm.

Aufgaben Typ 10

Ortsbestimmung mittels zwei Radarpeilungen und Angabe des Magnetkompass-Kurses (MgK).

G10 Wir segeln mit einem MgK 098°. Wir peilen mit dem Radar das Leuchtfeuer Demie de Pas (49°09,1'N 002°06,3'W) auf 226° und die Landmarke Mont Ubé (49°10,3'N 002°03,5'W) mit 268°.

2P ²⁰¹³

Frage: Wie viel beträgt die Distanz zum Kardinaltonne West Canger Rock YBY (49°07,4'N 002°00,5'W) und wie viel beträgt die rechtweisende Peilung?

- a) 3,0 sm bei 010°
- b) 2,7 sm bei 086°
- c) 2,2 sm bei 010°
- d) 2,2 sm bei 084°

Lösung

1) Kursumwandlungstabelle soweit möglich ausfüllen.

MgK	Abl	mwK	Mw	rwK	BW	KdW	BS	KüG
098	+9	107	-5	102				

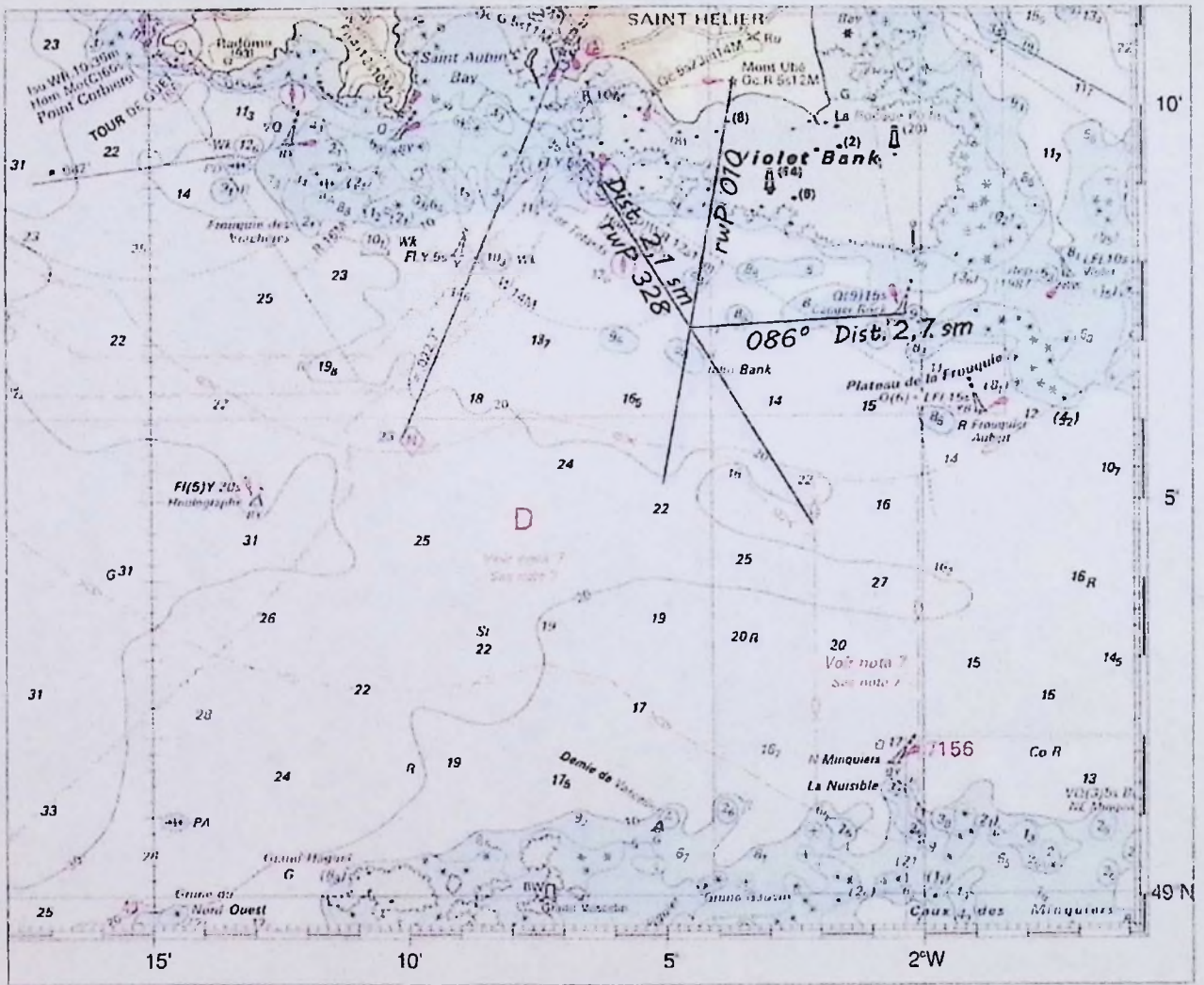
2) Rechtweisende Peilung ermitteln:
(Rechtsweisender Kurs + Seitenpeilung = Rechtsweisende Peilung)

	rwK	RaSP	rwP
Demie-de-Pas	102	226	328
Mont Ubé	102	268	070

3) Kurse und Peilungen in Karte eintragen

4) Distanz vom Schnittpunkt der Peilungen zur Tonne Canger Rock ermitteln: 2,7 sm

Resultat: b) 2,7 sm bei 086°



Aufgaben Typ 11

Leuchtfeuerbestimmung aus einer gegebenen Position.

G11 Wir befinden uns bei der Mittefahrwassertonne Violet (49°07,9'N 001°57,1'W).

1P²⁰¹⁴

Frage: Wie erkennen wir bei Nacht das Leuchtfeuer (1588) Gorey (49°11,8'N 002°01,4'W)?

- a) Grün, Wiederkehr 5 sec.
- b) Rot, Wiederkehr 1 sec.
- c) Rot, Wiederkehr 5 sec.
- d) Wir erkennen das Feuer aus dieser Richtung nicht

Lösung

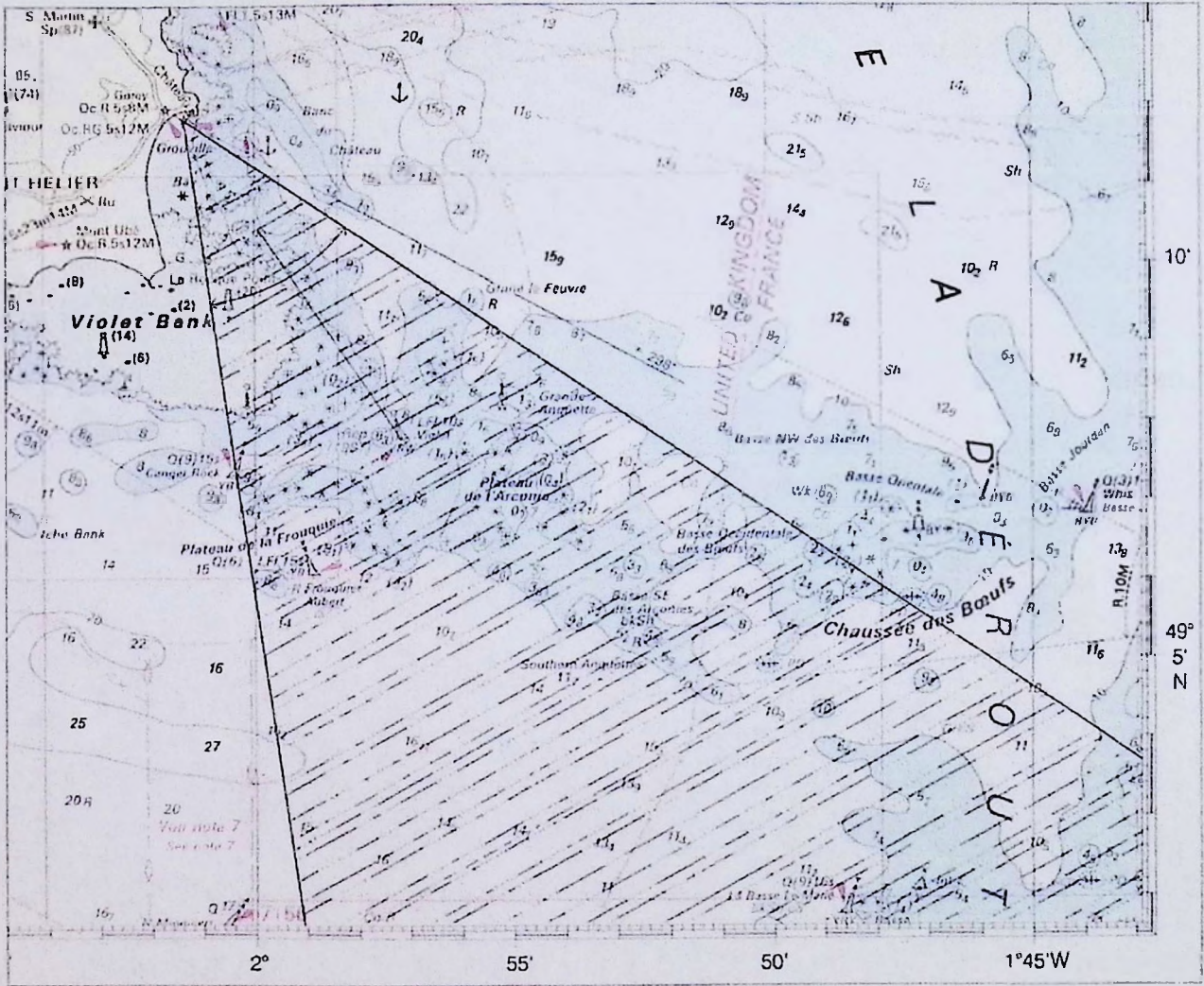
- 1) Auf der Seekarte und im Leuchtfeuerverzeichnis das entsprechende Leuchtfeuer suchen

		N/W		metres	miles		
1588	GOREY. Ldg Lis 298'	49 11 9	Oc RG 5s	8	12	White metal framework tower	ec 1 R304°-353°(49°). G353°-304°(311°)
	Pier. Head. Front	2 01 3					

5

- 2) Prüfen in welchem Sektor R oder G sich die Tonne Violet Channel befindet.

Resultat: c) Rot, Wiederkehr 5 sec.



Aufgaben Typ 12

Bestimmen der Position durch eine Objektpeilung und der Wassertiefe.

G12 Wir kontrollieren im Hafen den Tiefenmesser und bemerken, dass dieser 0,8 m zuwenig anzeigt. Später auf See peilen wir mit dem Handpeilkompass die Kardinaltonne Süd Écrevière (49°15,3'N 001°52,1'W) mit 72°. Das Echolot zeigt 24,4 m an. Die Gezeitenberechnung ergibt 5,2 m HG.

2P⁴⁰¹⁵

Frage: Wie viel beträgt die Distanz zur Kardinaltonne Süd Écrevière?

- a) 1,5 sm.
- b) 9,6 sm.
- c) 1,0 sm.
- d) Wir befinden uns bei der Tonne.

Lösung

- 1) Peilungsumwandlungstabelle ergänzen

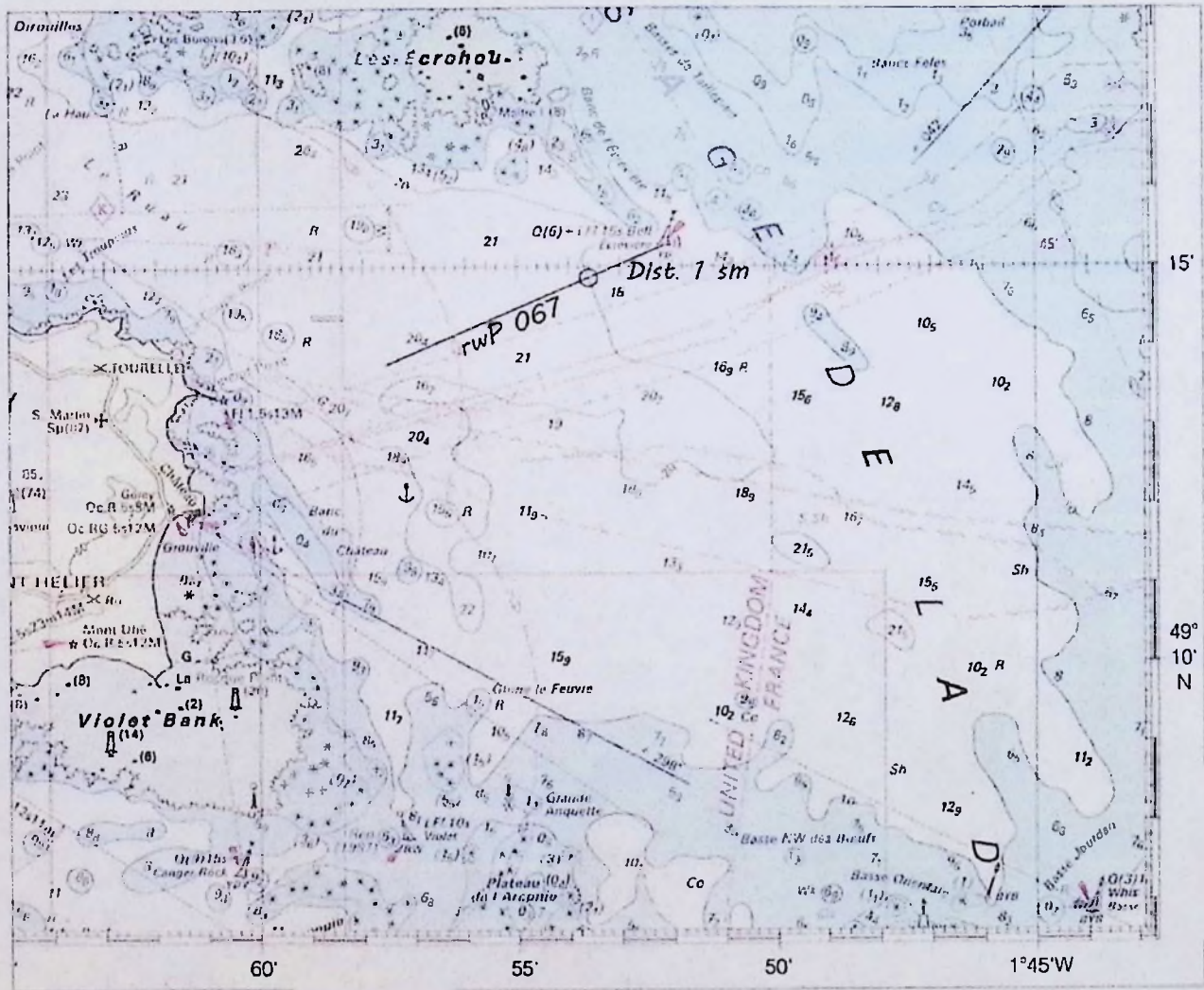
MgP	Abl	mwP	Mw	rwP
072	-	072	-5	067

- 2) Die rwP in der Karte eintragen

Tiefe Echolot	0,8 m
Echolotung	24,4 m
Wassertiefe	25,2 m
Wassertiefe	25,2 m
- Höhe Gezeit	5,2 m
Kartentiefe	20,0 m

- 3) Schnittpunkt rwP mit Tiefenlinie 20 m suchen
- 4) Distanz zwischen Schnittpunkt und Tonne ermitteln

Resultat: c) 1,0 sm.



Aufgaben Typ 13

Bestimmen der Position durch eine Doppelpeilung mit dem Handpeilkompass.

G13 Unser Koppelort ist $49^{\circ}03,6'N$ $001^{\circ}55,8'W$ und wir segeln MgK 280° . Logstand 3128,2. Mit dem Handpeilkompass peilen wir das erste Mal die Kardinaltonne Ost NE Minquiers ($49^{\circ}00,9'N$ $001^{\circ}55,2'W$) mit 232° . Auf dem gleichen Kurs peilen wir das gleiche Objekt ein zweites Mal mit 141° bei Logstand 3132,0. Keine Strömung, keine Windabdrift.

3P ²⁰¹⁶

Frage: Wie viel beträgt die Besteckversetzung?

- a) $286^{\circ} / 2,8$ sm.
- b) $107^{\circ} / 2,6$ sm.
- c) $048^{\circ} / 2,0$ sm.
- d) $227^{\circ} / 2,4$ sm.

Lösung

- 1) Kursumwandlungstabelle ausfüllen um KüG zu berechnen. KüG in Karte eintragen

MgK	Abl	rwK	Mw	rwK	BW	KdW	BS	KüG
280	-9	271	-5	266	0	266	0	266

- 2) Peilungen in rwP umrechnen, sowie die versiegelte Distanz zwischen den Peilungen bestimmen.

MgP	Abl	mwP	Mw	rwP
141	-	141	-5	136
232	-	232	-5	227

- 3) Distanz 3,8 sm bei KüG von Koppelort abtragen und parallel auf Tonne verschieben. Beide Peilungen eintragen woraus der Schnittpunkt die aktuelle Position ergibt $49^{\circ}02,5'N$ $001^{\circ}57,6'W$
- 4) Distanz zwischen Koppelort und Schnittpunkt Peilungen ergibt BV: 2,6 sm. Richtung ermitteln 107°

b) $107^{\circ} / 2,6$ sm.

Aufgaben Typ 14

Berechnen der Fahrtdauer mit einer vorgegebenen Fahrt durchs Wasser (FdW).

- G14** Wir segeln von der Kardinaltonne West YBY Basse le Marié (49°01,8'N 001°48,8'W) in Richtung Kardinaltonne Süd Frouquier Aubert (49°06,2'N 001°58,8'W). Wir rechnen mit einer Fahrt durchs Wasser (FdW) von 4,5 kn. Keine Windabdrift, keine Strömung. 1P²⁰¹⁷

Frage: Wie viel Zeit benötigen wir bis zum Ziel?

- a) 1 h 04 min.
- b) 44 min.
- c) 1h 47 min.
- d) 37 min.

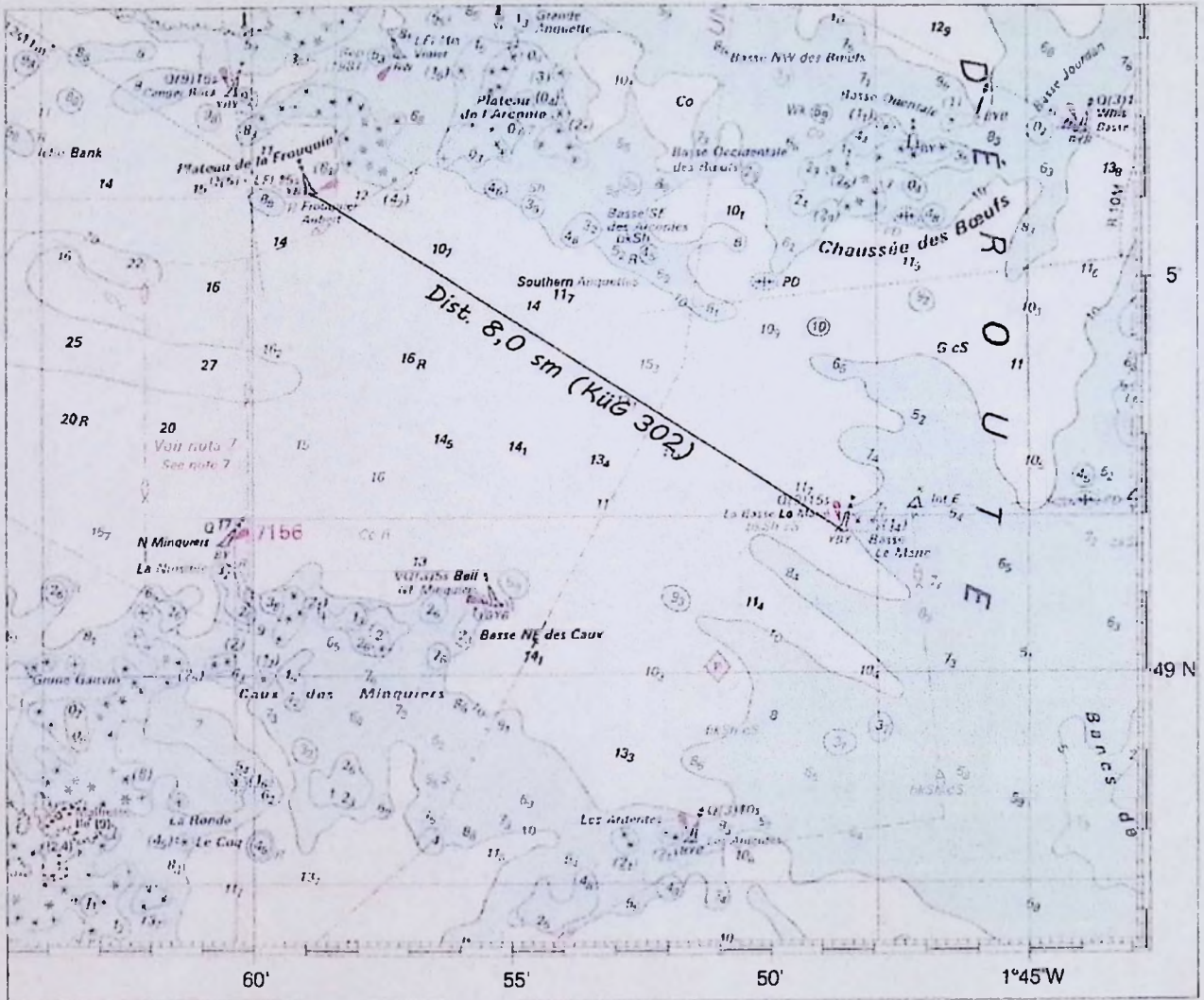
Lösung

- 1) KüG und die Distanz aus der Seekarte messen: 302°, 8 sm
Es herrscht kein Windabdrift und keine Strömung, daher entspricht FdW dem FÜG
- 2) Fahrzeit mit der Formel berechnen:

$$\text{Zeit [min]} = \frac{\text{Distanz [sm]} \times 60}{\text{Geschwindigkeit [sm/h oder kn]}} = \frac{8,0 \text{ sm} \times 60 \text{ min}}{4,5 \text{ kn}} = 107 \text{ min}$$

107 min ergibt 1 Stunde 47 Minuten

Resultat: c) 1h 47 min.



Aufgaben Typ 15

Bestimmung des Kurses über Grund (KüG) unter Berücksichtigung von Wind und Strom.

G15 Wir starten bei der Kardinaltonne Ost NE Minquiers (49°00,9'N 001°55,2'W) um 17:30 Uhr, Log 4860,2. Bis 18:00 Uhr segeln wir MgK 300°, Log 4864,7. Das Log hat einen Korrekturfaktor von 0,9. Der Strom setzt 2,4 kn in Richtung 252° und der Wind kommt aus SW und bewirkt eine Windabdrift von 10°.

2P ²⁰¹⁸

Frage: Wie viel beträgt der KüG?

- a) 279°
- b) 310°
- c) 286°
- d) 295°

Lösung

- 1) Kursumwandlungstabelle soweit möglich ausfüllen um KüG zu berechnen.

MgK	Abl	mwK	Mw	rwK	BW	KdW	BS	KüG
300	-10	290	-5	285	+10	295		

- 2) Distanz der Logs berechnen:
 $\text{Log } 4864,7 - \text{Log } 4860,2 = 4,5 \text{ sm} / 0,5 \text{ h}$
- 3) Distanz mit Korrekturfaktor multiplizieren:
 $4,5 \text{ sm} \cdot 0,9 = 4 \text{ sm}$
 Geschwindigkeit = 8 kn
 (Das Stromdreieck bezieht sich immer auf eine Stunde)
- 4) KdW 295° einzeichnen und Distanz 8 sm abtragen
- 5) Beschickung Strom 252°/2,4 kn am Ende von KdW einzeichnen
- 6) Startpunkt mit Endpunkt von Beschickung Strom verbinden
- 7) Kursumwandlungstabelle ergänzen und KüG ermitteln

MgK	Abl	mwK	Mw	rwK	BW	KdW	BS	KüG
300	-10	290	-5	285	+10	295	252/2,4	286

Resultat: c) 286°

Aufgaben Typ 16

Bestimmung Kurs über Grund (KüG) mit Berücksichtigung des Stromes.

G16 Wir starten um 17:15 Uhr nahe bei Demie de Pas (49°09,1'N 002°06,0'W) mit dem Magnetkompass-Kurs MgK 223°, Log 5044,4. Um 17:45 Uhr zeigt das Log 5048,6. Wir haben Springzeit und das Hochwasser ist um 19:50 Uhr in St. Malo. Die Strömung entnehmen wir aus der Karte. Beschickung Wind kann vernachlässigt werden.

2P ²⁰¹⁹

Frage: Welches ist der Kurs über Grund?

- a) 012°
- b) 216°
- c) 193°
- d) 207°

Lösung

1) Kursumwandlungstabelle soweit möglich ausfüllen um den Kurs durchs Wasser (KdW) zu berechnen

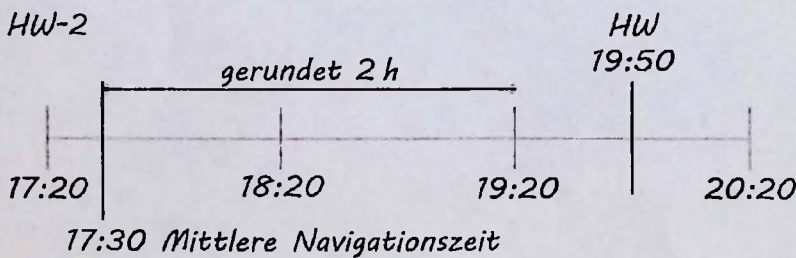
→

MgK	Abl	mwK	MW	rwK	BW	KdW	BS	KüG
223	-2	221	-5	216	0	216		

2) Zeit und Distanz berechnen

17:45 - 17:15 = 00:30 h (Navigationszeit) - Das Mittel der Navigationszeit ist demzufolge 17:30.

5048,6 - 5044,4 = 4,2 sm (entspricht in einer Stunde 8,4 sm)



3) Zeitdifferenz zum nächsten Hochwasser (HW 19:50 ± 30'') beträgt gerundet 2 h

4) Stromdiamant suchen und Wert aus der Tabelle der Gezeitenströme bei der jeweiligen Position bei 2 h. vor Hochwasser auslesen: N = 104° bei 3,2 kn

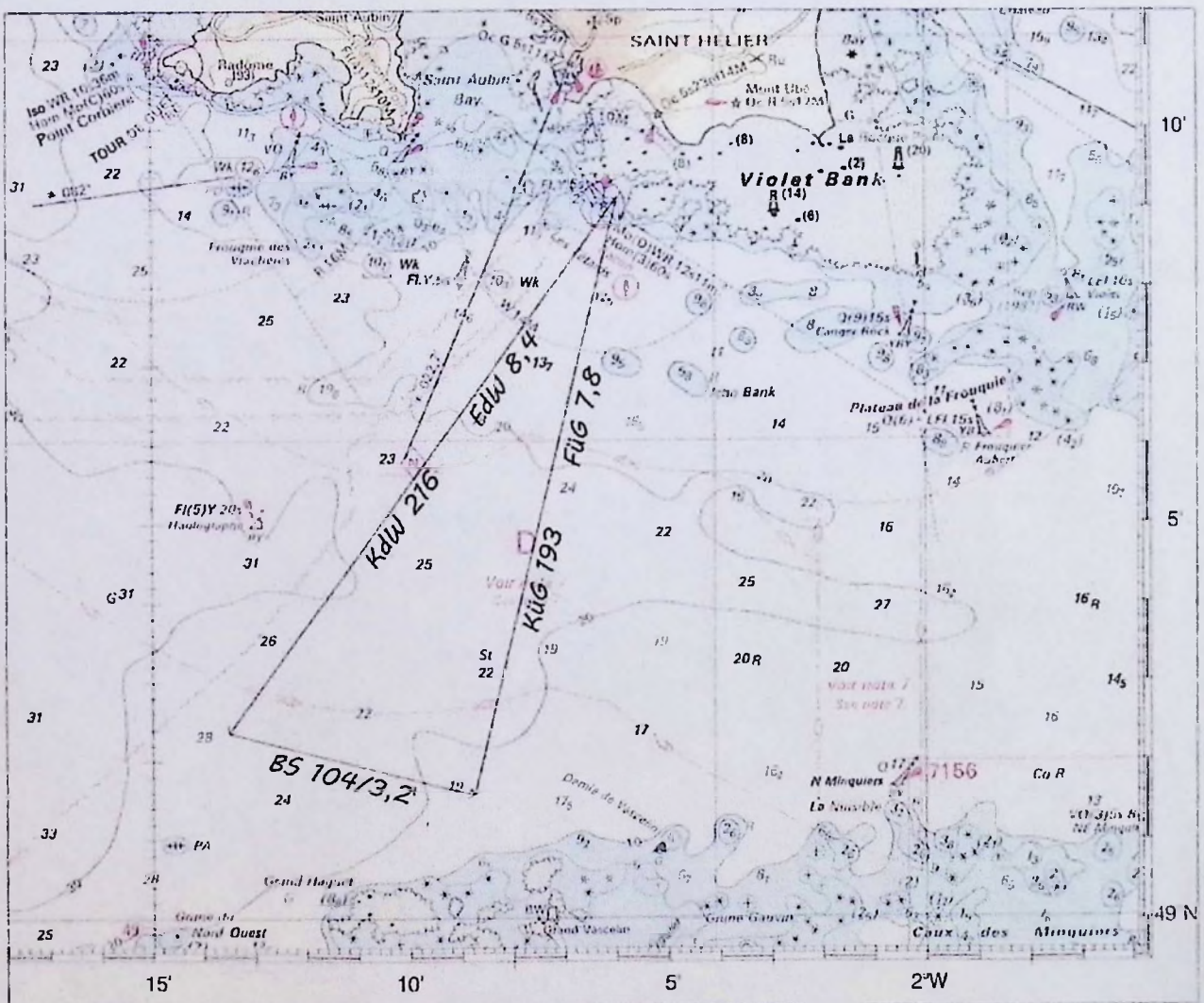
COURANTS DE MERÉE
Référence : PM Saint-Malo

Heures	Position géographique	N	E
6		209	1,0 0,4
5		135	0,9 0,2
4		105	1,2 1,0
3		100	2,0 1,0
2		101	1,7 1,4
1		097	1,7 1,0
Plaines		089	0,9 0,4
Murs		325	0,7 0,3

5) Kursumwandlungstabelle soweit möglich ausfüllen um den Kurs durchs Wasser (KdW) zu berechnen

Mgk	Abl	mwK	MW	rwK	BW	KdW	BS	KÜG
223	-2	221	-5	216	0	216	104/3,2	193

Resultat: c) 193°



Aufgaben Typ 17
Ortsbestimmung mittels zwei Radar-Abstandsmessungen.

G17 Wir befinden uns südlich von Basse Jourdan und bestimmen unsere Position mit zwei Radar-Abstandsmessungen: 2P
Leuchfeuer Sénéquet (49°05,5'N 001°39,7'W) 3,6 sm.
Kardinaltonne Ost Basse Jourdan (49°06,9'N 001°44,1'W) 3,3 sm.

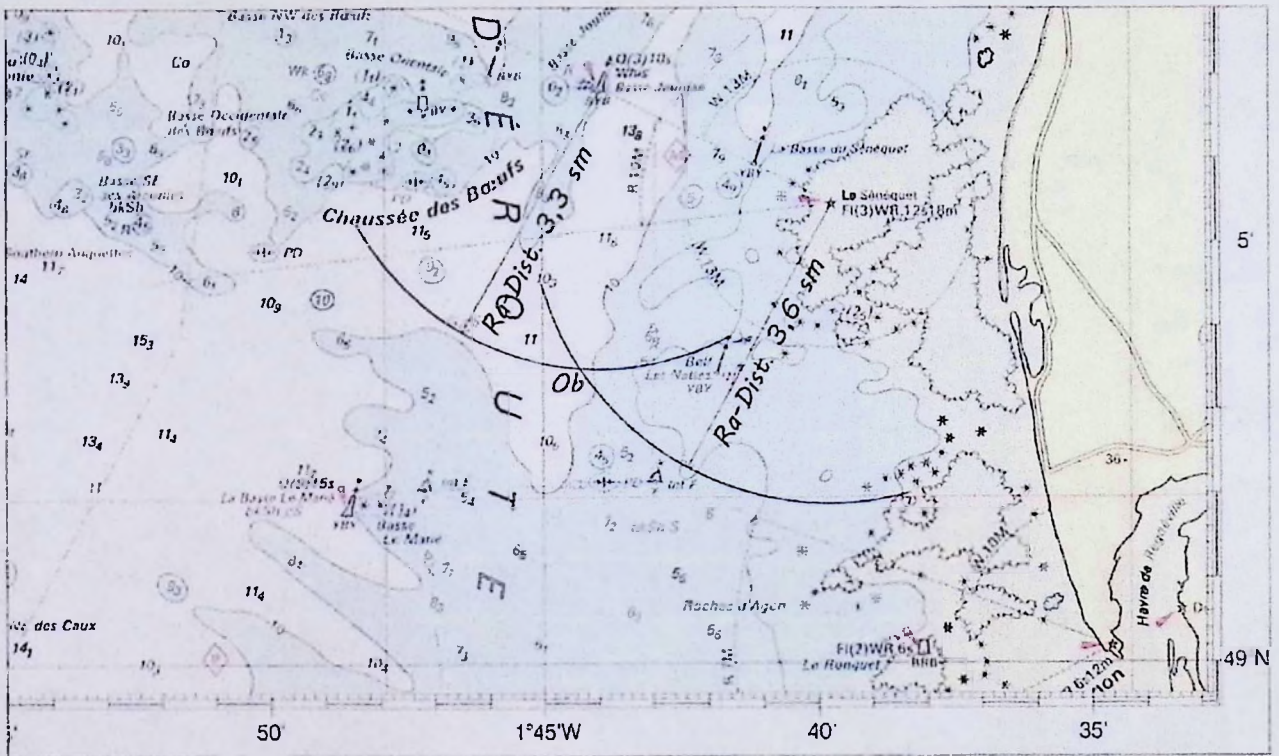
Frage: Wie lautet unsere Position nach Länge und Breite?

- a) 47°05,3'N 002°00,0'E.
- b) 49°03,9'S 002°02,4'W.
- c) 49°03,6'N 001°44,4'W.
- d) 49°03,9'N 002°02,4'W.

Lösung

- 1) Beide Radarabstände mit dem Zirkel in der Karte eintragen
- 2) Wir befinden uns im Schnittpunkt der Kreisbögen.

Resultat: c) 49°03,6'N 001°44,4'W.



Aufgaben Typ 18

Bestimmung der Richtung und Stärke des Stromes.

G18 Nach der Ausfahrt von St-Malo befinden wir uns auf der Position La Plate (48°40,8'N 002°01,8'W), Der MgK beträgt 346° und die FdW beträgt 5.4 kn. Unser GPS gibt uns einen KüG von 002° an und eine FÜG von 4.5 kn. Die Windabdrift bemessen wir mit 4° von Osten. 2P²⁰²¹

Frage: Berechne die Strömung?

- a) 097° / 2.6 kn.
- b) 277° / 4.5 kn.
- c) 333° / 5.4 kn.
- d) 002° / 4.5 kn.

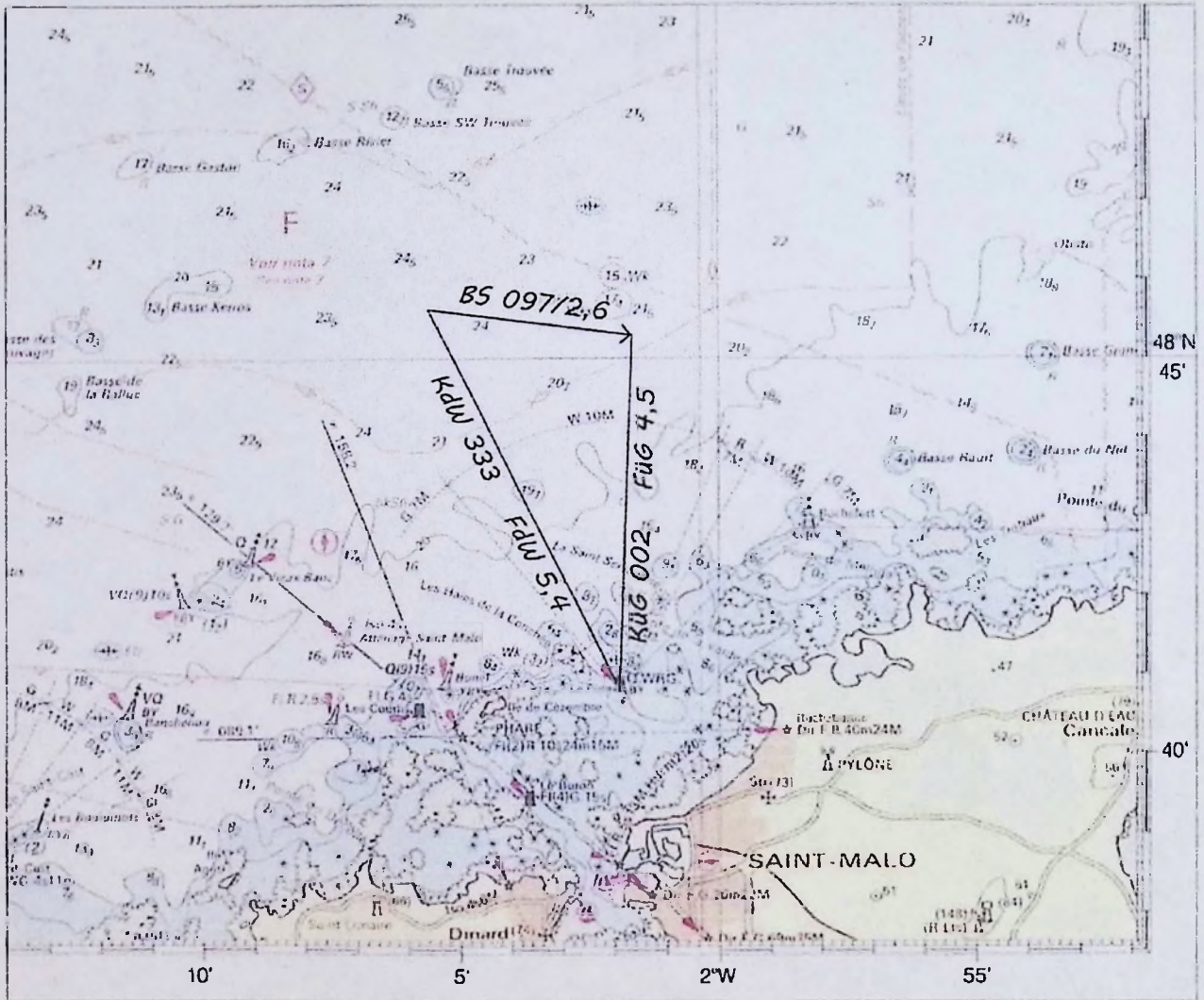
Lösung

- 1) Kursumwandlungstabelle soweit möglich ausfüllen um KdW zu berechnen

MgK	Abl	mwK	Mw	rwK	BW	KdW	BS	KüG
346	-4	342	-5	337	-4	333		

- 2) KdW 333° und FdW 5,4 kn einzeichnen.
- 3) KüG 002° von GPS auslesen und einzeichnen. FÜG 4,5 kn einzeichnen.
- 4) Stromdreieck vervollständigen und die Stromrichtung sowie die Stromstärke auslesen.

Resultat: a) 097° / 2.6 kn.



Anhang

Im Anhang finden Sie sämtliche Unterlagen, welche zur Lösung der Aufgaben Kapitel F und G verwendet werden können.

Gezeitentabellen (Auszug)	50
Luminous Range Diagram	59
Geographical Range Table	59
Leuchtfeuerverzeichnis (Auszug)	60
Ablenkungstabelle	62

9.18.5 PASSAGE INFORMATION

More Passage Information is threaded between successive harbours in this Area. Bibliography: *North Brittany and Channel Islands CC* (Wiley/Cumberlidge); *The Channel CC* (NDL/Featherstone & Aslett); *Channel Pilot* (NP 27). *Channel Havens* (ACN/Endean).

THE WEST COAST OF THE COTENTIN PENINSULA

This coast is exposed and often a lee shore (AC 3653, 3655, 3656, 3659). North of Carteret it is mostly rocky. Southward to Mont St Michel and W to St Malo the coast changes to extensive offshore shoals, sand dunes studded with rocks and a series of drying hbrs; there is little depth of water, so that a nasty sea can build.

▶ The seas around this coast are dominated by powerful tidal streams rotating anti-clockwise; and a very large tidal range. In the Alderney Race the main English Channel tidal streams are rectilinear NE/SW. Tidal streams need to be worked carefully; neaps are best, particularly for a first visit. The Admiralty tidal stream atlas NP 264 covers the French coast and Channel Islands. The equivalent SHOM 562 UJA gives more details.

CAP DE LA HAGUE TO MONT ST MICHEL

Cap de La Hague is low-lying, but the ground rises steeply to the south. Between the coast and Gros du Raz It ho a difficult and narrow passage leads S to Gourey. It is sheltered when the Alderney Race is fully exposed, but is not for the inexperienced.

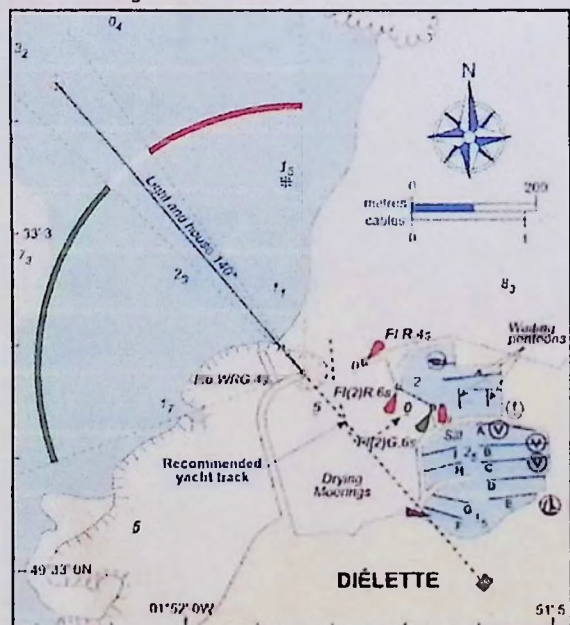
The high chimneys (279m, R lights) of the Jobourg nuclear plant are conspic 3.7M SE. CROSS Jobourg is adjacent.

5M S of Cap de La Hague beware Les Huquets de Jobourg, an extensive unmarked bank of drying (2.1m) and submerged rks, and Les Huquets de Vauville (5.4m) close SE of them.

The drying hbrs at Gourey, Carteret and Portbail are more readily accessible if cruising from S to N on the flood. The marinas at Diélette and Carteret are non-tidal. The former has H24 access for 1.5m draught if coefficient is <80.

Déroute de Terre and Passage de la Deroute are coastal chans, poorly marked, shallow in places and not advised at night.

Déroute de Terre (not shown on AC 2669 and 3655) passes W of Plateau des Trois Grunes; Basses de Portbail; La Basse du Senéquet WCM buoy; Les Nattes WCM buoy; Roches d'Agon; E of La Cathéue SCM It buoy; E of Iles Chausey; and W of Pte du Roc (Granville). Between Granville and Iles Chausey it carries <1m in places, but with adequate rise of tide this is not a problem for small craft; the Channel Pilot gives directions.



Passage de la Déroute is used by ferries from the UK to St Malo. It passes W of Les Trois Grunes; between Basses de Taillepied and Les Ecrehou; Chaussée des Boeufs and Plateau de l'Arconie; E of Les Minquiers and Les Ardentes; thence NW of Iles Chausey via Entrée de la Déroute, a side channel.

Granville has an excellent but very crowded half-tide marina. Iles Chausey, 8.3M WNW of Granville, is a popular and attractive archipelago. The Sound can be entered from the S or N with careful pilotage and sufficient rise of tide.

The drying expanse of Baie du Mont St Michel should not be entered by sea, but is an enjoyable visit from the mainland.

9.18.6 SPECIAL NOTES FOR FRANCE: see Area 17

MINOR HARBOUR CLOSE SOUTH OF CAP DE LA HAGUE

GOURY, Manche, 49°42'-85N 01°56'-83W. AC 1114, 3653, 5604.2; SHOM 7158, 5636, 7133 (essential). HW -0410 on Dover (UT); ML 5.1m. See Omonville-la-Rogue. For visitors, appr at slack water nps with no swell and good vis; a fair weather hbr only, dries to flattish shingle. At tidal diamond M, 1.3M W, the N-S stream reaches 9.7kn at sp, 5.8kn at nps.

Cap de la Hague (Gros du Raz) It ho is 0.5M NW of hbr; La Foraine WCM It bn is 1.0M to the W. 065° ldg lts, by day: Front W patch with R at end of bkwr; rear, W pylon, lead between Diotret to S and Les Grios to N. ↓ W of the 2 slips in 1.7m or dry out on shingle banks SE of the bkwr.

☎ 02-33-52-85-92. Facilities: R, at Auderville (0.5M)

9.18.7 DIÉLETTE

Manche, 49°33'-20N 01°51'-79W ☎ ☎ ☎ ☎ ☎ ☎

CHARTS AC 2669, 3653; SHOM 7158, 7133; Navi 528, 1014; imray C33A

TIDES HW -0430 on Dover (UT); ML 5.4m

Standard Port ST MALO (←)

Times		Height (metres)					
High Water	Low Water	MHWs	MHWN	MLWN	MLWS		
0100	0800	0300	0800	12.2	9.3	4.2	1.5
1300	2000	1500	2000				
Differences DIÉLETTE							
+0045	+0035	+0020	+0035	-2.5	-1.9	-0.7	-0.3

SHELTER Good in marina, but when retaining wall covers boats surge fore and aft; ng good springs. No entry in strong W/lies.

NAVIGATION WPT 49°33'-45N 01°52'-16W, 140°/650m to W bkwr It. Appr is exposed to W'ly winds/swell; 2kn cross tide at hbr ent. Caution: drying rks 3ca E of @, marked by unlit WCM buoy. 1.5M WSW, keep seaward of WCM It buoy off Flamanville power stn. Outer hbr ent dredged CD +0.5m; with Coefficient <55 accessible for 2m draft. W side of outer hbr dries approx 5m.

LIGHTS AND MARKS Two power stn chys (69m) are conspic 1.2M to SW. A single conspic house on the skyline is aligned 140° with ent, in 10° W sector of Dir It 140°, W twr/G top at head of W bkwr.

COMMUNICATIONS CROSS 02-33-52-16-16; ☎ 02-33-04-93-17; ☎ 08-92-68-08-50; Emergency 15; ☎ 02-33-23-34-00; Brit Consul 01-44-51-31-00; Dr 02-33-52-99-00; HM VHF Ch 09, summer 0800-1300, 1400-2000LT, winter 0900-1200, 1330-1800LT; Aff Mar 02-33-23-36-00; YC 02-33-04-14-78; Tourist office ☎ 02-33-52-81-60.

FACILITIES Marina ☎ 02-33-53-68-78. portdielette@cc-lespieux.com www.cc-lespieux.fr 350+75 ☎ €3.00. Enter about HW±3 for 1.5m draft, over a sill with lifting gate 3.5m above CD; waiting pontoon outside. Ⓞ berths 'A' pontoon and the E ends of 'B' (S side only) and 'C' (N side only). Rig stout springs to minimise surging around HW. D & P, Ⓢ, BH (40 ton) Ⓢ; Ferry to Cl.

Village, basic foods, mkt Sun AM, : Ⓢ, R. Flamanville 15 mins walk, Ⓢ, Ⓢ.

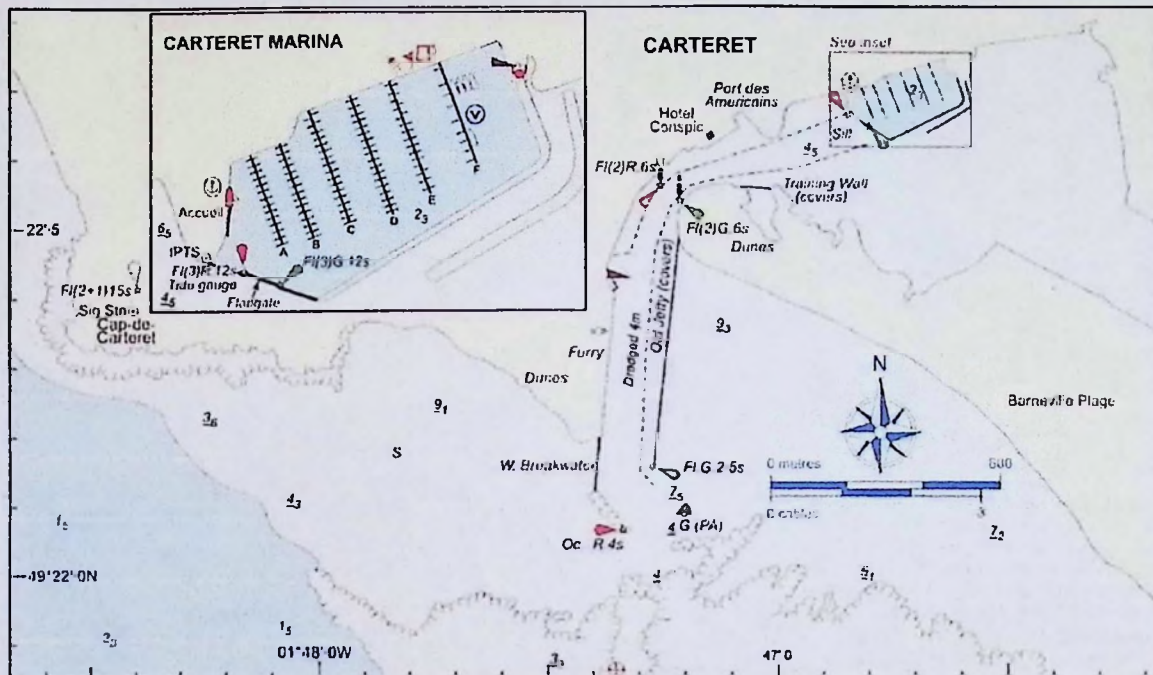
Les Pieux Ⓢ, R, Ⓢ, Ⓢ, Ⓢ. A third 1,750MW reactor is being built at Flamanville

WGS84 DATUM

AREA 18 – Central N France

9.18.8 CARTERET

Manche 49°22'·08N 01°47'·33W



CHARTS AC 2669, 3655; SHOM 7157, 7158, 7133; Navi 1014; Imray C33A

TIDES -0440 Dover; ML 5·9; Duration 0545

Standard Port ST MALO (←→)

		Height (metres)					
High Water	Low Water	MHWS	MHWN	MLWN	MLWS		
0100	0800	0300	0800	12·2	9·3	4·2	1·5
1300	2000	1500	2000	-1·6	-1·2	-0·5	-0·2
Differences CARTERET							
+0030	+0020	+0015	+0030	-0·8	-0·6	-0·2	-0·1
PORTBAIL							
+0030	+0025	+0025	+0030	-0·7	-0·5	0·0	+0·1
ST GERMAIN-SUR-AY 49°13'·6N 01°39'·3W							
+0025	+0025	+0035	+0035	-0·7	-0·5	0·0	+0·1
LE SÉNÉQUET 49°05'·9N 01°41'·0W							
+0015	+0015	+0025	+0025	-0·3	-0·3	+0·1	+0·1

SHELTER Good in marina, but very crowded at weekends and in season. No safe Js offshore.

NAVIGATION WPT 49°21'·86N 01°47'·36W, 006°/420m to W bkwr lt. From N/NW, keep well off shore on appr to avoid rks 1M N of Cap de Carteret extending about 7ca from coast. From W beware Trois Grune Rks (dry 1-6m), about 4M offshore, marked by WCM lt buoy. Appr dries ½M offshore and is exposed to fresh W/SW winds which can make ent rough. Caution: strong cross streams on the flood.

Best appr at HW-1 to avoid max tidal stream, 4½kn sp. The outer end of W bkwr covers at big springs. Bar, at right angles to W bkwr, dries 4m; a SHM buoy east of the W bkwr marks a shifting shoal patch. Best water is to port of a mid-channel course. The

chan dries progressively to firm sand, and is dredged to 4m and 4.5m just W of the marina.

LIGHTS AND MARKS Cap de Carteret, grey lt twr, G top, and conspic Sig stn are 8ca 295° from the ent. Breakwater and channel lts as charted. Marina sill is marked by PHM/SHM lt bcns, and Y poles on the retaining wall.

COMMUNICATIONS CROSS(0) 02-33 52 16-16; 02-33-22 91-77; Auto 08 92-68 02 50; Police 02 33 53-80 17; 02 33-04 90 08; Brit Consul 01 44 51-31-00; (Valognes) 02 33-40-14 39; Signal station VHF 09, 16; Marina VHF Ch 09; Tourist Office 02-33 04-90 58.

FACILITIES Marina Access HW ±2½ for 1-5m draft over sill 5m; lifting flapgate retains 2-3m within. IPTS N side of marina ent control ent/exit (sigs 2 & 4). Cross the sill squarely, ie heading NE, to clear the concrete bases each side. (raft) on E side only of 'F' pontoon (no need to stop at accueil pontoon).

02-33-04 70 84. www.barneville-carteret.net barneville-carteret@wanadoo.fr 311 + 60 (Apr-Sep; discounts possible Mon-Thu). D & P at accueil pontoon (limited hrs, as posted on the pumps), BH (35 ton), C (24 ton), YC 02 33-52-60-73, Shwrs, M, L.

West quay Possible waiting berth clear of ferry, if too late for the marina. A 1-5m draft boat can stay afloat for 6 hrs np, 9 hrs sp. free for 6 hrs then at 50% of marina rates. Slip.

Other options: Dry out in the tiny Port des Américains and basin close W of marina (up to 5m at HW); or on fine sand SW of marina

Town (Gaz, R, (Valognes), (Cherbourg). Ferry: Cherbourg, Jersey.

Central N France

St Malo tides

STANDARD TIME UT -01
Subtract 1 hour for UT
For French Summer Time add
ONE hour in non-shaded areas

ST MALO LAT 48°38'N LONG 2°02'W

TIMES AND HEIGHTS OF HIGH AND LOW WATERS

Dates in red are SPRINGS
Dates in blue are NEAPS

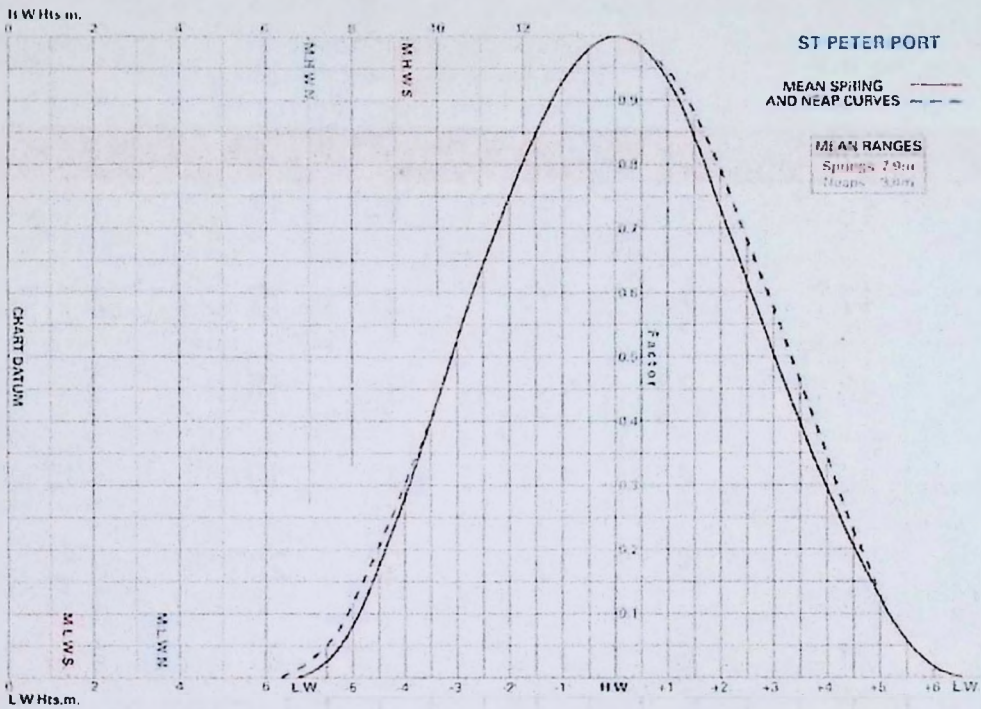
YEAR 2014

MAY		JUNE		JULY		AUGUST	
Time m	Time m	Time m	Time m	Time m	Time m	Time m	Time m
1 0259 1.5 0819 12.0 TH 1513 1.7 2032 12.0	16 0235 1.4 0756 12.1 F 1457 1.5 2015 12.3	1 0340 2.3 0906 11.1 SU 1551 2.6 2116 11.2	16 0354 1.1 0914 12.2 M 1614 1.5 2134 12.4	1 0352 2.5 0919 11.0 TU 1602 2.7 2129 11.2	16 0432 0.9 0949 12.4 W 1649 1.3 2208 12.5	1 0428 2.7 0957 10.9 F 1639 2.9 2207 10.9	16 0529 2.0 1047 11.4 SA 1743 2.6 2306 10.9
2 0331 1.8 0854 11.7 F 1544 2.0 2105 11.7	17 0318 1.4 0837 12.1 SA 1537 1.6 2056 12.2	2 0411 2.7 0939 10.7 M 1622 3.0 2149 10.8	17 0440 1.4 1001 11.9 TU 1659 1.9 2221 11.9	2 0422 2.7 0952 10.7 W 1632 3.0 2201 10.8	17 0514 1.3 1032 11.9 TH 1731 1.9 2251 11.8	2 0456 3.0 1027 10.5 SA 1710 3.3 2239 10.4	17 0604 3.0 1126 10.5 SU 1822 3.5 2351 9.9
3 0402 2.2 0926 11.1 SA 1614 2.6 2137 11.1	18 0400 1.5 0921 11.9 SU 1618 1.9 2140 11.9	3 0441 3.1 1014 10.2 TU 1653 3.5 2224 10.3	18 0526 1.8 1049 11.4 W 1745 2.4 2310 11.3	3 0451 3.1 1024 10.4 TH 1703 3.4 2235 10.4	18 0555 2.0 1115 11.2 F 1811 2.7 2336 10.9	3 0529 3.5 1102 10.0 SU 1748 3.8 2319 9.9	18 0645 3.9 1215 9.6 M 1912 4.3
4 0432 2.8 0959 10.5 SU 1643 3.2 2210 10.5	19 0443 1.8 1006 11.4 M 1701 2.4 2227 11.3	4 0513 3.6 1051 9.7 W 1728 4.0 2304 9.7	19 0614 2.4 1139 10.8 TH 1835 3.0 2304 9.7	4 0522 3.5 1100 9.9 F 1738 3.8 2313 9.9	19 0638 2.9 1201 10.4 SA 1858 3.4 2304 9.7	4 0610 3.9 1148 9.6 M 1838 4.2 2304 9.7	19 0054 9.1 0743 4.5 TU 1329 9.0 2030 4.7
5 0501 3.4 1035 9.8 M 1715 3.9 2247 9.8	20 0529 2.4 1057 10.8 TU 1750 3.0 2321 10.7	5 0551 4.0 1136 9.3 TH 1813 4.4 2354 9.3	20 0604 10.6 0706 2.9 F 1235 10.2 1932 3.5	5 0600 3.8 1142 9.5 SA 1824 4.2 2304 9.7	20 0029 10.1 0726 3.6 SU 1258 9.8 1956 4.0	5 0015 9.4 0707 4.3 TU 1257 9.3 1948 4.4	20 0930 8.7 0906 4.7 W 1506 9.0 2200 4.5
6 0536 4.1 1118 9.1 TU 1756 4.5 2336 9.1	21 0622 2.9 1155 10.2 W 1849 3.5 2304 9.7	6 0640 4.4 1235 9.0 F 1911 4.6	21 0106 10.1 0805 3.4 SA 1341 9.8 2039 3.7	6 0002 9.5 0650 4.2 SU 1240 9.3 1922 4.4	21 0137 9.4 0829 4.1 M 1413 9.4 2111 4.2	6 0136 9.2 0827 4.4 W 1425 9.4 2118 4.1	21 0356 9.1 1030 4.4 TH 1620 9.5 2312 3.9
7 0624 4.6 1221 8.6 W 1856 5.0 2304 9.7	22 0025 10.2 0726 3.3 TH 1305 9.8 2001 3.7	7 0059 9.1 0743 4.5 SA 1348 9.0 2023 4.6	22 0218 9.8 0912 3.6 SU 1455 9.8 2150 3.7	7 0108 9.3 0754 4.3 M 1353 9.3 2037 4.3	22 0300 9.3 0943 4.2 TU 1534 9.5 2228 4.0	7 0305 9.5 0958 3.9 TH 1548 9.9 2239 3.4	22 0456 9.7 1134 3.7 F 1713 10.2
8 0047 8.7 0733 4.8 TH 1347 8.5 2018 5.0	23 0140 9.9 0838 3.4 F 1422 9.8 2116 3.6	8 0213 9.2 0858 4.3 SU 1458 9.3 2136 4.2	23 0332 9.9 1021 3.5 M 1604 10.1 2258 3.4	8 0224 9.4 0914 4.1 TU 1508 9.6 2156 3.9	23 0415 9.5 1055 3.9 W 1641 10.0 2333 3.5	8 0422 10.2 1115 3.2 F 1656 10.8 2348 2.5	23 0005 3.3 0542 10.4 SA 1223 3.1 1756 10.9
9 0212 8.7 0903 4.7 F 1504 8.9 2137 4.6	24 0257 10.1 0951 3.2 SA 1535 10.1 2227 3.2	9 0320 9.6 1011 3.8 M 1559 9.9 2241 3.6	24 0436 10.2 1125 3.2 TU 1702 10.5 2357 3.0	9 0337 9.8 1031 3.6 W 1615 10.2 2304 3.2	24 0514 10.0 1155 3.4 TH 1733 10.5	9 0527 11.0 1220 2.3 SA 1755 11.7	24 0050 2.7 0622 10.9 SU 1306 2.7 1835 11.4
10 0322 9.2 1012 4.1 SA 1602 9.6 2238 3.9	25 0404 10.4 1058 2.9 SU 1636 10.6 2330 2.8	10 0419 10.2 1113 3.2 TU 1652 10.6 2339 2.9	25 0531 10.5 1220 2.9 W 1752 10.9	10 0442 10.4 1137 2.9 TH 1715 11.0	25 0026 3.1 0602 10.5 F 1245 3.0 1818 11.0	10 0052 1.7 0624 11.8 SU 1322 1.6 1848 12.5	25 0130 2.4 0658 11.3 M 1344 2.3 1909 11.7
11 0417 9.9 1107 3.5 SU 1650 10.3 2330 3.2	26 0502 10.9 1158 2.5 M 1728 11.1	11 0513 10.8 1208 2.6 W 1742 11.2	26 0048 2.7 0619 10.8 TH 1306 2.7 1836 11.2	11 0007 2.5 0542 11.1 F 1237 2.3 1809 11.7	26 0111 2.7 0644 10.9 SA 1327 2.6 1857 11.3	11 0152 1.0 0716 12.5 M 1417 1.0 1937 13.1	26 0206 2.2 0731 11.6 TU 1418 2.2 1942 11.9
12 0506 10.6 1157 2.8 M 1734 11.0	27 0026 2.4 0553 11.2 TU 1249 2.3 1815 11.5	12 0034 2.3 0604 11.3 TH 1302 2.1 1829 11.8	27 0131 2.5 0702 11.1 F 1347 2.5 1915 11.4	12 0107 1.8 0637 11.7 SA 1335 1.7 1901 12.3	27 0151 2.4 0721 11.2 SU 1405 2.4 1932 11.6	12 0245 0.5 0804 12.9 TU 1507 0.7 2023 13.3	27 0238 2.0 0803 11.7 W 1450 2.1 2013 12.0
13 0019 2.6 0551 11.1 TU 1245 2.3 1815 11.5	28 0114 2.2 0639 11.4 W 1333 2.1 1856 11.7	13 0127 1.8 0653 11.8 F 1353 1.7 1915 12.2	28 0210 2.3 0740 11.2 SA 1424 2.4 1951 11.5	13 0204 1.3 0728 12.2 SU 1429 1.3 1950 12.8	28 0227 2.3 0755 11.3 M 1440 2.3 2005 11.7	13 0333 0.4 0848 13.0 W 1552 0.7 2107 13.2	28 0310 2.0 0832 11.7 TH 1520 2.1 2042 11.9
14 0106 2.1 0634 11.6 W 1331 1.9 1856 11.9	29 0155 2.0 0720 11.5 TH 1411 2.1 1934 11.7	14 0218 1.4 0740 12.1 SA 1442 1.5 2001 12.5	29 0246 2.3 0815 11.2 SU 1458 2.3 2024 11.5	14 0257 0.9 0817 12.5 M 1519 1.0 2038 13.0	29 0301 2.2 0827 11.4 TU 1512 2.3 2036 11.7	14 0416 0.6 0930 12.8 TH 1631 1.0 2148 12.7	29 0337 2.1 0901 11.6 F 1548 2.2 2111 11.7
15 0152 1.7 0715 11.9 TH 1415 1.6 1935 12.2	30 0232 2.0 0758 11.5 F 1446 2.1 2009 11.7	15 0307 1.2 0827 12.3 SU 1529 1.4 2047 12.6	30 0320 2.3 0847 11.2 M 1532 2.4 2056 11.4	15 0347 0.7 0904 12.6 TU 1605 1.0 2123 12.9	30 0333 2.2 0857 11.4 W 1542 2.3 2106 11.6	15 0454 1.2 1009 12.2 F 1709 1.7 2227 11.9	30 0405 2.3 0929 11.4 SA 1616 2.5 2141 11.3
31 0306 2.1 0833 11.3 SA 1519 2.3 2043 11.5	31 0400 2.4 0927 11.2 TH 1610 2.6 2136 11.3					31 0432 2.7 0958 11.0 SU 1646 2.9 2212 10.8	

Chart Datum is 6.29 metres below IGN Datum. HAT is 13.6 metres above Chart Datum.

St Peter Port

WGS84 DATUM



CHARTS AC 3654, 808, 807, 3140, 5604.10/11; SHOM 7159, 6903, 6904; Navi 1014; Imray C33A, 2500

TIDES -0439 Dover; ML 5-2; Duration 0550
NOTE: St Peter Port is a Standard Port (→).

- To find depth of water over the sill into Victoria Marina:
1. Look up predicted time and height of HW St Peter Port.
 2. Enter table below on the line for height of HW.
 3. Extract depth (m) of water for time before/after HW.

Fit (m) of HW St Peter Port	Depth of water in metres over the sill (dries 4.2 m)						
	HW	±1hr	±2hrs	±2½hrs	±3hrs	±3½hrs	±4hrs
6-20	1.85	1.67	1.30	1.03	0.75	0.47	0.20
-60	2.25	2.00	1.50	1.13	0.75	0.37	-
7-00	2.65	2.34	1.70	1.23	0.75	0.27	-
-40	3.05	2.67	1.90	1.33	0.75	0.27	-
-80	3.45	3.00	2.10	1.43	0.75	0.07	-
8-20	3.85	3.34	2.30	1.53	0.75	-	-
-60	4.25	3.67	2.50	1.63	0.75	-	-
9-00	4.65	4.00	2.70	1.73	0.75	-	-
-40	5.05	4.34	2.90	1.83	0.75	-	-
-80	5.45	4.67	3.10	1.93	0.75	-	-

SHELTER Good, but Victoria Marina is exposed to strong E'lies.
NAVIGATION WPT 49°27' 82N 02°30' 78W, 227°0 68M to hbr ent. Offlying dangers, big tidal range and strong tidal streams demand careful navigation. From N the Little Russel is most direct appr, but needs care especially in poor visibility; see Passage Information and Little Russel Channel chartlet. Big Russel between Herm and Sark, passing S of Lower Hds SCM It buoy, is an easier appr. From W and S of Guernsey, give Les Hanois a wide berth. Beware ferries, shipping and unit racing marks. Hbr speed limits. 6kn from outer pier hds to line S from New Jetty to Castle pier; 4kn W of that line (see chartlet).
Access via buoyed/lit chan along S side of hbr. Marina boat will direct yachts to marina, waiting pontoon (colour coded) or 0 pontoons (nos 1-5, with ↗) N of the waiting pontoon. Pontoons for tenders are each side of marina ent. Local moorings are in centre of hbr,

with a secondary fairway N of them. ↓ prohib. 0 berths in Queen Elizabeth II and Albert Marinas only by prior arrangement.
GY RDF beacon, 304-50kHz, on Castle Bkwr is synchronised with the co-located horn (15s) to give distance finding; see LBW.

LIGHTS AND MARKS See chartlet and Lights, buoys & waypoints. Outer Idg lts 220°: Front, Castle bkwr hd; rear, Belvedere. By day, white patch at Castle Cornet in line 223° with Belvedere Ho (conspic). Inner Idg lts 265° are for ferries berthing at New Jetty. The Idg line stops short of moorings in The Pool. Yachts should appr Victoria marina via the buoyed/lit S channel (dashed line).

Traffic Signals When a large vessel is under way a single FR 0 is shown from: White Rock pier hd, facing landward and/or seaward; S ends of New Jetty* and the Inter-Island Quay*. It means 'No vessel may enter or leave hbr', but boats <15m LOA under power are exempt and may proceed, keeping well clear of access to commercial vessel berths. *with an attention-getter 0 FI Y above.

COMMUNICATIONS (Code 01481) Guernsey Coastguard 720672, Ch 20 (H24) for safety traffic, VHF Ch 16/67 for DF brgs, VHF Ch 62 for emergency link calls; Guernsey Met office 0906 713 0111 (from Guernsey only, at lowest premium rate) for local weather; Police 725111; 0 741410; Dr 711237 (H24), Pier Steps at Boats; St John Ambulance 725211; HM 720229; St Sampson VHF Ch 12 (H24); Port Control 720481, monitor St Peter Port Control Ch 12 (H24) only calling, if absolutely necessary, when within the pilotage area; St Peter Port Marinas VHF Ch 80 (0700-2300); Water taxi 424042, VHF Ch 10 (0800-2359LT).

FACILITIES Victoria Marina has a sill 4.2m; gauges either side show depth over sill (on entry, PH is accurate, SH overreads). Marina staff and/or R/G t/c lts control ent/exit. 0 725987. guernsey.harbour@gov.gg www.guernseyharbours.gov.gg 400, all 0, £2.40, special deals outside Jul/Aug. Max LOA/draft = 12.8m/1.8m (yachts with slightly greater draughts should enquire first); max stay 14 days, longer if arranged. ↗, ✕, 0.

Castle Pier ↗, P, D (risk of grounding, check tides carefully), 0730-1730 Mon-Sat, 0730-1230 Sun, (also fuel pontoon at QE II marina). 0, Gas, Gaz, ACA, 0, 0, 0, BY, 0.

Royal Channel Islands YC 0 723154 0. Guernsey YC 0 722838. Town 0, 0, 0, 0, 0, R, 0, 0. Fast ferry to Weymouth, Poole, Jersey, St Malo. Ferry to Portsmouth, Diélette, Sark, Herm; ↗.

AREA 19 - Channel Islands

STANDARD TIME (UT)
For Summer Time add ONE
hour in non-shaded areas

ST PETER PORT LAT 49°27'N LONG 2°32'W
TIMES AND HEIGHTS OF HIGH AND LOW WATERS

Dates in red are SPRINGS
Dates in blue are NEAPS

YEAR 2014

JANUARY		FEBRUARY		MARCH		APRIL	
Time m	Time m	Time m	Time m	Time m	Time m	Time m	Time m
1 0004 1.6 0603 9.4 W 1233 1.2 ● 1831 9.3	16 0039 2.1 0635 8.8 TH 1304 2.0 ○ 1859 8.6	1 0133 0.6 0729 10.1 SA 1359 0.3 1954 9.9	16 0128 1.6 0725 9.1 SU 1350 1.5 1946 8.9	1 0030 0.9 0626 9.8 SA 1255 0.5 ○ 1852 9.7	16 0027 1.8 0625 8.9 SU 1250 1.5 ○ 1847 8.9	1 0136 0.5 0731 9.9 TU 1356 0.5 1950 9.8	16 0110 1.3 0707 9.2 W 1329 1.2 1926 9.2
2 0056 1.2 0653 9.8 TH 1324 0.8 1920 9.6	17 0114 2.0 0710 8.9 F 1338 1.8 1934 8.7	2 0218 0.5 0813 10.2 SU 1442 0.3 2036 9.9	17 0200 1.5 0757 9.1 M 1419 1.5 2016 8.9	2 0116 0.5 0711 10.1 SU 1340 0.2 1935 10.0	17 0103 1.5 0700 9.1 M 1323 1.3 1921 9.1	2 0215 0.6 0809 9.7 W 1433 0.8 2025 9.5	17 0146 1.2 0743 9.2 TH 1403 1.3 2000 9.2
3 0144 0.9 0741 10.0 F 1412 0.6 2008 9.7	18 0147 1.9 0744 9.0 SA 1410 1.8 2006 8.7	3 0300 0.6 0855 10.0 M 1523 0.6 2116 9.5	18 0230 1.6 0827 9.0 TU 1448 1.7 2045 8.7	3 0159 0.3 0754 10.2 M 1421 0.2 2015 9.9	18 0137 1.3 0733 9.2 TU 1355 1.3 1952 9.1	3 0250 1.0 0845 9.3 TH 1506 1.3 2057 9.0	18 0221 1.2 0819 9.1 F 1438 1.4 2036 9.1
4 0231 0.9 0827 10.0 SA 1458 0.7 2053 9.6	19 0218 1.9 0816 8.9 SU 1440 1.9 2037 8.6	4 0339 1.0 0935 9.5 TU 1602 1.1 2154 9.0	19 0259 1.8 0856 8.8 W 1516 1.9 2114 8.5	4 0239 0.4 0833 10.0 TU 1459 0.5 2051 9.6	19 0208 1.3 0805 9.2 W 1425 1.4 2022 9.0	4 0322 1.6 0917 8.7 F 1537 2.0 2128 8.5	19 0257 1.4 0857 8.8 SA 1514 1.8 2114 8.8
5 0315 1.1 0912 9.7 SU 1542 1.0 2136 9.2	20 0248 2.1 0846 8.7 M 1509 2.1 2106 8.4	5 0417 1.6 1013 8.8 W 1639 1.9 2231 8.3	20 0329 2.1 0928 8.5 TH 1547 2.2 2146 8.2	5 0315 0.8 0910 9.5 W 1534 1.1 2125 9.1	20 0239 1.4 0836 9.0 TH 1455 1.6 2053 8.8	5 0353 2.2 0950 8.0 SA 1607 2.7 2200 7.8	20 0336 1.8 0939 8.4 SU 1554 2.2 2158 8.3
6 0359 1.5 0956 9.3 M 1626 1.5 2220 8.7	21 0318 2.3 0917 8.5 TU 1538 2.3 2137 8.1	6 0455 2.4 1054 8.0 TH 1719 2.7 ● 2312 7.6	21 0402 2.4 1005 8.1 F 1623 2.6 2226 7.9	6 0349 1.5 0944 8.8 TH 1607 1.8 2237 8.4	21 0310 1.7 0910 8.7 F 1527 1.9 2127 8.5	6 0426 2.9 1026 7.3 SU 1642 3.3 2238 7.2	21 0422 2.3 1029 7.9 M 1644 2.8 2157 8.7
7 0443 2.1 1042 8.6 TU 1711 2.1 2307 8.1	22 0350 2.6 0950 8.2 W 1611 2.6 2211 7.9	7 0539 3.1 1141 7.3 F 1807 3.4	22 0444 2.8 1051 7.7 SA 1709 3.0 ● 2318 7.5	7 0422 2.2 1018 8.0 F 1604 2.6 2231 7.7	22 0345 2.1 0948 8.3 SA 1604 2.4 2207 8.1	7 0510 3.5 1115 6.7 M 1733 3.9 ● 2332 6.7	22 0523 2.8 1132 7.4 TU 1752 3.2 ○
8 0531 2.7 1133 8.0 W 1801 2.8 ○	23 0426 2.9 1030 7.9 TH 1650 2.9 2254 7.6	8 0004 7.0 0639 3.7 SA 1251 6.7 1912 3.9	23 0542 3.2 1154 7.2 SU 1815 3.4	8 0458 3.0 1058 7.3 SA 1719 3.4 ● 2313 7.1	23 0428 2.5 1035 7.8 SU 1651 2.9 2300 7.6	8 0621 3.9 1233 6.4 TU 1853 4.1	23 0004 7.5 0644 3.0 W 1255 7.2 1923 3.3
9 0000 7.6 0628 3.3 TH 1234 7.4 1901 3.3	24 0512 3.2 1119 7.5 F 1741 3.2 ○ 2351 7.3	9 0128 6.7 0806 4.0 SU 1430 6.6 2042 4.0	24 0031 7.1 0707 3.4 M 1321 7.0 1951 3.5	9 0549 3.7 1153 6.6 SU 1818 4.0	24 0526 3.0 1138 7.3 M 1757 3.4 ○	9 0102 6.5 0749 4.0 W 1415 6.5 2020 4.0	24 0133 7.4 0815 2.9 TH 1424 7.4 2053 3.0
10 0108 7.2 0741 3.6 F 1351 7.1 2014 3.6	25 0615 3.4 1225 7.3 SA 1850 3.4	10 0305 6.8 0941 3.7 M 1546 6.9 2203 3.6	25 0210 7.2 0850 3.2 TU 1500 7.3 2129 3.1	10 0019 6.6 0707 4.1 M 1332 6.3 1943 4.2	25 0013 7.2 0651 3.3 TU 1307 7.0 1935 3.5	10 0239 6.7 0912 3.6 TH 1525 6.9 2135 3.5	25 0256 7.8 0930 2.4 F 1535 7.9 2201 2.4
11 0230 7.1 0904 3.6 SA 1508 7.1 2030 3.5	26 0107 7.2 0741 3.5 SU 1349 7.2 2021 3.4	11 0409 7.3 1041 3.2 TU 1639 7.4 2257 3.1	26 0338 7.7 1011 2.5 W 1616 7.9 2242 2.4	11 0211 6.5 0852 4.0 TU 1512 6.6 2121 3.9	26 0152 7.2 0835 3.1 W 1446 7.3 2115 3.1	11 0343 7.2 1011 3.1 F 1615 7.5 2229 2.9	26 0400 8.3 1029 1.9 SA 1631 8.5 2256 1.8
12 0339 7.3 1011 3.3 SU 1610 7.4 2230 3.2	27 0237 7.4 0910 3.1 M 1516 7.5 2145 2.9	12 0456 7.8 1126 2.7 W 1722 7.8 2340 2.6	27 0444 8.5 1113 1.7 TH 1715 8.6 2339 1.6	12 0335 6.9 1008 3.5 W 1610 7.1 2225 3.3	27 0321 7.7 0954 2.4 TH 1600 7.9 2224 2.3	12 0431 7.8 1056 2.5 SA 1658 8.0 2313 2.4	27 0454 8.8 1120 1.4 SU 1720 9.0 2345 1.4
13 0432 7.7 1103 2.9 M 1659 7.7 2319 2.8	28 0354 7.9 1024 2.5 TU 1627 8.1 2254 2.3	13 0537 8.3 1206 2.3 TH 1801 8.3	28 0538 9.2 1206 1.0 F 1806 9.3	13 0427 7.5 1056 2.9 TH 1654 7.7 2311 2.7	28 0425 8.4 1054 1.7 F 1656 8.6 2320 1.6	13 0513 8.3 1137 2.0 SU 1738 8.5 2354 1.9	28 0542 9.2 1207 1.1 M 1805 9.3
14 0517 8.2 1147 2.5 TU 1743 8.1	29 0457 8.6 1126 1.8 W 1727 8.7 2352 1.6	14 0019 2.1 0615 8.7 F 1243 1.9 ○ 1038 8.6	29 0518 9.1 1145 1.1 SA 1745 9.2	14 0509 8.0 1136 2.3 F 1734 8.2 2350 2.2	29 0518 9.1 1145 1.1 SA 1745 9.2	14 0553 8.7 1216 1.6 M 1816 8.9	29 0030 1.1 0626 9.4 TU 1251 1.0 ● 1846 9.5
15 0001 2.4 0557 8.5 W 1228 2.2 1822 8.4	30 0552 9.3 1222 1.1 TH 1821 9.3	15 0055 1.8 0651 8.9 SA 1318 1.6 1913 8.8	30 0009 1.0 0605 9.6 SU 1233 0.6 ● 1829 9.6	15 0548 8.5 1214 1.9 SA 1812 8.6	30 0055 0.6 0650 9.9 M 1316 0.4 1911 9.8	15 0032 1.5 0631 9.0 TU 1253 1.4 ○ 1851 9.1	30 0112 1.0 0708 9.4 W 1330 1.0 1924 9.4
31 0045 1.0 0642 9.8 F 1312 0.6 1909 9.7							

Channel Islands

Chart Datum is 5.06 metres below Ordnance Datum (Local). HAT is 10.3 metres above Chart Datum.

FREE monthly updates. Register at www.reedsnauticalalmanac.co.uk

Herm – Sark

WGS84 DATUM

9.19.12 HERM

49°28'·22N 02°27'·26W

CHARTS and TIDES As for St Peter Port.

SHELTER Good shelter E or W of island depending on winds.

NAVIGATION Access is not difficult, if properly planned. Herm is reached from the Little Russel Channel via any of 7 passages all of which require reasonable visibility and care with tidal streams. AC 807 & 808 list the marks and bearings of all the passages.

The Alligande Passage is the simplest and most direct from St Peter Port. Approach with the Vermerette bcn (topmark 'V') in transit 074° with W patch on Hbr quay. Leave Alligande 'A', Godfrey 'GB' and Epec 'E' bcns to starboard; skirt close N of Vermerette. When its base is awash, there is 1m at hbr ent. The tide will be setting N. Sand build-up W of Vermerette affects craft NW-bound in the Percee Passage.

The appr from the Big Russel is more open and leads easily to pleasant is at Belvoir Bay and Shell Bay.

LIGHTS AND MARKS Ldg lts, both FW (occas) and W drums at 078°. 2FG (vert) on quay hd. Night appr not advised for visitors.

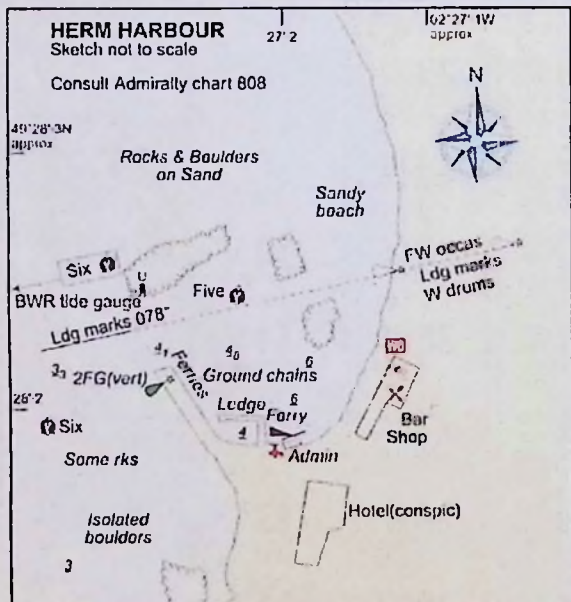
COMMUNICATIONS Island Admin ☎ 750000 for overnight stay in hbr.

FACILITIES

Herm Harbour, options:

- Lie to mooring lines secured to N and S walls inside hbr.
- Dry out on the beach to the E, moored fore/aft to chains.
- S is to N and S to W of hbr dry out; 6 more to NW. rky bottom to the N; isolated boulders/sand to W.

www.herm.com for navigation details and webcams of hbr & buoys. No fees; donations welcome. Showers, ☎, R, limited. Can be busy at summer weekends, better mid-week.



Rosière Steps Easiest appr is from the Big Russel via Percée passage; avoid Fourquies (2), NCM lt buoy), Meulettes (1,) and Tinker (2). 49°28'·22N 02°27'·22W NW of Rosière steps; good holding on sand, but exposed to S and SW. Access for landing only; do not linger alongside. Buoys are for ferries and Herm-owned boats only; hourly ferries by day. The bottom step is about 1.5m above the seabed which may be inconvenient at LWS. Caution: From just before HW to HW+2 tide sets hard onto the steps.

Belvoir Bay 49°28'·40N 02°26'·34W and **Shell Bay** are good is on sand, sheltered from W. Easy access from E; from S keep 400m offshore. Beach café or walk 800m to Harbour village. Note: Jethou, Crevichon and Grande Fauconnière are private. No landing.

9.19.13 SARK

Sark 49°25'·81N 02°20'·45W Creux

CHARTS AC 808, 5604.12; SHOM 7159, 6904; Navi 1014; Imray C33A, 2500

TIDES -0450 Dover; ML 5-3; Duration 0550
Standard Port ST HELIER (→)

Times		Height (metres)			
High Water	Low Water	MHWS	MHWN	MLWN	MLWS
0300	0900	11.0	8.1	4.0	1.4
1500	2100	14.00	21.00		

Differences SARK (MASELINE PIER)

+0005	+0015	+0005	+0010	-2.1	-1.5	-0.6	-0.3
-------	-------	-------	-------	------	------	------	------

Tidal streams Beware large tidal range, strong streams and many lobster pots. In Gouliot (W coast) and Goulet Passages the streams reach 6-7kn at springs. Note that at about half-tide the streams are slack around Sark. At HW the stream sets hard to the N, ie onto Little Sark. At LW the stream sets hard to the S, ie onto Bec du Nez (N tip). If bound from Guernsey to Sark's E coast, go N-about at HW and S-about at LW; conversely on the return.

SHELTER Sark is fringed by rocks, but the centres of the bays are mainly clear of dangers. A safe isage or is can usually be found sheltered from offshore winds. But, depending on wind and tide, they may be uncomfortable, except in settled weather; see also Facilities.

NAVIGATION From the West, WPT 49°25'·27N 02°24'·30W, 070°/1 29M towards the Pilcher monument (Sark mill is obscd by trees) for Havre Gosselin or La Grande Grève.

From the N or after rounding Bec du Nez, the WPT is 49°27'·30N 02°21'·42W, on the 153° charted transit (aka the outside passage) towards Grève de la Ville and Maseline. Noirr Pierre rk is unlit but marked with a Y post & radar reflector. The inside passage, W of drying Pecheresse, is used by locals but ill advised for visitors.

LIGHTS AND MARKS Point Robert lt ho and Courbee du Nez are the only navigational lights on Sark; see chartlet and Lights, buoys & waypoints.

COMMUNICATIONS (Code 01481) Police (Guernsey) 725111; (Guernsey) 726911; Dr 832045; HM 832323, VHF Ch 10; Maseline Hbr VHF Ch 13, season only; Tourist Office 832345.

ANCHORAGES, is, HARBOURS AND FACILITIES

Anti-clockwise from Bec du Nez, the is below (all unlit) are safe in off-shore winds; in other conditions they can be exposed and sometimes dangerous. Some are only suitable around LW.

is at Havre Gosselin and Grève de la Ville are free (courtesy Sark Moorings ☎ 832260, 07781 106065). Donations welcome in local boxes or c/o Le Grand Fort, Sark, Channel Islands, GY9 05F. Water taxi Ch 10. All other moorings are private; use only in emergency.

WEST COAST (all is are exposed to W'lies)

Saignie Bay 49°26'·53N 02°22'·10W. Sand and shingle with fair holding. Picturesque rock formations.

Port à la Jument 49°26'·17N 02°22'·42W. Sand and shingle with fair holding. Difficult shore access.

Brecqhou Island is strictly private; landing prohibited.

Havre Gosselin 49°25'·77N 02°22'·68W. Popular deep (4-9m) is. 20 Y is (see above). Beware of drying rk at extreme NW of bay. Crowded in summer. 299 steps to cliff top and panoramic views.

Port ès Saies 49°25'·41N 02°22'·28W. Sandy inlet, steep cliff path.

La Grande Grève 49°25'·38N 02°22'·59W. Wide sandy bay, subj to swell, but popular day isage. Beware two rks (drying is 3m and is) in the appr. Temporary steps to cliff-top panoramic views.

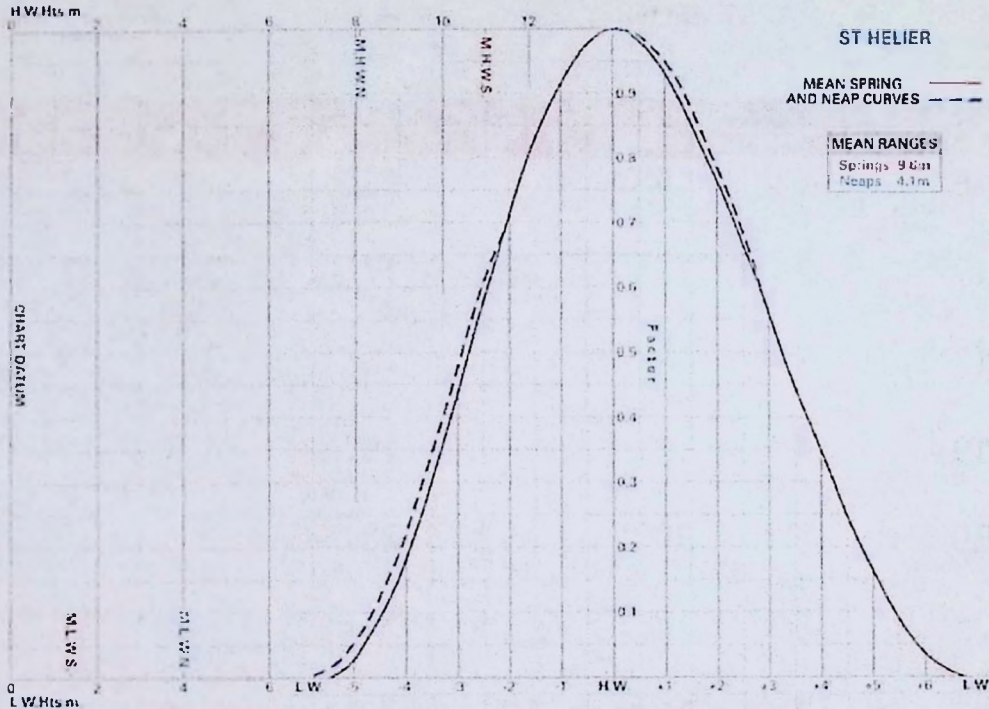
LITTLE SARK

Port Gorey 49°24'·60N 02°22'·72W. is or pick up Foc Y is in centre of deep, weedy bay over LW only; heavy swell begins near half-flood. Rocky appr from just NW of Grande Bretagne (18m high) then 045° into bay. Rocks must be positively identified. Remains of quay with ladder. Cliff walk past silver mine ruins to hotel.

Rouge Terrier 49°24'·78N 02°21'·87W. Sandy with some local moorings under high cliffs. Exposed to E. Landing with cliff path to hotel. Also is 49°25'·09N 02°21'·70W, 4ca NNE in Baleine Bay.

AREA 19 – Channel Islands

WGS84 DATUM



NAVIGATION WPT 49°11'18N 01°59'59W, 298°/1.3M to pier hd/front ldg lt. On appr, keep well outside all local bcns until the ldg marks are identified, but beware Banc du Chateau (0.4m least depth), 1M offshore NE of 298° ldg line; and Azicot Rk (dries 2.2m) just S of 298° ldg line, 2ca from ent. There are at least 3 approaches:

- Dir It 298°: Gorey pierhead, W frame-work twr; rear ldg mark House (west gable end). Best for visitors.
- Pierhead ≠ spire 304° (line between R & G sectors) leads close to Road Rk (3.3m) and over Azicot Rk (2.2m).
- Pierhead ≠ white house/R roof 250° leads close to Les Arch bn (B/W with A topmark) and Pacquet Rk (0.3m).

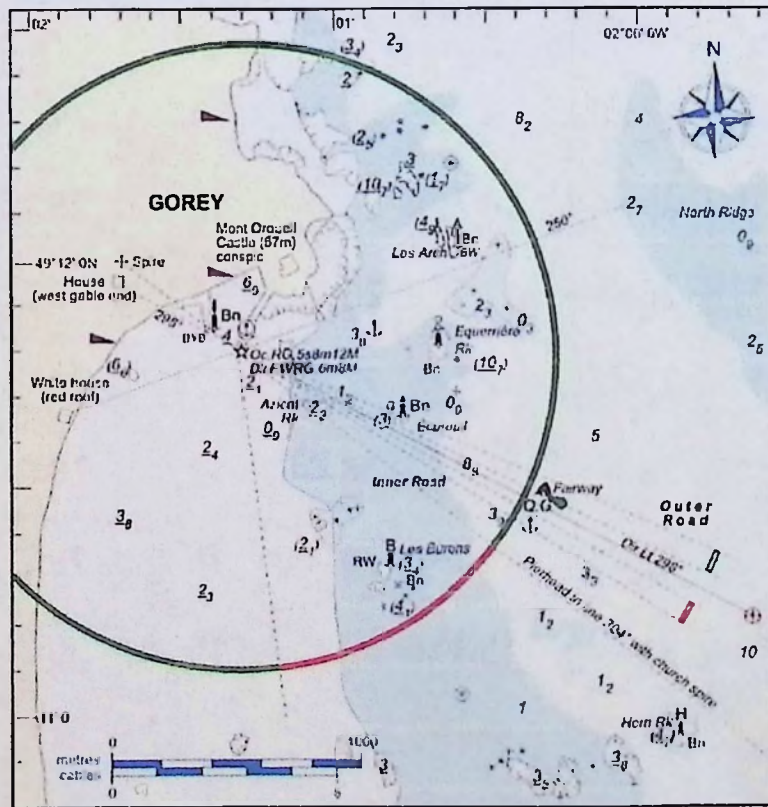
See Passage information for the Violet Chan to St Helier. The Gutters and Boat Passage across Violet Bank are not advised.

LIGHTS AND MARKS See chartlet and Lights, buoys & waypoints. Mont Orgueil Castle (67m) is highly conspic.

COMMUNICATIONS (Code 01534) Marine-call 09068 969656; ☎833833; for Dr contact Port Control St Helier 447788; Gorey Hbr Ch 74 (not permanently manned); Info Jersey Coastguard Ch 82.

FACILITIES Hbr dries to 6.9m. 12 drying ds 150m W pierhd. 4 drying berths against pierhd. Port Control ☎ 447708. M, ☎ free. P & D HW ±3 (HO) by hose at pierhead 07797 742384. C (7 ton), ⚡, ⚙, ⚙, Gas.

Town ⚓, ⚓, R, / ⚓, ⚓, ⚓, bus to St Helier. Ferry (Apr-Sept) to Carteret.



Channel Islands

Anhang

AREA 19 - Channel Islands

STANDARD TIME (UT)
For Summer Time add ONE
hour in non-shaded areas

ST HELIER LAT 49°11'N LONG 2°07'W

Dates in red are SPRINGS
Dates in blue are NEAPS

TIMES AND HEIGHTS OF HIGH AND LOW WATERS

YEAR 2014

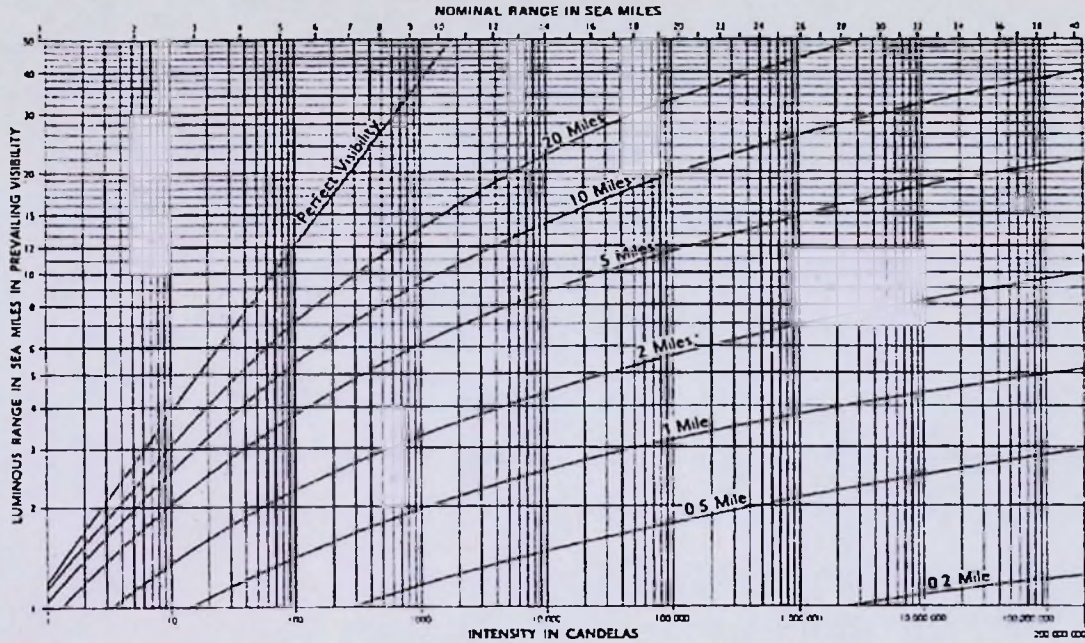
MAY		JUNE		JULY		AUGUST					
Time	m	Time	m	Time	m	Time	m				
1 0201	1.3	16 0138	1.2	1 0243	2.1	16 0256	1.0	1 0335	2.3	16 0433	1.7
0736	10.9	0713	11.0	0824	9.9	0835	11.0	0837	9.8	0908	11.2
TH 1415	1.5	F 1357	1.3	SU 1454	2.4	M 1515	1.3	TU 1506	2.4	W 1552	1.1
1949	10.9	1934	11.1	2032	10.0	2055	11.1	2045	10.0	2128	11.2
2 0234	1.6	17 0219	1.2	2 0314	2.4	17 0342	1.1	2 0326	2.4	17 0416	1.1
0811	10.5	0756	10.9	0857	9.6	0922	10.7	0908	9.6	0952	10.7
F 1447	1.8	SA 1438	1.4	M 1526	2.7	TU 1601	1.6	W 1538	2.4	TH 1634	1.6
2021	10.5	2016	11.0	2105	9.6	2142	10.7	2117	9.7	2212	10.6
3 0305	2.0	18 0301	1.3	3 0346	2.8	18 0429	1.5	3 0358	2.7	18 0459	1.7
0844	10.0	0841	10.7	0931	9.1	1009	10.2	0941	9.2	1035	10.0
SA 1516	2.3	SU 1519	1.7	TU 1559	3.1	W 1649	2.1	TH 1612	3.0	F 1718	2.3
2052	10.0	2101	10.7	2140	9.2	2231	10.2	2151	9.3	2257	9.8
4 0334	2.5	19 0345	1.6	4 0421	3.2	19 0518	2.0	4 0433	3.1	19 0543	2.4
0916	9.4	0927	10.2	1008	8.7	1059	9.7	1101	8.8	1121	9.3
SU 1546	2.9	M 1604	2.1	W 1637	3.6	TH 1740	2.6	F 1651	3.4	SA 1806	3.0
2124	9.4	2148	10.2	2220	8.7	2324	9.6	2230	8.8	2348	9.1
5 0406	3.1	20 0433	2.0	5 0503	3.6	20 0611	2.5	5 0513	3.5	20 0634	3.1
0951	8.7	1018	9.7	1055	8.3	1155	9.2	1100	8.5	1218	8.7
M 1620	3.5	TU 1654	2.6	TH 1725	3.9	F 1838	3.0	SA 1737	3.8	SU 1907	3.5
2201	8.7	2241	9.6	2311	8.3			2319	8.5		
6 0444	3.6	21 0527	2.5	6 0555	3.9	21 0625	9.1	6 0604	3.8	21 0655	8.5
1035	8.2	1115	9.2	1155	8.0	0711	2.9	1158	8.2	0739	3.6
TU 1703	4.0	W 1753	3.0	F 1825	4.1	SA 1301	8.9	SU 1837	4.0	M 1331	8.4
2250	8.2	2344	9.2	1945	3.3	1945	3.3	2021	3.7	2021	3.7
7 0535	4.1	22 0631	2.9	7 0618	8.1	22 0136	8.9	7 0625	8.3	22 0215	8.3
1139	7.7	1223	8.9	0659	4.0	0819	3.1	0709	3.9	0854	3.7
W 1805	4.4	TH 1904	3.3	SA 1309	8.0	SU 1413	8.8	M 1311	8.2	TU 1450	8.5
0				1936	4.1	2056	3.2	1950	3.9	2137	3.6
8 0645	4.3	23 0658	9.0	8 0133	8.2	23 0248	8.9	8 0141	8.4	23 0330	8.5
0645	4.3	0743	2.9	0811	3.8	0927	3.0	1025	3.7	1005	3.4
TH 1308	7.7	F 1340	8.9	SU 1418	8.4	M 1520	9.1	TU 1426	8.6	W 1556	8.9
1924	4.4	2020	3.2	2047	3.7	2203	3.0	2105	3.5	2243	3.2
9 0133	7.9	24 0214	9.1	9 0239	8.6	24 0353	9.2	9 0255	8.8	24 0430	9.0
0807	4.1	0855	2.8	0919	3.4	1030	2.8	0939	3.2	1103	3.0
F 1423	8.0	SA 1451	9.2	M 1516	8.9	TU 1619	9.5	W 1532	9.2	TH 1649	9.4
2043	4.1	2130	2.8	2150	3.2	2303	2.7	2213	2.8	2335	2.7
10 0243	8.3	25 0322	9.4	10 0337	9.2	25 0448	9.5	10 0400	9.4	25 0519	9.4
0917	3.6	1000	2.4	1019	2.9	1125	2.6	1043	2.6	1152	2.6
SA 1520	8.6	SU 1553	9.6	TU 1608	9.5	W 1709	9.8	TH 1632	9.9	F 1734	9.8
2146	3.5	2232	2.4	2247	2.6	2354	2.4	2314	2.1		
11 0336	8.9	26 0420	9.8	11 0430	9.8	26 0536	9.8	11 0500	10.1	26 0620	2.4
1014	3.1	1058	2.1	1113	2.3	1212	2.4	1142	2.0	0600	9.8
SU 1607	9.2	M 1645	10.0	W 1658	10.2	TH 1752	10.1	F 1727	10.6	SA 1233	2.4
2238	2.8	2328	2.1	2340	2.0					1812	10.2
12 0422	9.5	27 0511	10.2	12 0521	10.3	27 0638	2.2	12 0612	1.5	27 0658	2.2
1103	2.5	1150	1.9	1205	1.8	0618	10.0	0637	10.0	0637	10.0
M 1649	9.8	TU 1732	10.4	TH 1746	10.7	F 1253	2.2	SA 1239	1.5	SU 1310	2.2
2326	2.3					1831	10.3	1820	11.2	1848	10.4
13 0506	10.0	28 0617	1.9	13 0631	1.5	28 0117	2.1	13 0108	1.0	28 0133	2.0
1150	2.0	0555	10.4	0610	10.7	0656	10.1	0647	11.1	0711	10.2
TU 1731	10.3	W 1235	1.8	F 1255	1.5	SA 1329	2.2	SU 1331	1.1	M 1344	2.1
		1813	10.6	1834	11.1	1907	10.4	1910	11.5	1921	10.5
14 0012	1.8	29 0100	1.8	14 0121	1.2	29 0152	2.0	14 0159	0.7	29 0205	1.9
0548	10.5	0636	10.4	0659	11.0	0731	10.1	0737	11.4	0743	10.3
W 1235	1.7	TH 1315	1.8	SA 1343	1.3	SU 1403	2.2	M 1421	0.9	TU 1415	2.0
1811	10.8	1851	10.6	1921	11.3	1941	10.4	1958	11.7	1953	10.5
15 0056	1.4	30 0137	1.8	15 0209	1.0	30 0224	2.1	15 0248	0.6	30 0235	1.9
0630	10.8	0714	10.4	0747	11.1	0805	10.0	0824	11.4	0814	10.2
TH 1317	1.4	F 1350	1.9	SU 1430	1.2	M 1435	2.2	TU 1507	0.9	W 1446	2.1
1852	11.0	1926	10.6	2008	11.3	2013	10.2	2044	11.6	2023	10.4
31 0211	1.9	31 0750	10.2					31 0305	2.1	31 0340	2.4
0750	10.2	SA 1423	2.1					0844	10.1	0915	9.8
		2000	10.4					TH 1517	2.2	SU 1556	2.7
								2053	10.1	2129	9.6

Chart Datum is 5.88 metres below Ordnance Datum (Local). HAT is 12.2 metres above Chart Datum.

FREE monthly updates. Register at
www.reedsnauticalalmanac.co.uk

LUMINOUS RANGE DIAGRAM

HD574



GEOGRAPHICAL RANGE TABLE

HDS

Elevation in	Height of Eye of Observer in feet/metres																						
	3	7	10	13	16	20	23	26	30	33	39	46	52	59	66	72	79	85	92	98	115	131	14
m	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	35	40	4
Range in Sea Miles																							
0 0	2.0	2.9	3.5	4.1	4.5	5.0	5.4	5.7	6.1	6.4	7.0	7.6	8.1	8.6	9.1	9.5	10.0	10.4	10.7	11.1	12.0	12.8	13
3 1	4.1	4.9	5.5	6.1	6.6	7.0	7.4	7.8	8.1	8.5	9.1	9.6	10.2	10.6	11.1	11.6	12.0	12.4	12.8	13.2	14.0	14.9	15
7 2	4.9	5.7	6.4	6.9	7.4	7.8	8.2	8.6	9.0	9.3	9.9	10.5	11.0	11.5	12.0	12.4	12.8	13.2	13.6	14.0	14.9	15.7	16
10 3	5.5	6.4	7.0	7.6	8.1	8.5	8.9	9.3	9.6	9.9	10.6	11.1	11.6	12.1	12.6	13.0	13.5	13.9	14.3	14.6	15.5	16.4	17
13 4	6.1	6.9	7.6	8.1	8.6	9.0	9.4	9.8	10.2	10.5	11.1	11.7	12.2	12.7	13.1	13.6	14.0	14.4	14.8	15.2	16.1	16.9	17
16 5	6.6	7.4	8.1	8.6	9.1	9.5	9.9	10.3	10.6	11.0	11.6	12.1	12.7	13.2	13.6	14.1	14.5	14.9	15.3	15.7	16.6	17.4	18
20 6	7.0	7.8	8.5	9.0	9.5	9.9	10.3	10.7	11.1	11.4	12.0	12.6	13.1	13.6	14.1	14.5	14.9	15.3	15.7	16.1	17.0	17.8	18
23 7	7.4	8.2	8.9	9.4	9.9	10.3	10.7	11.1	11.5	11.8	12.4	13.0	13.5	14.0	14.5	14.9	15.3	15.7	16.1	16.5	17.4	18.2	19
26 8	7.8	8.6	9.3	9.8	10.3	10.7	11.1	11.5	11.8	12.2	12.8	13.3	13.9	14.4	14.8	15.3	15.7	16.1	16.5	16.9	17.8	18.6	19
30 9	8.1	9.0	9.6	10.2	10.6	11.1	11.5	11.8	12.2	12.5	13.1	13.7	14.2	14.7	15.2	15.6	16.0	16.4	16.8	17.2	18.1	18.9	19
33 10	8.5	9.3	9.9	10.5	11.0	11.4	11.8	12.2	12.5	12.8	13.5	14.0	14.5	15.0	15.5	15.9	16.4	16.8	17.2	17.5	18.4	19.3	20
36 11	8.8	9.6	10.3	10.8	11.3	11.7	12.1	12.5	12.8	13.2	13.8	14.3	14.9	15.4	15.8	16.3	16.7	17.1	17.5	17.9	18.8	19.6	20
39 12	9.1	9.9	10.6	11.1	11.6	12.0	12.4	12.8	13.1	13.5	14.1	14.6	15.2	15.7	16.1	16.6	17.0	17.4	17.8	18.2	19.1	19.9	20
43 13	9.4	10.2	10.8	11.4	11.9	12.3	12.7	13.1	13.4	13.7	14.4	14.9	15.4	15.9	16.4	16.8	17.3	17.7	18.1	18.4	19.3	20.2	20
46 14	9.6	10.5	11.1	11.7	12.1	12.6	13.0	13.3	13.7	14.0	14.6	15.2	15.7	16.2	16.7	17.1	17.6	18.0	18.3	18.7	19.6	20.4	21
49 15	9.9	10.7	11.4	11.9	12.4	12.8	13.2	13.6	14.0	14.3	14.9	15.5	16.0	16.5	17.0	17.4	17.8	18.2	18.6	19.0	19.9	20.7	21
52 16	10.2	11.0	11.6	12.2	12.7	13.1	13.5	13.9	14.2	14.5	15.2	15.7	16.2	16.7	17.2	17.7	18.1	18.5	18.9	19.2	20.1	21.0	21
56 17	10.4	11.2	11.9	12.4	12.9	13.3	13.7	14.1	14.5	14.8	15.4	16.0	16.5	17.0	17.4	17.9	18.3	18.7	19.1	19.5	20.4	21.2	22
59 18	10.6	11.5	12.1	12.7	13.2	13.6	14.0	14.4	14.7	15.0	15.7	16.2	16.7	17.2	17.7	18.1	18.6	19.0	19.4	19.7	20.6	21.5	22
62 19	10.9	11.7	12.4	12.9	13.4	13.8	14.2	14.6	14.9	15.3	15.9	16.5	17.0	17.5	17.9	18.4	18.8	19.2	19.6	20.0	20.9	21.7	22
66 20	11.1	12.0	12.6	13.1	13.6	14.1	14.5	14.8	15.2	15.5	16.1	16.7	17.2	17.7	18.2	18.6	19.0	19.4	19.8	20.2	21.1	21.9	22
72 22	11.6	12.4	13.0	13.6	14.1	14.5	14.9	15.3	15.6	15.9	16.6	17.1	17.7	18.1	18.6	19.1	19.5	19.9	20.3	20.7	21.5	22.4	23
79 24	12.0	12.8	13.5	14.0	14.5	14.9	15.3	15.7	16.0	16.4	17.0	17.6	18.1	18.6	19.0	19.5	19.9	20.3	20.7	21.1	22.0	22.8	23
85 26	12.4	13.2	13.9	14.4	14.9	15.3	15.7	16.1	16.4	16.8	17.4	18.0	18.5	19.0	19.4	19.9	20.3	20.7	21.1	21.5	22.4	23.2	24
92 28	12.8	13.6	14.3	14.8	15.3	15.7	16.1	16.5	16.8	17.2	17.8	18.3	18.9	19.4	19.8	20.3	20.7	21.1	21.5	21.9	22.8	23.6	24
98 30	13.2	14.0	14.6	15.2	15.7	16.1	16.5	16.9	17.2	17.5	18.2	18.7	19.2	19.7	20.2	20.7	21.1	21.5	21.9	22.2	23.1	24.0	24
115 35	14.0	14.9	15.5	16.1	16.6	17.0	17.4	17.8	18.1	18.4	19.1	19.6	20.1	20.6	21.1	21.5	22.0	22.4	22.8	23.1	24.0	24.9	25
131 40	14.9	15.7	16.4	16.9	17.4	17.8	18.2	18.6	18.9	19.3	19.9	20.4	21.0	21.5	21.9	22.4	22.8	23.2	23.6	24.0	24.9	25.7	26
148 45	15.7	16.5	17.1	17.7	18.2	18.6	19.0	19.4	19.7	20.0	20.7	21.2	21.7	22.2	22.7	23.2	23.6	24.0	24.4	24.7	25.6	26.5	27
164 50	16.4	17.2	17.9	18.4	18.9	19.3	19.7	20.1	20.5	20.8	21.4	22.0	22.5	23.0	23.4	23.9	24.3	24.7	25.1	25.5	26.4	27.2	28
180 55	17.1	17.9	18.6	19.1	19.6	20.0	20.4	20.8	21.2	21.5	22.1	22.7	23.2	23.7	24.1	24.6	25.0	25.4	25.8	26.2	27.1	27.9	28
197 60	17.8	18.6	19.3	19.8	20.3	20.7	21.1	21.5	21.8	22.2	22.8	23.3	23.9	24.3	24.8	25.3	25.7	26.1	26.5	26.9	27.7	28.6	29
213 65	18.4	19.2	19.9	20.4	20.9	21.4	21.7	22.1	22.5	22.8	23.4	24.0	24.5	25.0	25.5	25.9	26.3	26.7	27.1	27.5	28.4	29.2	30
230 70	19.0	19.9	20.5	21.1	21.5	22.0	22.4	22.7	23.1	23.4	24.0	24.6	25.1	25.6	26.1	26.5	26.9	27.4	27.7	28.1	29.0	29.8	30
246 75	19.6	20.5	21.1	21.7	22.1	22.6	23.0	23.3	23.7	24.0	24.6	25.2	25.7	26.2	26.7	27.1	27.5	27.9	28.3	28.7	29.6	30.4	31

Channel Islands

		N/W		metres	miles		
GUERNSEY—(contd)							
1558	-- Ldg Lis 286°. Front. S Pier. Head	49 28.9 2 30.8	F R	3	5	Post	2 Vis 230°-340°(110°)
1558.1	--- Rear. 390m from front	49 29.0 2 31.0	F G	13		Clock tower	2 F R(vert) on 2 chimneys 300m N 12
1559	- Brehon	49 28.3 2 29.2	Iso W 4s	19	9	Beacon on round tower	
1560	- ST PETER PORT. Ldg Lis 220°. Castle Breakwater. Head. Front	49 27.4 2 31.4	Al WR 10s Hom 15s	14	16	Dark round granite tower, white on NE side	ht W7.5. R2.5. Vis 187°-007°(180°). Unintens landward. RC (synchronised with fog signal) bl 2-5
1560.1	--- Belvedere. Rear	49 26.9 2 31.9	Oc R 10s	61	14	White □, orange stripe, on white tower	ec 2-5 Vis 179°-269°(90°), intens 217°-223°(6°) 4
1562	-- White Rock Pier. Head	49 27.4 2 31.5	Oc G 5s	11	14	Round stone tower	ec 1. Intens 174°-354°(180°). Traffic signals 10
1567	-- Fish Quay. NW end	49 27.3 2 31.8	F R		2		
1567.2	--- SW end	49 27.3 2 31.9	F R		2		
1569	- Victoria Marina. Ldg Lis 265° Front. South Pier. Head	49 27.4 2 31.9	Oc R 5s	10	14	White framework tower, red lantern	ec 1 7
1569.1	---- Rear. 160m from front	49 27.4 2 32.1	Iso R 2s	22	3		Vis 260°-270°(10°)
1570	-- Queen Elizabeth II Marina. Dir Lt 270°	49 27.8 2 31.8	Dir Oc WRG 3s	5	6		G258°-268°(10°), W268°-272°(4°), R272°-282°(10°)
1574	- St. Martin's Point	49 25.3 2 31.7	Fl(3)WR 10s Hom(3) 30s	15	14	Flat-roofed white concrete building	fl 1, ec 1-5, fl 1, ec 1-5, fl 1, ec 4 R185°-191°(6°), W191°-011°(180°), R011°-081°(70°) bl 1, si 2-5, bl 1, si 2.5, bl 1, si 22
1580	- Les Haouis (1)	49 26.2 2 42.1	Fl(2)W 13s Hom(2) 60s	33	20	Grey round granite tower, black lantern	fl 0 1, ec 3-1, fl 0-1, ec 9-7 Vis 294°-237°(303°). Helicopter landing platform above lantern. 4 F R on masts 1-7M ESE bl 3, si 2, bl 3, si 52
JERSEY							
1584	- Sorel Point	49 15.7 2 09.4	1.Fl WR 7-5s	50	15	Black and white chequered round concrete tower	fl 2 W095°-112°(17°). R112°-173°(61°), W173°-230°(57°), R230°-269°(39°), W269°-273°(4°). F R lights on radio tower 1-25M ESE 3
1585	- Bonne Nuit Bay. Ldg Lis 223°. Pier. Head. Front	49 15.1 2 07.0	F G	7	6	White column	
1585.1	--- Rear. 170m from front	49 15.1 2 07.2	F G	34	6	Red day mark	
1585.5	- Ruzel Bay. Dir Lt 245°	49 14.3 2 02.7	Dir F WRG	11	5	White column	G240°-244°(4°), W244°-246°(2°), R246°-250°(4°)
1586	- St Catherine Bay. Verclut Breakwater. Head	49 13.4 2 00.5	Fl W 1-5s	18	13	White framework tower	fl 0-2 9
1588	- GOREY. Ldg Lis 298° Pier. Head. Front	49 11.9 2 01.3	Oc RG 5s	8	12	White metal framework tower	ec 1, R304°-353°(49°), G353°-304°(311°) 5
1588.1	--- Rear. 490m from front	49 12.0 2 01.6	Oc R 5s	24	8	White. □ orange sides, on stone wall	ec 1 1
1594	- Ldg Lis 082°. La Grève d'Azette. Front	49 10.2 2 05.0	Oc W 5s	23	14	Red □ on white metal framework tower	ec 1. Vis 034°-129°(95°) 20

Channel Islands

	N/W		metres	miles		
JERSEY—(contd)						
1616	- Noirmont Point	49 10-0 2 10-0	Fl(4)W 12s	18 13	Black tower, white band 10	fl 0-7, ec 1-5) x 3, fl 0-7, ec 4-7
1620	- La Corbière	49 10-8 2 14-9	Iso WR 10s Hom Mo(C) 60s	36 W18 R16	White round stone tower 19	W shore-294°, R294°-328°(34°), W328°-148°(180°), R148°-shore. RC bl 3, si 1, bl 1, si 1, bl 3, si 1, bl 1, si 49
1621	--	49 10-9 2 14-3	F R	-- --	--	Vis 331°-151°(180°), except where obscured by 2 buildings
1622	- Grosnez Point	49 15-5 2 14-7	Fl(2)WR 15s	50 W19 R17	White concrete hut	fl 0-7, ec 1-5, fl 0-8, ec 12, W081°-188°(107°), R188°-241°(53°)
1625	- NW Minquiers (T)	48 59-7 2 20-5	Q W Bell	5	☐ on yellow buoy, black top	Wave activated
1626	- SW Minquiers (T)	48 54-4 2 19-3	Q(9)W 15s Whis	5	☐ on yellow buoy, black band	Wave activated

France — North Coast

	N/W		metres	miles		
DIELETTE						
1632	- Breakwater, W	49 33-2 1 51-7	Iso WRG 4s	12 W10 R 7 G 7	White tower, green top 11	G070°-135°(65°), W135°-145°(10°), R145°-180°(35°)
1632-1	-- Head	49 33-2 1 51-7	Fl G 4s	6 2	--	Vis 115°-358°(243°)
1632-2	-- N. Head	49 33-3 1 51-7	Fl R 4s	8 5	White metal mast, red top 6	
1632-3	- Basin corner	49 33-2 1 51-6	Fl(2)R 6s	6 1	Metal post 3	fl 0-2, ec 1-4, fl 0-2, ec 4-2
1632-4	--	49 33-2 1 51-6	Fl(2)G 6s	6 2	--	Vis 115°-358°(243°)
1638	Cap de Carteret - 180m SW	49 22-4 1 48-4	Fl(2+1)W 15s Honi(3) 60s	31 --	Grey tower, green top 18	fl 0-3, ec 2-3, fl 0-3, ec 5-9) x 2, Sig Sm. R lights on pylon 30m NNE bl 2, si 3, bl 2, si 3, bl 2, si 48
CARTERET						
1640	- Jetée Ouest, Head	49 22-1 1 47-2	Oc R 4s	7 7	White metal post, red top 3	ec 1
1641	- Training Wall, Head	49 22-2 1 47-2	Fl G 2-5s	4 2	White metal post, green top 3	fl 0-3
1642	-	49 22-6 1 47-1	Fl(2)R 6s	5 1	Red metal pylon 3	fl 0-2, ec 1-4, fl 0-2, ec 4-2
1642-2	-	49 22-6 1 47-1	Fl(2)G 6s	5 1	Green metal pylon 3	fl 0-2, ec 1-4, ec 0-2, ec 4-2
1643	-	49 22-7 1 46-7	Fl(3)R 12s	-- --	Red metal pylon 3	fl 1, ec 1-5, fl 1, ec 1-5, fl 1, ec 6
1643-2	-	49 22-7 1 46-7	Fl(3)G 12s	-- --	Green metal pylon 3	fl 1, ec 1-5, fl 1, ec 1-5, fl 1, ec 6
PORT DE PORTBAIL						
1644	- Ldg Lts 042° La Caillourie, Front	49 19-8 1 42-5	Q W	14 10	White pylon, red top 8	
1644-1	-- Rear, 870m from front	49 20-2 1 41-9	Oc W 4s	20 10	Belfry 35	ec 1
1646	- Training wall, Head	49 19-5 1 43-0	Q(2)R 5s	5 1	White mast, red top 7	fl 0-2, ec 0-5, fl 0-2, ec 3-8
1648	Le Sénéquet	49 05-5 1 39-7	Fl(3)WR 12s	18 W13 R10	White tower 26	fl 1, ec 1-5, fl 1, ec 1-5, fl 1, ec 6 R083-5°-116-5°(33°), W116-5°-083-5°(327°) R lights on mast 7M NE

Ablenkungstabelle

MgK resp. mwK	Ablenkung
0	-2
10	+1
20	+3
30	+5
40	+7
50	+8
60	+9
70	+10
80	+10
90	+10
100	+9
110	+8
120	+7
130	+6
140	+6
150	+5
160	+4
170	+3
180	+2
190	+2
200	+1
210	-1
220	-2
230	-3
240	-4
250	-5
260	-6
270	-8
280	-9
290	-9
300	-10
310	-10
320	-9
330	-8
340	-6
350	-4
360	-2

Kapitel IV

Teil 1: Seemannschaft

Inhaltsverzeichnis

IV.1	Seemannschaft	1
IV.1.1	Schiffsausstattung	2
IV.1.2	Creweinweisung	4
IV.1.3	Die Führung des Logbuches	5
IV.1.4	Der Check vor dem Auslaufen	6
IV.1.5	Bootskunde.....	7
IV.1.5.1	Bootstypen.....	7
IV.1.5.2	Rumpfformen	8
IV.1.5.3	Baumaterialien.....	10
IV.1.5.4	Takelungsarten und Riggeinrichtungen	13
IV.1.5.5	Segelkunde	18
IV.1.5.6	Tauwerk.....	24
IV.1.6	Stabilitätsüberlegungen	34
IV.1.6.1	Anforderungen an eine Fahrtenyacht	34
IV.1.6.2	Konstruktive Stabilität.....	36
IV.1.6.3	Hydrostatische Stabilität.....	38
IV.1.6.4	Dynamische Stabilität.....	42
IV.1.7	Segelphysik und Bootstrimm.....	48
IV.1.7.1	Wahrer/scheinbarer Wind.....	48
IV.1.7.2	Luftströmung	50
IV.1.7.3	Segel- und Lateraldruckpunkt	52
IV.1.7.4	Grosssegel-Trimmm	53
IV.1.7.5	Vorsegel-Trimmm	56
IV.1.8	Grundlagen des Motors	58
IV.1.8.1	Kühlsystem	59
IV.1.8.2	Kraftstoffsystem	61
IV.1.8.3	Elektrisches System.....	63
IV.1.8.4	Motorblock	65
IV.1.8.5	Schmiersystem.....	66

IV.1.8.6	Antriebsarten	67
IV.1.8.7	Fehleranalyse	70
IV.1.9	Reparaturarbeiten und Winterlager	71
IV.1.9.1	Einwinterung Motor	71
IV.1.9.2	Einwinterung Rigg.....	72
IV.1.9.3	Gelcoat-Reparaturen.....	73



IV

IV.1 Seemannschaft

Ein umsichtiger Skipper beschäftigt sich mit den unterschiedlichen praktischen, theoretischen und rechtlichen Aspekten, die ihm im täglichen Bordleben auf einer gängigen Fahrtenyacht begegnen können. Dazu gehören auch die Sicherheitsfragen, denen wir uns intensiv im Kapitel IV.2 widmen.

Dieses Kapitel behandelt das erforderliche nautische Wissen und Können, welches zur sicheren Führung einer Yacht und seiner Crew vorausgesetzt werden kann. Vor allem die Themen zur praktischen Schiffsführung, auf die wir spezifiziert in Kapitel IV.3 eingehen, finden sich bei den Rubriken „Leistungsnachweise“ und „Nautische Erfahrungen“ im Fahrtennachweis wieder.

Natürlich lassen sich die Ausführungen noch beliebig ausweiten. Wir empfehlen deshalb jedem Schiffsführer sich – über das Studium dieses Ausbildungsordners hinaus - kontinuierlich mit der einschlägigen nautischen Literatur zu befassen, um sein Wissen und Können permanent aufzufrischen und zu erweitern. Noch entscheidender sind die praktischen Erfahrungen, die man als Crewmitglied, Co-Skipper und Skipper gewinnt. Es gibt keinen Törn, von dem man nicht mit neuen Erkenntnissen zurückkehrt. Einen erfahrenen Schiffsführer erkennt man daran, dass er schwierige Situationen bereits vor ihrer Entstehung kommen sieht, seine Crew darauf vorbereitet und diese mit klaren, ruhigen Kommandos führt. Schweizer Skipper geniessen auf den Weltmeeren einen ausgezeichneten Ruf, da sie die geschriebenen und die ungeschriebenen Gesetze der Seemannschaft allzeit hochhalten.

Hinweis:

Der offizielle Fahrtennachweis der SYA wurde vom Schweizerischen Seeschiffahrtsamt genehmigt und ist gegen eine Schutzgebühr bei der SYA Geschäftsstelle und bei den SYA Trainingszentren erhältlich. Es wird dringend empfohlen dieses Heft als Dokument für den Erfahrungsnachweis auf See zu nutzen.

IV.1.1

Schiffsausstattung

D 4 1209 Die Kontrolle der Schiffsausstattung gehört zum Aufgabenbereich des Schiffsführers. Natürlich hängt die benötigte und wünschenswerte Ausstattung wesentlich von Faktoren, wie dem befahrenen Seegebiet, der Törndauer, der Passagenplanung, der Jahreszeit, den vorherrschenden Wetterbedingungen und der Crewbesetzung ab.

Am besten bereitet man sich als Schiffsführer eine Checkliste vor, auf der man die einzelnen Ausstattungen notiert. Für das eigene Boot baut eine solche Checkliste sicher auf der Inventarliste des Bootes auf. Schwieriger ist es bei der Übernahme einer Charteryacht. Dann dient eine Ausstattungs-Checkliste nicht nur dazu die Vollständigkeit der Ausstattung zu prüfen, sondern auch dazu, sich ein Bild von deren Zustand zu machen und zu wissen, wo sich genau was befindet. Fehlende, defekte oder nicht pragmatisch gelagerte Ausstattungen sind vom Schiffsführer zu beurteilen. Er muss entscheiden, ob vor dem ersten Auslaufen diesbezüglich Handlungsbedarf besteht.

D 7 1208 Bei Schiffen, die unter der Schweizer Flagge fahren, sind zudem die Ausstattungs Vorschriften des Schweizerischen Seeschiffahrtsamtes zu beachten. Zur minimal vorgeschriebenen Ausrüstung der Yachten unter Schweizer Flagge gehören zum Beispiel Navigationsmittel wie Kompass, Uhr, Fernglas, Seekarten und Seehandbücher, Sicherheits- und Rettungsmittel, ein **Beiboot**, Lichter, Schallsignalanlagen und Signalkörper gem. KVR, Notsignalisationsmittel, ein Trinkwasservorrat, Notsender und eine Funkanlage.

Funkanlagen auf Schiffen unter Schweizer Flagge müssen beim Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) in Biel konzessioniert sein, zudem bedarf es mindestens einer Person an Bord, die ein gültiges Funkzeugnis (SRC, LRC oder GOC) besitzt.

Eine zeitgemässe **Ausstattung von Megayachten auf weltweiter Fahrt** geht über die in der Checkliste aufgeführten Komponenten hinaus. Sie richtet sich nach den Vorschriften des Large Yacht Code (LYC). Danach gehören zur Brückenausrüstung von seegängigen Yachten:

- Ruder- und Maschinenelemente
 - (Kreisel- und Magnet-)Kompass
 - Ruderrad, Ruder-Tiller
 - Autopilot, Umschaltfunktion Manual/Auto
 - Maschinentelegraf (einschliesslich Doppelpropelleranlage)
 - Querstrahlsteuerbedienung
 - Radargerät mit ARPA-Funktionalität
- ECDIS mit integrierter Darstellung von AIS-Zielen und Radar-Overlay
- Conning Display zu Darstellung wichtiger Betriebsdaten wie Kompasskurs, Ruderlage, Maschinenleistung, Drehzahl/Steigung, Rate of Turn, Windrichtung/-geschwindigkeit, Querstrahlsteuerleistung
- Nav-Aids (GNSS)
- LORAN-C
- Log (2 Achsen Dopplerlog)
- Echolot
- Positionslampen (einschl. Zusatzsignale gem. KVR)
- NAVTEX
- Signale (Typhon, Nebelsignalautomat)
- Ankerfalleinrichtung
- Funkanlage
 - UKW/DSC
 - LW/KW
 - UKW Handgeräte
 - interne Kommunikation (z.B. Maschinenraum)
 - EPIRB Seenotbake

Die einzelnen Navigationsinstrumente wurden bereits ausführlich in Kapitel II behandelt.

IV.1.2

Creweinweisung

Wir sind als Skipper verpflichtet unsere Crew in alle sicherheitsrelevanten Aspekte einzuweisen. Dies müssen wir gewissenhaft durchführen und ins Logbuch eintragen. Am besten lassen wir uns von jedem Crewmitglied auf einem vorbereiteten Formular bestätigen, dass er an der Einweisung teilgenommen hat, mit den dort besprochenen Regeln an Bord einverstanden ist und dass er sich auf eigene Gefahr an Bord aufhält. **Die Einweisung muss also vor dem ersten Auslaufen erfolgen.**

Crewmitglieder, welche zum ersten Mal Segeln oder den Segeltörn weniger unter sportlichen Aspekten, sondern mehr als Freizeitbeschäftigung und Lifestyle betrachten, tun sich oft schwer damit die mehrstündige Einweisung ernsthaft zu verfolgen. Dies stellt uns als Skipper vor eine Schwierigkeit, einerseits müssen wir auf die Gefahren hinweisen, andererseits soll den Crewmitgliedern nicht die Freude genommen werden und es soll auch keiner mit Ängsten in See stechen. Dies verlangt unsere Diplomatie. Wir müssen den Crewmitgliedern vermitteln, dass der Segelsport eine vergleichsweise sichere Sportart ist, wenn man sie professionell betreibt und die Naturkräfte respektiert.

IV.1.3

Die Führung des Logbuches

Das **Logbuch**, auch Schiffstagebuch genannt, ist ein Dokument, welches zum Beispiel bei Seegerichtsverhandlungen als Beweismittel dient. Seine Führung ist verbindlich vorgeschrieben. Im Seeschiffahrtsgesetz (Art. 58) heisst es dazu: „Im Schiffstagebuch sind der Reihenfolge nach und unter genauer Angabe des Zeitpunktes ihres Eintrittes und der Eintragung alle nautischen, meteorologischen und sonstigen erheblichen Begebenheiten der Reise einzutragen. Die Eintragungen sind, soweit die Umstände es zulassen, täglich vorzunehmen. Die Richtigkeit der Eintragungen wird von dem mit der Führung des Schiffstagebuches beauftragten Schiffsoffizier unterschriftlich bescheinigt; der Kapitän hat die Eintragungen zu prüfen und seinerseits zu unterzeichnen.“ Zu den Einträgen gehören:

B 34 1110

Daten des Schiffes

- Länge
- Breite
- Tiefgang
- Masthöhe
- Motorisierung
- Tankinhalt
- Verbrauch
- Reichweite
- Antriebsart
(z.B. Saildrive, Faltpropeller)
- Drehrichtung der Schiffsschraube
- Augenhöhe
- Logfaktor
- Bezugsniveau Echolot-Anzeige
- Deviationstabelle als Anlage

Daten des Schiffsführers, seines Vertreters und der Crewmitglieder (Crewliste)

- Name
- Adresse
- Befähigung
- Handynummer
- Kontaktperson/Telefon

Navigatorische Angaben

- Kurse
- Distanzen
- Positionen (Ok und Ob)
- Bordzeit
- Kurse und Distanzen
unter Motor/unter Segel
- Betriebsstunden Motor
- Wichtige Ereignisse

Meteorologische Angaben

- Luftdruck
- Wettervorhersage (Sturmwarnungen)
- Informationsquelle
- Windrichtung, Windstärke, Seegang,
Sichtverhältnisse

Angaben zu den Vorräten

- Wasser
- Treibstoff
- Trinkwasser
- Lebensmittel



Blanko-Logbücher werden im maritimen Buchhandel angeboten. Es gibt sie in unterschiedlichen Formaten in gebundener Form oder als Tageslogblätter zum Abheften. Da es keine Formvorschriften zur Logbuchführung gibt, kann jeder Skipper entscheiden, wie er das Logbuch führt. Ein einmal angelegtes Logbuch, z.B. eines, welches wir auf einem Charterschiff vorfinden, sollte natürlich kontinuierlich weiter geführt werden.

IV.1.4

Der Check vor dem Auslaufen

Vor dem Auslaufen müssen wir unser Boot „seeklar“ machen. Auch dazu verwenden wir am besten eine Checkliste, um keine wichtigen Kontrollpunkte und Vorbereitungen zu vergessen. Natürlich wartet der gewissenhafte Schiffsführer mit seinen Massnahmen nicht bis kurz vor den Törn, sondern nutzt bereits die Liegezeit im Hafen um eventuelle Defekte zu entdecken und zu beheben. Zur guten Seemannschaft gehört auch die Sauberkeit des Bootes; gleich nach dem Einlaufen fängt bereits die Vorbereitung für das nächste Auslaufen an.

B 2₁₁₂

Exemplarisch erwähnt seinen zwei Kontrollvorgänge. Zum einen die obligatorische **Bilgenkontrolle**. Steht dort Wasser, dann hilft der „Schmecktest“ festzustellen, ob es sich um Süsswasser handelt, welches auf ein internes Leck hindeutet oder um Salzwasser, was ein externes Leck vermuten lässt. Zum anderen das **Schliessen aller Seeventile, allerdings mit Ausnahme des Seeventils für die Motorkühlung**, welches natürlich geöffnet bleiben muss, damit der äussere Kühlkreislauf mit Wasser versorgt bleibt.

B 3₁₁₁

IV.1.5

Bootskunde

IV.1.5.1

Bootstypen

Im Bereich des **Hochseesegelsports** trifft man im Wesentlichen Kielyachten an. Mancherorts, dort wo im Küstenbereich tidenabhängige Wassertiefen auftreten, kommen auch schon einmal Kielschwertyachten mit einem flachen Kiel und einem zusätzlichem Schwert zum Einsatz.

Je nach ihrem Einsatzzweck unterscheidet man dann noch zwischen Fahrtenyachten (Cruisern), Rennyachten (Racern) und einem Mischtyp zwischen beidem (Racer-Cruiser). Hierauf wird spezifiziert im Kapitel IV.1.6 eingegangen. Eine Besonderheit stellen Mehrumpfboote dar. Katamarane mit zwei Rümpfen und Trimarane mit einem Rumpf und zwei Auslegern haben Fahreigenschaften, die sich stark von denen der Einrumpfboote unterscheiden. Nicht eingehen möchten wir in diesem Ordner auf die im Rennsport üblichen Klassifizierungen. Es sei nur erwähnt, dass es nationale, internationale, olympische Einheitsklassen gibt und sich auch individuell nach Eignerwunsch gebaute Fahrtenyachten nach bestimmten Rennformeln vermessen lassen und dann in Ausgleichsklassen eingeordnet werden. Dies dient einer Gleichbehandlung bei Regatten, die für verschiedene Bootstypen offen sind.

Bei **hochseetauglichen Motoryachten** wird zwischen Verdrängern und Gleitern unterschieden. Ein Schiff in Verdrängerfahrt erzeugt einen starken Strömungswiderstand; es kann maximal Rumpfgeschwindigkeit fahren. Die Geschwindigkeit eines Verdrängers ist – unabhängig von der Stärke seiner Motorisierung – limitiert. Mit steigender Geschwindigkeit wächst die Wellenlänge seiner Bugwelle, sobald sich diese mit der Heckwelle überlagert, sinkt sein Heck ab. Die Rumpfgeschwindigkeit (in Knoten) ermittelt sich aus der Quadratwurzel der Länge seiner Wasserlinie multipliziert mit dem Faktor 2,43. Ein Boot mit einer Konstruktionswasserlinie von 10 Metern kann somit maximal 7,7 Knoten laufen, während eine 100-Meter-Yacht beachtliche 24 Knoten erreichen kann. Deswegen heisst es auch „Länge läuft“. Bei einer Überschreitung der Rumpfgeschwindigkeit zum Beispiel in Schleppfahrt besteht Kentergefahr. Gleiter entgehen dem Strömungswiderstand, ihre Rumpfkonstruktion erlaubt es ihnen sich aus dem Wasser zu erheben. Diesen Geschwindigkeitsvorteil erkaufte man sich aber mit einem Stabilitäts- und Komfortverlust. Gleiter fangen bei Wellen an zu schlagen und sind an sich nicht für eine raue See konzipiert.

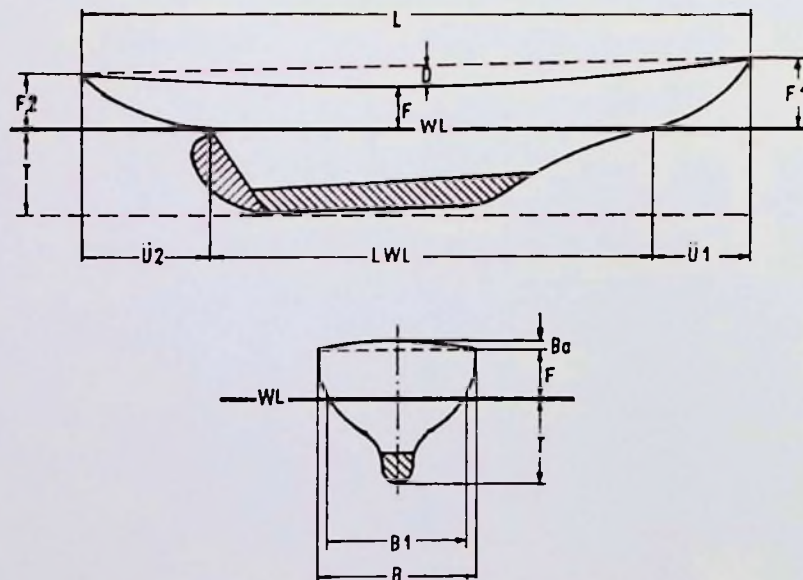
V.1.5.2

Rumpfformen

Im klassischen Bootsbau spricht man vom Bootsgerippe und meint damit die Längs- und Querverbände. Zu den Längverbänden zählen der Kiel (mit Vorsteven), die Kimmstringer, die Deckstringer (auch Balkweger genannt) und die Decks längsbalken. Zu den Querverbänden zählen die Bodenwrangen, die Spanten, die Decksquerbalken und der Spiegel. Bei aus Holz gebauten Rümpfen erkennt man diese Elemente noch am besten.

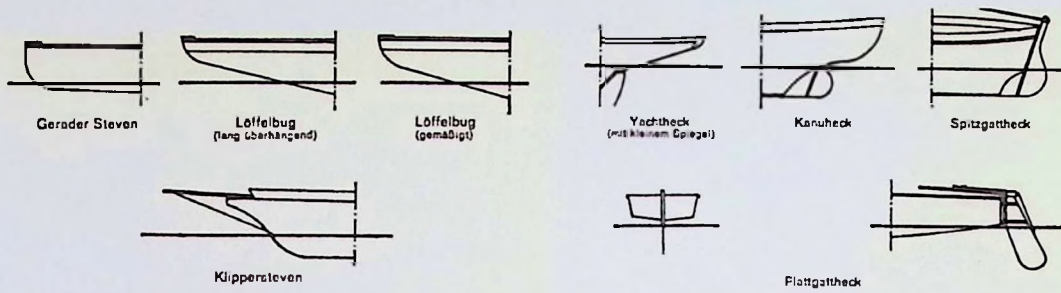
Je nach Form der Spanten unterscheidet man zwischen:

Langgestreckte Linien mit einem positivem Decksprung und ausladenden Überhängen gelten bis heute als ästhetisch ansprechend. Wenngleich in der modernen Yachtkonstruktion wegen der Stehhöhe in den Kabinen der negative Decksprung Einzug gehalten hat.



B	Breite Ober Alles	F	Freibord	LWL	Länge der WL
B 1	Breite in der Wasserlinie	F 1	Freibord vorn	T	Tiefgang
B a	Balkenbucht	F 2	Freibord achtern	U 1	Überhang vorn
D	Decksprung	L	Länge Ober Alles	U 2	Überhang achtern
		WL	Wasserlinie		

Auch sieht man immer mehr Boote mit geradem Steven, weil so die Länge der Wasserlinie bei gleicher Gesamtlänge grösser ist, was wiederum ein höheres Geschwindigkeitspotential bedeutet.

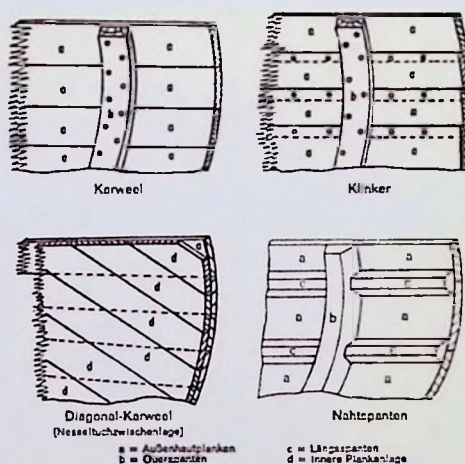


IV.1.5.3

Baumaterialien

Holz im Bootsbau

Klassische Holzbauten entstehen durch ein Spantengerüst, welches aussen mit Holzplanken bestückt wird. Während die Planken früher mit den Spanten verschraubt wurden, werden die Planken heute mit Kleber angebracht, um die Bohrlöcher zu vermeiden, die oft der Anfang für die Verrottung des verwendeten Holzes sind, da dort Wasser eintritt. Die Beplankung „arbeitet“, das heisst das Holz dehnt sich und zieht sich je nach Witterungseinfluss zusammen. Deswegen kann es nur mit einem flexiblen Lack behandelt werden und muss jeden Winter geschliffen und neu lackiert werden. Geplankte Rümpfe gibt es in verschiedenen Hauptbauweisen:



Im modernen Holzbootsbau mit modernen Rissen sind formverleimte Rümpfe üblicher, als geplankte. Diese werden über Kopf über einem Mallengerüst laminiert. Malle sind Hilfsspanten um die Rumpfform zu bestimmen, die nach dem Bau aus dem fertigen Rumpf wieder entfernt werden. Meist werden auf den Malle Leisten aufgebracht, auf die dann die ersten Lagen Holzurnier befestigt und mit Epoxidharz verleimt werden. Ein solcher Holzrumpf ist so fest, dass die Außenoberfläche gut mit einem sehr harten, also auch langlebigen, Lack beschichtet werden kann.

Für den Kiel wird Hartholz genutzt. Harthölzer stammen von langsam wachsenden Laubbäumen. Sie besitzen eine härtere Maserung als Nadelholz. Für die Rumpfbeplankung wird oft Sipo oder Mahagoni verarbeitet. In früheren Zeiten waren die Planken aus Eiche, wobei die amerikanische Eiche eine wesentlich höhere Dichtigkeit hat, als die europäische.

An Deck finden sich wiederum zumeist Teak oder Iroko. Dies sind ölige Hölzer mit natürlichem Schutz gegen Verrottung und Fäulnis. Zusätzlich enthalten sie Kieselerde, die ihnen eine harte Struktur verleiht.

Stahl im Bootsbau

Stahl ist eine hitzebehandelte Eisenlegierung mit geringem Kohlenstoffgehalt und wenigen anderen Elementen. Die große Härte des Stahls ist abhängig von der Stärke der Platten und andererseits ist das Schneiden und Schweißen nur bis zu einer gewissen Stärke zum Bauen von Aufbauten und Rümpfen praktikabel. Verbindungen wie Bolzen und Nieten benötigen meistens andere Legierungen für ihre Härte. So werden häufig Chromverbindungen beigegeben, um den Stahl rostfrei zu machen. Die häufigste Form der Korrosion bei Stahl ist Rost; der notwendige Korrosionsschutzanstrich bereitet oft Schwierigkeiten, da Stahl zwar nicht bricht, sich dafür aber leicht verformt.

Kunststoff im Bootsbau

In den 70er Jahren setzte der Boom des Kunststoff-Serienbootsbaus ein. Zunehmend kommen Faserverbundwerkstoffe zum Einsatz. Faserverbundwerkstoffe sind Lamine wie beispielsweise Glasfaserverstärkter Kunststoff (GFK), die aus Kunstharzen und Verstärkungsfasern gebildet werden. Das Harz ist dabei das umhüllende, verbindende Material; die Fasern verstärken das Harz. Je nach Art der Fasern und des Harzes können Lamine mit unterschiedlichen Gewichts- und Festigkeitseigenschaften hergestellt werden. Von eher einfach und dafür tendenziell schwer bis extrem fest und leicht geht alles.

Die Lamine von Serenyachten bewegen sich in der Mitte dieses Spektrums und bestehen meistens aus Polyester- oder Vinylesterharzen mit Glasfasern. Komplexere Lamine kommen für Rennyachten zum Einsatz. Hier geht es um eine deutliche Gewichtsersparnis und gleichzeitig um eine hohe Verwindungssteifigkeit des Rumpfes zur Aufnahme der enormen Riggkräfte. Diese Boote werden dann meist aus Epoxidharzen in Verbindung mit Spezialfasern, wie Kohlefasern oder Kevlar, gebaut.

Von Sandwichbauweise spricht man, wenn die Lamine aus drei Schichten gefertigt sind. Eine Schicht Faserverbundlaminat (Harze und Fasern), eine Kernschicht (meist Balsa-Hirnholz, fester Schaum oder eine Wabenkonstruktion) und eine weitere Schicht Faserverbundlaminat. Zum Einsatz kommen diese Sandwichlamine im Rumpfbereich, meist über der Wasserlinie, und im Deckbereich. Neben der Steifigkeit und der Gewichtsersparnis stellen sie eine zusätzliche Isolierung gegen Hitze oder Kälte dar. Im Bereich des Unterwasserschiffs sind die meisten Rümpfe von Serenyachten in einem Massivlaminat ausgeführt, da es dort weniger auf die Gewichtsersparnis ankommt.

Gefertigt werden Boote aus Kunststoff

- im Handauflegeverfahren, bei dem manuell in der offenen Negativform gearbeitet wird. Zuerst wird ein Gelcoat in der Form aufgebracht, dann werden die Glasfasermatten eingelegt und manuell mit dem Harz getränkt. So wird Schicht für Schicht aufgebaut, bis die vorgesehene Laminatstärke erreicht ist. Die Qualität eines solchen Laminats hängt, neben der Materialqualität, ganz maßgeblich von der Sorgfalt ab, mit der die Laminierer zu Werke gehen,
- im Spritzverfahren, bei dem aus einer Düse ein fertiges Gemisch aus Harz und Glasfasern in die Form gespritzt wird. Die klein gehäxelten Fasern haben eine geringere Festigkeit als die Glasfasermatten, deshalb erreicht man eine Steifheit des Materials nur über die Dicke des Laminats. Entsprechend eignet sich dieses Verfahren für die Herstellung von preiswerten Yachten, bei denen es nicht auf ein geringes Gewicht ankommt,
- im Bauverfahren mit einer geschlossenen Form. Die Glasfaserlagen werden trocken in die Form eingelegt und dann mit einem Vakuumsack verschlossen. Durch dieses Vakuum wird dann das Harz in das Laminat hinein gezogen. Solche Verfahren haben den großen Vorteil, dass deutlich weniger Emissionen in die Werkstatt und die Umwelt gelangen. Ein Vakuumverfahren komprimiert zudem das Laminat, wodurch der Harzanteil gesenkt und entsprechend der Faseranteil erhöht wird; dies erhöht die Bauqualität.

Das massenhafte Auftreten von Osmose, wie es in den 80er und 90er Jahren besonders bei den Polyesterjachten beobachtet werden konnte, kommt heute wegen des Einsatzes spezieller Gelcoats nicht mehr vor. Alle Serienjachten aus Kunststoff sind heute mit einer Oberfläche aus Gelcoat versehen. Das ist ein angedicktes, gelartiges Kunstharz hoher Viskosität, welches die Oberfläche eines Laminats glatter, härter und auch dichter gegen das Eindringen von Feuchtigkeit macht. Solch eine Oberfläche ist außerdem leicht zu pflegen und zu reparieren. Einmal im Jahr gründlich reinigen und polieren reicht in den meisten Fällen aus; auch kleinere Kratzer verschwinden manchmal schon durch blosses Polieren.

Viele Rennyachten tragen dagegen keine oder eine sehr dünne Gelcoat-Schicht; sie sind dafür lackiert. Ein Lack ist leichter als eine dicke Gelcoat-Schicht und ein hochwertiger Lack ergibt außerdem eine edlere Oberfläche. Allerdings lassen sich Kratzer nicht so unkompliziert herauspolieren, wie es beim Gelcoat der Fall ist. Das Unterwasserschiff muss ungeachtet des Gelcoats mit Primer und einer Unterwasserfarbe gestrichen werden, die ebenfalls gegen Osmose wirkt.

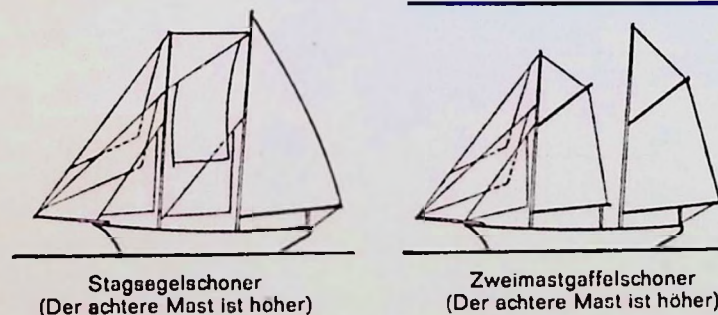
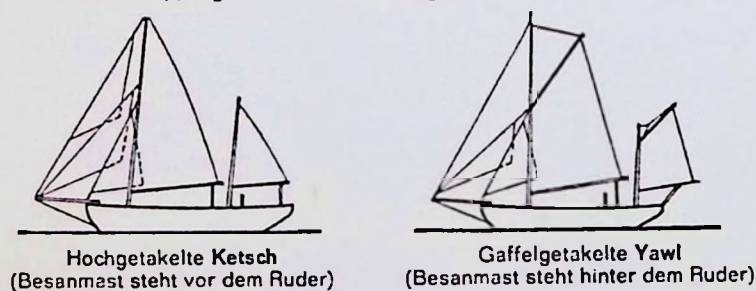
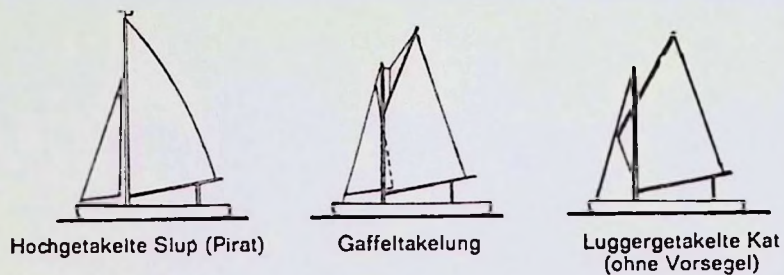
IV.1.5.4

Takelungsarten und Riggeinrichtungen

Unter Takelung (**Takelage**) – man spricht auch vom Rigg - versteht man alle Vorrichtungen, die dazu bestimmt sind, die Segel mit dem Boot zu verbinden. Die Segel selbst sind nicht Teil des Riggs; im Einzelnen geht es also um den Mast (bzw. die Masten), den Baum (bzw. die Bäume), das stehende Gut (Wanten und Stage) und das laufende Gut (Fallen und Schoten).

B 12 1114

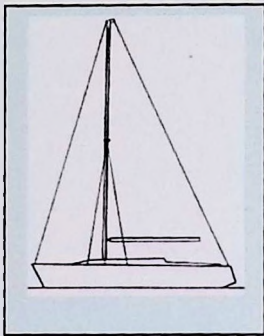
Grob kann man im Yachtbereich folgende Takelungsarten unterscheiden:



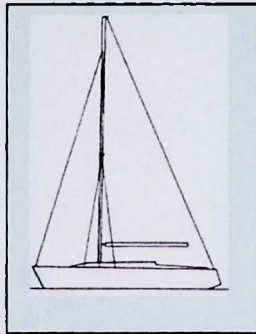
B 13 1115

Je nach Anschlaghöhe des Vorstages und nach Stellung der Salinge unterscheidet man beispielsweise noch zwischen:

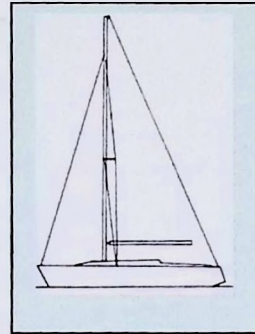
Topp- bzw. Hochtakelung



Partialtakelung
(z.B. 7/8 Rigg)
mit 90° Saling

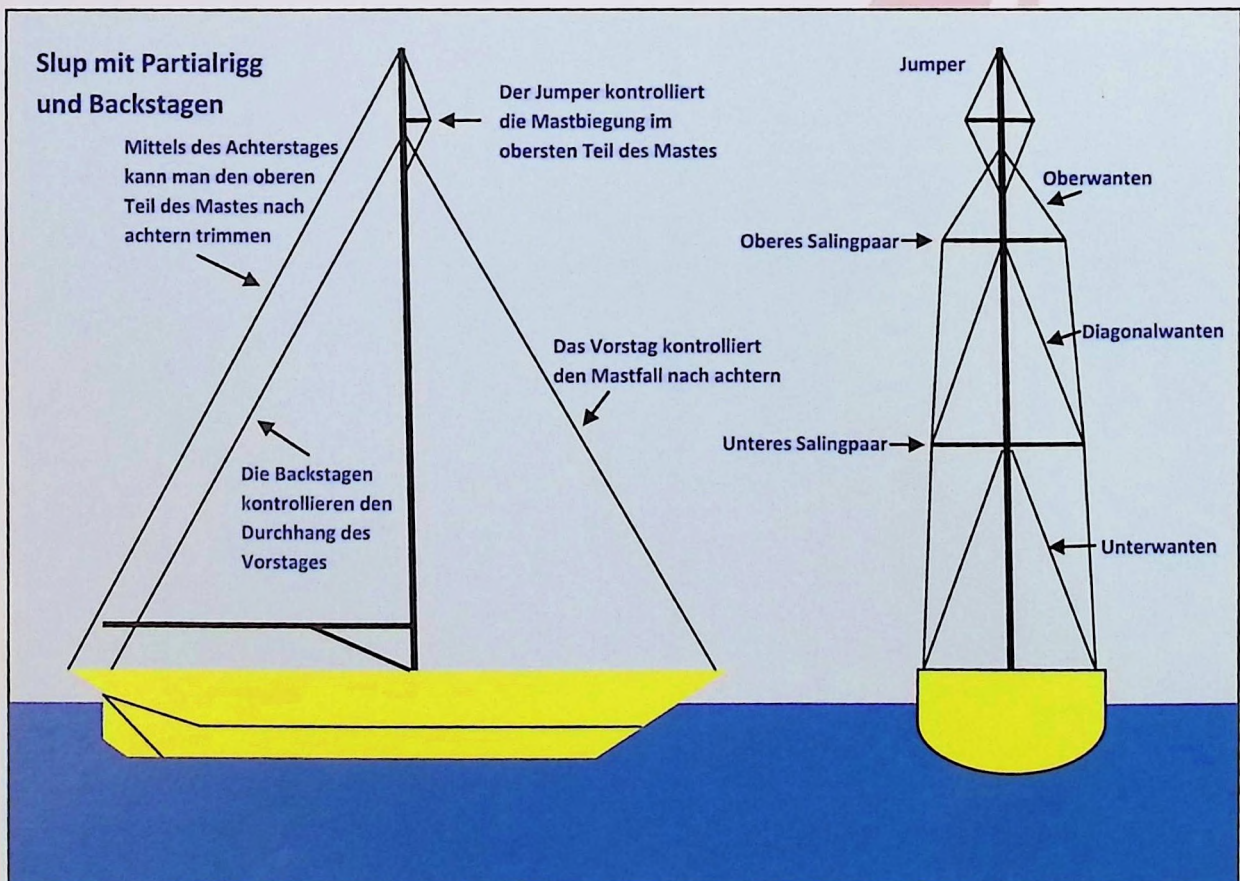


Partialtakelung
mit
angepfeilter Saling



Die Art des Riggs nimmt Einfluss auf die Trimmmöglichkeiten. So lässt sich das Segelprofil mittels der Achterstagsspannung nur bei einer Partialtakelung verändern.

Im Folgenden werden einige Bauteile des Riggs angesprochen, wie man sie auf Fahrtenyachten häufig antrifft:



Aluminium-Masten

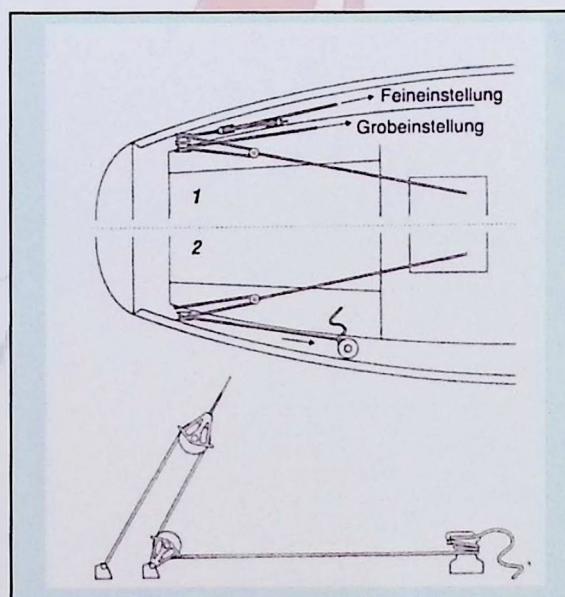
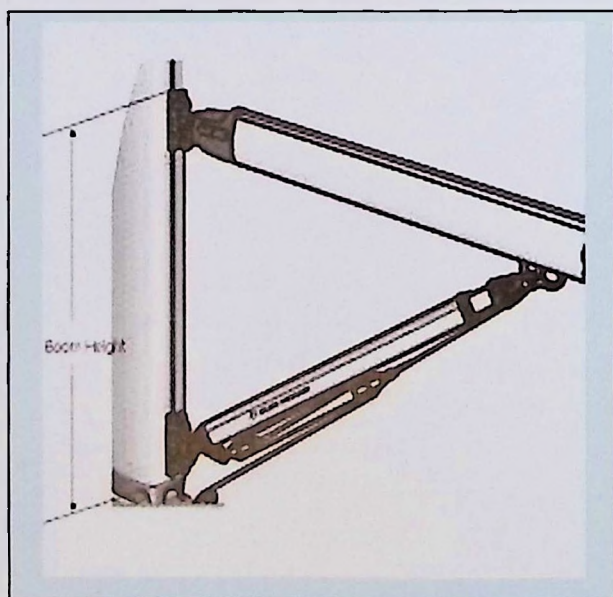
Die – seit den 60er-Jahren eingesetzten - Aluminium-Masten haben die früheren Holzmasten quasi vollständig verdrängt, da sie den Vorteil einer deutlichen Gewichtsersparnis bieten und weniger wartungsintensiv sind.

Stehendes Gut

Für das stehende Gut werden üblicherweise nichtrostende Stahldrahtlitze genutzt.

Rodkicker

Damit ist eine Stütze für den Großbaum gemeint, zu der parallel die Niederholertalje montiert ist. Bei einigen Rodkickern ist eine Gasdruckfeder montiert, die den Grossbaum beim Fieren der Niederholertalje nach oben drückt. Der Rodkicker stützt also den Großbaum, wenn das Segel nicht gesetzt ist und übernimmt so die Funktion der altbekannten Dirk, die nach der Montage eines Rodkickers überflüssig wird, aber noch als Reserve-Großfall dienen sollte. Die Niederholertalje hingegen verhindert, dass sich der Baum hebt und ist für das Segeln vor dem Wind wichtig.

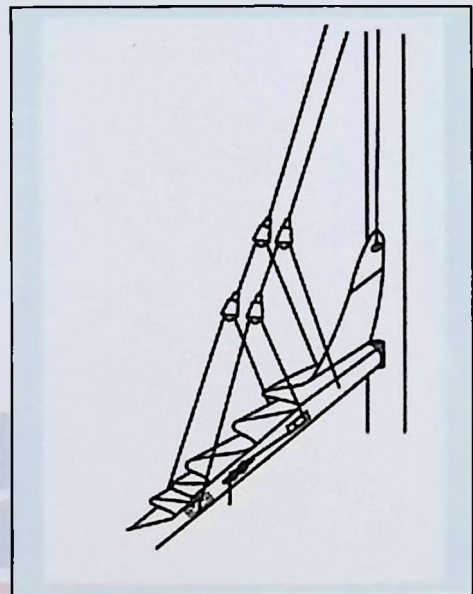


Backstagen

Backstagen werden bei Partialriggs eingesetzt und sind einseitige Achterstagen. Mit ihnen kann man den unvermeidlichen Vorstagdurchhang minimieren und damit die optimale Höhe am Wind segeln. Außerdem reduzieren Backstagen die Bewegungen im Rigg bei Seegang und geben der Besatzung damit ein besseres "Sicherheitsgefühl". Die Führung der Backstagen (siehe rechte Skizze) erfolgt entweder über ein Taljensystem mit Curryklemmen (1) oder über eine Winsch (2).

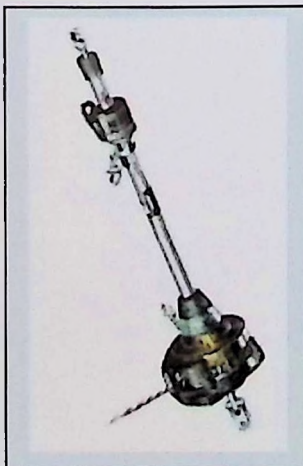
Lazy Jacks

Dies sind Führungsleinen, mit denen das gefierte Großsegel auf den Baum geleitet wird. Die Lazy Jacks verhindern das unkontrollierte Auswehen des Großsegels beim Bergen und Setzen. Die Justierleinen werden am Mast belegt, auf einer Höhe von 60% der Vorlieklänge (manchmal auch an der Saling) umgelenkt und laufen über 2-3 Hahnepot-Verbindungen zum Baum. Wenn entsprechende Einschnitte an der Baumpersenning (Lazy Bag) vorgesehen sind, müssen die Lazy Jacks im Hafen nicht beigegeben werden. Während des Segelns werden die Lazy Jacks jedoch in der Regel beigegeben, um dem Grosssegel bei Bedarf bauchig trimmen zu können, ohne in Konflikt mit dem Leinensystem zu kommen.



Vorsegel-Rollreffanlage

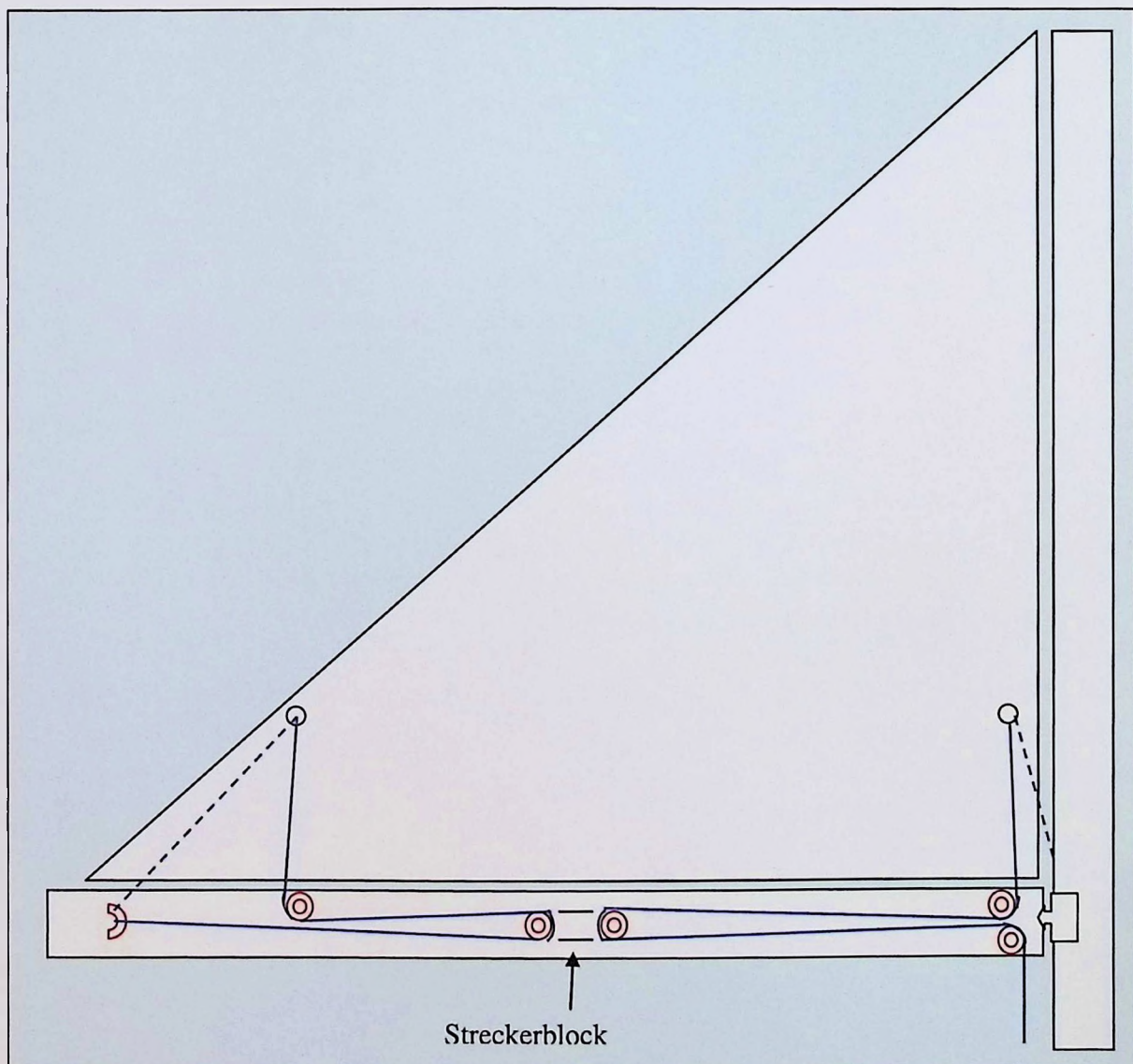
Eine bequeme Art die Vorsegelfläche zu verkleinern bieten die Vorsegel-Rollreffanlagen. Beim Dichtholen der Genua-Rückholerleine drehen sich Vorsegel um ein Draht- oder Rod-Vorstag und kann bei einer beliebigen Reffgrösse festgesetzt werden. Das Vorstag hat dabei eine Achsenfunktion und darf sich nicht durchbiegen, sonst dreht sich das Profil mit dem Segel zu schwer. Es ist bei der Nutzung einer solchen Anlage also wichtig, dass der Achterstagspanner immer kräftig durchgesetzt ist.



Das aufgerollte Vorsegel lässt sich dann noch durch eine Persenning schützen, die man mit dem (Spi-)Stag auf- und niederholen kann.

Einleinen-Reffsysteme

Es geht darum, dass man das Vor- und das Achterliek des Grosssegels mit einer einzigen Leine reffen kann. Der Mastenhersteller Seiden dazu hat Anfang der 90er-Jahre eine Entwicklung vorgestellt, bei der die dazu benötigten Taljenblöcke auf Schlitten an der Profilwandung im Baumprofil laufen, was eine gegenseitige Behinderung und ein Verdrehen der Blöcke ausschliesst. Beim Einleinen-Reffsystem muß der Segelmacher beachten, dass das 2. Reff nicht höher angesetzt wird, als der Reffrutscher im Baum an Lauflänge hat. Die vordere Reffleine muß jeweils beim Anschlagen des Segels im Frühjahr in der korrekten Länge montiert werden. Das Ausreffen geht mit einem Einleinen-Reffsystem wegen des Reibungswiderstandes der Taljen etwas schwerer.



IV.1.5.5

Segelkunde

Segeltypen

Man unterscheidet grob zwischen Schrat- und Rahsegeln.

Unter **Schratsegel** fallen alle Segel, welche in Ruhestellung in Richtung der Schiffslängsachse gesetzt werden. Auf Yachten werden am Wind nur Schratsegel eingesetzt, da sie höhere Am-Wind-Kurse erlauben als Rahsegel und auch einfacher zu bedienen sind. Heutige Schratsegel sind meist dreieckige Hochsegel (Bermudasegel), haben sich aber aus den viereckigen Gaffelsegeln entwickelt. Neben den Hochsegeln zählen auch die **Stagesegel mit zur Gruppe der Schratsegel**. **Das Vorliek von Stagesegeln wird nicht an einem Mast, sondern über Stagreiter befestigt oder mittels eines eingenähten Liektaus in die Nut eines Profilstags eingeführt. Zu den Stagesegeln zählen auf Yachten die Fock und die Genua.**

Unter **Rahsegel** fallen alle zumeist rechteckigen oder trapezförmigen Segel, die an einem Rah genannten Rundholz geführt werden. Gegenüber den Schratsegeln haben Rahsegel extrem schlechte Am-Wind-Eigenschaften. Ihre Stärke liegt auf Vor-Wind-Kursen und beim Halsen, da dazu bei rahgetakelten Fahrzeugen kein Segel und kein Baum über die Längsachse des Schiffes bewegt werden muss.

Eine andere Art der Unterscheidung von Segeln ist deren Unterteilung in **Hauptsegel und Beisegel**. Zu den ersteren gehören die normalerweise gesetzten Segel, also beispielsweise das Gross und die Fock. Zu den letzteren gehören spezielle Leichtwindsegel (z.B. der Spinacker) oder **Sturmsegel (z.B. das Trysegel)**, die anstelle oder zusätzlich zu den Hauptsegeln gefahren werden. **Das Trysegel ist in der Regel orange wegen der besseren Sichtbarkeit und wird mit seinem Schothorn am Grossbaum angeschlagen.**

Segel werden aus Tuchstreifen, den sogenannten Segelbahnen, gefertigt. Je nach Form dieser Segelbahnen unterscheidet man unterschiedliche Segelschnitte. Segel sollten unter hoher Belastung möglichst formstabil sein, also nicht recken. Tri-Radial-Segel tragen diesem Aspekt Rechnung. Die Zusammenhänge zwischen dem Segelmaterial und dem Segelschnitt werden im Weiteren noch näher beschrieben.

Herkömmliche dreieckige Segel tragen auch den Namen „Pinheads“. Inzwischen trifft man immer mehr Grossegel an, welche ein weit ausgestelltes Achterliek haben, deren Kopf also nicht mehr eine Ecke, sondern eine Kante bildet. Man bezeichnet so geschnittene Segel als „Square-heads“; sie weisen eine bessere laminare Strömung auf, da sie der durch das Mastprofil verursachten Luftverwirbelung auch im Masttopp entgegen wirken (= mehr Vortrieb).



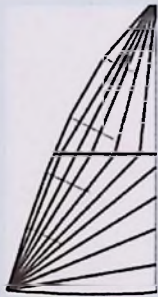
Horizontalschnitt (cross cut)

Die Segelbahnen verlaufen horizontal vom Vorliek zum Achterliek.



Tri-Radial Schnitt

Dieser Schnitt eignet sich besonders für schlanke, hoch geschnittene Segel. Der Vorteil des Tri-Radial Schnittes liegt in der hohen Formbeständigkeit und geringeren Dehnung.



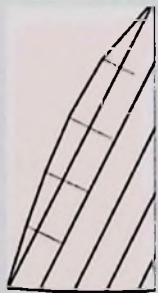
Bi-Radial Schnitt

Die Bahnen verlaufen entlang der Lastlinien des Segels. Sehr gut geeignet für Rollreffgenua und Großsegel mit längerem Unterliek.



Full-Radial Schnitt

Für Yachten mit Großsegel-Rollanlagen ohne Latten.



Vertikal Schnitt

Standard Schnitt für lattenlose Großsegel mit Vorliek-Rollsystem.

Es gibt unterschiedlichste Anforderungen an Segeltuch. In erster Linie muss es reissfest sein. Seine Reissfestigkeit muss es vor allem bei Belastung durch Böen unter Beweis gestellt. Sodann muss Segeltuch wasserabweisend sein. Nehmen die Fasern des Segels viel Wasser auf verlagert sich durch das Gewicht der Segel der Schwerpunkt des Schiffes nach oben und seine Stabilität nimmt ab. Segel wurden früher aus schweren Stoffen, zum Beispiel aus Hanf, Leinen oder Baumwolle gefertigt und hatten genau diesen Nachteil. Die Aufnahme an Feuchtigkeit bereitet auch Probleme beim Lagern der Segel (Fäulnis). Segel aus solchem pflanzlichen Gewebe spielen heute nur noch auf Traditionsseglern eine Rolle; im modernen Yachtsport kommen stattdessen Polyestersegel aus gewebten Kunstfasern oder laminierte Kunststofffolien zum Einsatz.

Polyestersegel

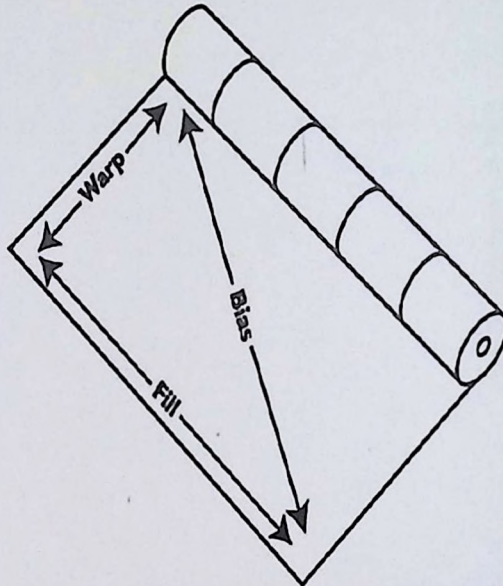
Im Bereich der Fahrtenyachten finden deshalb heutzutage vor allem Polyestersegel (auch bekannt als Dacrontücher, dem Handelsnamen des Rohfadenlieferanten Dupont) Verwendung. Es handelt sich um ein gewebtes Tuch, welches eine zusätzliche Wärme- und Druckbehandlung zwischen zwei beheizten Walzen erfährt (man nennt dies kalandern) und danach mit Harz veredelt wird. Die Oberflächenbehandlung mit Harz bestimmt dann auch den Härtegrad des Tuches. Polyestersegel sind reissfest, UV-beständig und zeichnen sich zudem durch ihre Formstabilität und Dehnbarkeit (Reck) aus, verlieren jedoch im Laufe der Nutzung an Profil.

Meistens sind die Segel bei der Erstausrüstung eines Neubootes wegen der Kosten nicht aus hochwertigem Tuch hergestellt; die fehlende Garnqualität und eine geringe Webdichte (Anzahl Garne je Zentimeter Tuchbreite) werden durch eine geschickte Oberflächenbehandlung kaschiert. Spätestens beim Nachkauf beeinflusst der Eigner dann selber das Material und den Segelschnitt. Dazu sollte er sich mit seinem Segelmacher abstimmen. Für die richtige Konfiguration eines Segels sind Faktoren wie das Fahrtenrevier (Starkwind? Salzwasser? UV-Belastung?), die jährliche Nutzungsdauer, der Leistungsanspruch (Cruising oder Racing?) und die Trimmerfahrung der Crew ausschlaggebend.

Gewebte Segel werden in der so genannten Leinwandverbindung hergestellt. Dies bedeutet, dass sich Kett- und Schussfäden gleichmässig abwechselnd überkreuzen. In Kettichtung dehnt sich ein Tuch jedoch unter Zug etwas stärker, weil die Kettfäden nicht gerade liegen, sondern abwechselnd über und unter den Schussfäden entlanglaufen. Zug in Richtung der Schussfäden führt hingegen kaum zu einer Verformung. Der Segelmacher kann diesen „Reck-Effekt“ verstärken oder mindern, indem

- er die **Stärke der Kett- und Schussfäden** variiert. Die Segelform mit ihren Lieklängen ergibt ein bestimmtes Streckungsverhältnis. Stehen sich Vorliek und Unterliek im Verhältnis oberhalb von 3 : 1 gegenüber (wie beispielsweise bei einer Selbstwende-Fock) spricht man vom High-Aspect. Ein solches Segel verleiht man mit

einem schussorientierten Tuch (strong fill) mehr Festigkeit zum Achterliek. Beträgt das Längenverhältnis zwischen Vor- und Unterliek höchstens 2,5 : 1 (wie im Beispiel einer Leichtwind-Genua) spricht man vom Low-Aspect. Ein solches Segel wird besser aus kettorientiertem Tuch (strong warp) produziert.



- er die **Webdichte** erhöht. Grundsätzlich erhöht man mit zunehmender Webdichte die Formstabilität eines Segels, aber auch sein Gewicht. Die folgende Tabelle gibt eine erste Orientierung für ein angemessenes Flächengewicht:

Bootslänge	Grosssegel	Genua	Fock
20-25 Fuss	250 g/m ²	200 g/m ²	250 g/m ²
25-30 Fuss	280 g/m ²	250 g/m ²	280 g/m ²
30-35 Fuss	300 g/m ²	280 g/m ²	320 g/m ²
35-40 Fuss	350 g/m ²	300 g/m ²	350 g/m ²
40-45 Fuss	400 g/m ²	350 g/m ²	400 g/m ²

- er die **Segelbahnen** anders verlegt. Der kostengünstiger zu fertigende Horizontal-schnitt (Crosscut) hat den Nachteil, dass die Schot in einem Winkel von circa 45° an den Kettfäden zieht und das Tuch so auf Dauer „ausgesegelt“ wird. Dieser Effekt tritt vor allem bei Rollfocks auf, die bei viel Wind gerefft gefahren werden. Vermeiden lässt sich dies durch einen anderen Segelzuschnitt. Beim Tri-Radial-Schnitt ziehen die Kräfte am Kettfaden. Dadurch behält das Segel auch eingerollt seine Form. Ausserdem kann man einem Segel mit Tri-Radial-Schnitt auch besser die gewünschte Wölbung geben.

Laminatsegel

Als Laminatsegel werden auch eine Sandwich-Bauweise verstanden, bei denen sich zwischen zwei dünnen Schichten Polyestergewebe ein Kern aus **Mylar** befindet. Die gewebten Fäden nehmen die Lasten in den vorwiegenden Belastungsrichtungen auf, während die Mylar-Folie im Kern die Verformung ausserhalb des Fadenverlaufs verhindert.

Im Bereich der Regattayachten und bei ambitionierten Fahrtenseglern über 40 Fuss kommen eher Laminatsegel ohne Polyesteranteil zum Einsatz, die ausschliesslich aus unterschiedlichen Kunststofflagen zusammengeschweißt werden. Solche **Spectra-/Dyneema-Lamine** haben ein circa 25% geringeres Gewicht gegenüber Polyestersegeln und eine wesentlich geringere Elastizität (Verformung), das heisst sie können grössere Kräfte besser aufnehmen und werden ausschliesslich im Radialcut verarbeitet.

Durch **KEVLAR** wurde es möglich ein noch leichtere Segel mit optimaler Profiltreue zu fertigen. Kevlar eignet sich für alle Am-Wind-Segel. Nachteilig wirkt sich die hohe Anfälligkeit Kevlars gegenüber UV-Strahlung aus. Eine Alternative sind Segel aus **CARBON**; Carbon-Kettgarne werden so ins Laminat eingefügt werden, dass ein Hochleistungssegeltuch mit gegenüber Kevlar noch einmal deutlich niedrigerem Dehnungsverhalten bei minimalem Gewicht entsteht. Zudem ist Carbon gegen UV-Strahlung nahezu immun, reagiert jedoch auf Knicke empfindlicher, als Kevlar. Auch die Verarbeitung von Carbon erfolgt ausschliesslich im Radialcut. Die momentan am höchsten entwickelten Segeltücher für Yachten sind **LOAD PATH Segelmembranen**. Es handelt sich um Segel aus massgefertigten Sektionen. Die dynamischen Lasten im Segel werden voraus berechnet, danach wird die Fasermenge und -orientierung bestimmt. Eine Verformung des Profils existiert quasi nicht mehr.

Swiss Yachting Association

Pflege von Segeln

Wir sollten unsere Segel so gut wie möglich gegen Abrieb (Schamfilen), Materialermüdung, UV-Strahlen, Überlastung, zu viel Hitze, und Chemikalien schützen. Eine regelmässige Sichtkontrolle bringt eventuellen Abrieb zu Tage. Typische Abriebstellen sind die Salingsnocken, am Mast befestigte Laternen etc., aufgedröhselte Drahtfallen, Relingsstützen und Decksbeschläge. An diesen Stellen empfiehlt es sich eine Tuchdopplung aufzukleben. Der größte Teil der UV-Schäden wird in der Regel verursacht, wenn Segel aufgerollt oder gerefft sind. Sie müssen von direkter Sonneneinstrahlung mit Persenningen geschützt werden. Auch ein guter Segeltrimm, wie der richtige Holepunkt des Vorsegels und die korrekt durchgesetzten Liekleinen (am Wind ganz stramm, vorm Wind ganz los), verlängert die Lebensdauer eines Segels. Falls das Fall des Rollreffsegels während des Segelns stramm durchgesetzt wurde, muss dieses am Liegeplatz wieder gelöst werden. Bei Roll-Großsegeln ist darauf zu achten, dass die Innenseite des Mastes glatt ist.

Säuberung der Segels

Bei Säubern der Segel muss man etwas vorsichtig sein. Kevlar ist zum Beispiel extrem empfindlich gegenüber Chlor. Man darf es nie mit einem Reiniger waschen, der Chlor enthält, sonst verliert es bis zu 90% seiner Festigkeit. Azeton wiederum wird laminierten Segeln gefährlich, weil es den Kleber auflöst. Dasselbe gilt für das Eintauschen von Segeln in Chemikalien auf Petroleumbasis (Benzin, Diesel) und die Berührung mit Öl.

Zu Abwaschen verwendet man am besten eine milde Seifenlösung (z.B. Geschirrspülmittel) und eine weiche Bürste. Man kann das Segel vorher in der Seifenlösung einweichen. Die Wassertemperatur sollte nicht zu heiss sein. Zum Schluss muss das Segel mit viel Frischwasser gut abspülen und vor dem Lagern oder vor dem Aufrollen lüften und komplett trocknen. Ansonsten bildet sich Schimmelpilz. Für die Entfernung von Schimmelpilz kann man eine verdünnte Bleiche einsetzen und das Segel darin einweichen.

IV.1.5.6

Tauwerk

Leinen an Bord

In der maritimen Welt ist das Tauwerk der Oberbegriff für alle Leinen (landläufig: Seile). Die Einsatzfelder von Leinen sind an Bord mannigfaltig. Wir setzen sie beim Festmachen des Bootes, beim Ankern, beim Schleppen, als laufendes Gut etc. ein. Dabei ist das Tauwerk oft extremen Belastungen ausgesetzt, man denke nur an die ständige UV-Einstrahlung, an Salzwasser, Laugen, Öle und andere Stoffe, mit denen die Leinen in Berührung kommen und die extremen Zuglasten, die zum Teil über lange Zeit auf die Leinen einwirken.

Wir verlangen von unserem Tauwerk also, dass es UV-resistent, säurebeständig und vor allem, dass es reiss-, abrieb- und scheuerfest ist, nicht spröde wird, nicht schrumpft und nicht verhärtet. Zudem sollen es in trockenem Zustand und im Wasser dieselbe Festigkeit aufweisen und letztlich auch noch, je nach Einsatzzweck, gut rutschen oder sehr griffig und bei alledem noch leicht zu verarbeiten, sprich gut zu spleissen, sein.

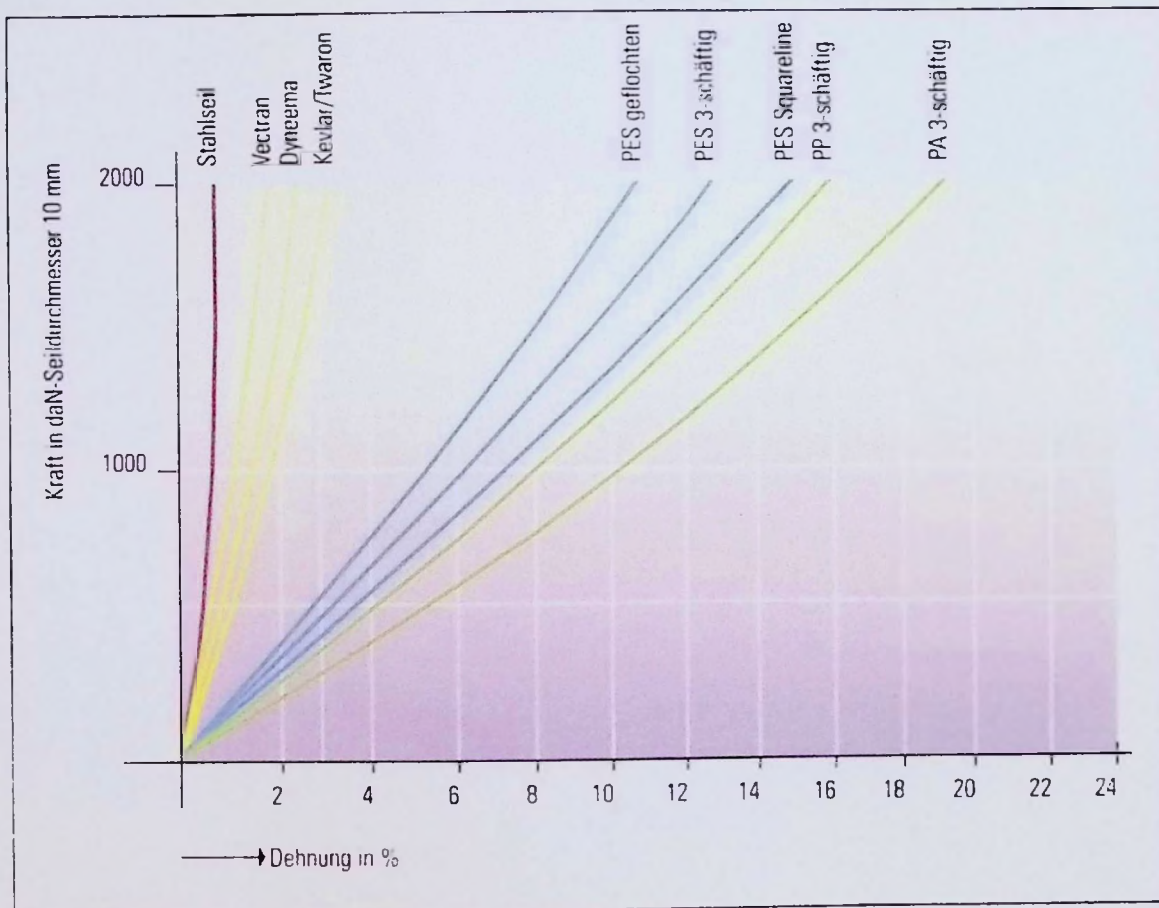
Früher wurde Schiffstauwerk aus Hanf hergestellt, es war im Vergleich zu anderen Naturfasern (wie Manila oder Sisal) bruchfest, geschmeidig und elastisch. Wegen seiner hohen Feuchtigkeitsaufnahme neigt Hanf aber zur schnellen Verrottung und ist zudem nicht besonders scheuerfest. Auf der Suche nach anderen Materialien ersetzte man die Naturfasern dann durch synthetische Kunststofffasern aus

- **Polyester**
Am meisten benutztes Material, eignet sich für Fallen und Schoten, widerstandsfähig gegen Seewasser und UV, geringe Dehnung, befriedigende Bruchfestigkeit
- **Polypropylen**
Sehr leicht, schwimmfähig, eignet sich für Rettungs- und Schleppleinen, verträgt keine Reibung und ist sehr glatt
- **Polyamid**
Sehr elastisch, eignet sich für Anker- und Festmacherleinen

Noch bessere Ergebnisse hinsichtlich der Bruchlast und der geringen Dehnung erreicht man mit Hightech-Fasern wie

- **Polyethylen** (auf dem Markt unter den Namen Dyneema und Spectra)
Geringes spezifisches Gewicht (1/10tel von Stahldraht), schwimmfähig, sehr geringe Dehnung (wie Stahldraht), hohe Bruchlast (25% höher als Stahldraht), resistent gegen Nässe und UV-Strahlung, abriebfest, jedoch ungeeignet für Knoten

- **Aramid** (auf dem Markt unter den Namen Kevlar und Twaron)
Widerstandsfähig, jedoch nicht gegen UV-Strahlung, reckfrei, geeignet für Fallen und Achterstage auf Regattayachten, verträgt jedoch keine Biegungen und Knicke.
- **LCP – Liquid Crystal Polymer** (auf dem Markt unter dem Namen Vectran)
Verhält sich wie Aramid



Für die Freunde klassischer Yachten sei erwähnt, dass einige der Hightec-Fasern aus ästhetischen Gründen für ihren Einsatz auf Traditionsschiffen auch im Hanf-Farbtönen angeboten werden.

Die Eigenschaften einer Leine hängen aber nicht nur vom verwendeten Material ab, sondern auch von der Art der Verarbeitung. Während Naturfasern klassisch zu geschlagenen (=gedrehten) Leinen verarbeitet wurden, lassen sich die Kunststofffasern sowohl für gedrehte, als auch für geflochtene Leinen verwenden.

Geschlagenes Tauwerk hat einen typischen Aufbau:

Faser (Grundelement) – Faden – Garn – Litze – Kardeel – Seil - Trosse

Je nach Machart unterscheidet man noch zwischen einem Trossenschlag aus drei oder vier Litzen und einem Kabelschlag aus drei Kardeelen mit jeweils drei Litzen.

Das Zusammendrehen geschieht jeweils unter Spannung. Bereits als Garn (< 5 mm Durchmesser) besitzt Tauwerk eine Funktion, solche dünnen Bündel werden zum Nähen (Segel) oder für Taklinge (sogenanntes Takelgarn) oder für sonstige Befestigungen als Bündel eingesetzt. Die schweren Trossen finden hingegen in der Regel nur in der Berufsschifffahrt oder auf Megayachten und Traditionsseglern Einsatz, beispielsweise als Ankerrosse. Das geschlagene Tauwerk ist der Ursprung der Seilfertigung; vor allem die gedrehten Seile eignen sich besonders für Spleissarbeiten.

Beim **geflochtenen Tauwerk** unterscheidet man zwischen unterschiedlichen Ausführungen:

- **Einfachgeflecht**
Seil ohne Mantel bestehend aus 12 Litzen
- **Quadratgeflecht (Squareline)**
Acht Kardeele werden miteinander verflochten. Von diesen sind jeweils die Hälfte links- bzw. rechtsherum gedreht, so dass sich ein etwa quadratischer Tauwerksquerschnitt ergibt. Diese grobe Flechtart hat den Vorteil, dass das entstandene Seil sehr dehnbar und griffig ist.
- **Rund-Hohlgeflecht**
Diese Leine ist kernlos, sie besteht nur aus einem rundgeflochtenen Mantel aus lasttragenden Fasern und ist dadurch sehr leicht und auch leicht zu spleißen.
- **Doppelgeflecht (Kern-Mantel-Geflecht)**
Der lasttragende Teil der Leine wird von einem Mantel umgeben, der den Kern vor Abrieb und Witterungseinflüssen schützt.
- **Paraloc-Geflecht**
Eine solche Leine besteht – wie das Doppelgeflecht - aus einem Kern und einem Mantel, diese sind aber zusätzlich über Querfasern wechselseitig miteinander verbunden, was ein Rutschen des Mantels und dadurch in Hebelklemmen den „Schlupf“ verhindert; zum Spleissen wird hierfür allerdings Spezialwerkzeug benötigt. Als Fasermaterial kommen Polyester und Polyethylen in Frage.

Bei der Verarbeitung können verschiedene Rohstoffe miteinander kombiniert werden, um die Eigenschaften des Tauwerks für seinen Einsatzzweck zu optimieren.

Segelyachten werden in der Regel herstellerseitig mit einem kompletten Rigg ausgestattet; das zum **laufenden Gut** gehörende Tauwerk ist für spätere Nachbeschaffungen im Riggplan mit seiner Länge und seinem Durchmesser beschrieben. Die für Fallen, Schoten und Reffleinen eingesetzten Materialien müssen reckarm sein (maximale Dehnung im Bereich von 0,8 – 1,5%). Um ein problemloses Gleiten durch Rollen, Blöcke und Klemmen zu gewährleisten müssen sie zudem kinkfrei sein und sollten auf Winschen nur eine geringe Hitzeentwicklung haben. Weiterhin müssen diese Leinen über eine hohe Abrieb- und Klemmfestigkeit verfügen. Es handelt sich also in der Regel um Tauwerk mit einer Kern-Mantel-Verbindung und einer Spezialbeschichtung. Bei Regattayachten wird man auch auf ein geringes Eigengewicht der Leinen achten. Als Spi-Schoten kommen verjüngte Leinen zum Einsatz.

Die Stärke der Schoten hängt von der Grösse der Segelfläche ab, es gelten dabei folgende Empfehlungen:

Segelfläche (in qm)	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Durchmesser (in mm)	4-6	5-8	6-10	8-12	8-14	9-14	10-16	12-16	12-18	14-18

Bei Cruisern wird tendenziell eher ein grösserer Durchmesser eingesetzt als bei Racern und für Achterholer sollte man auch immer einen Durchmesser stärker wählen. Zudem muss man auf die korrespondierende Grösse der Stopper achten, um eine Beschädigung des Tauwerkes zu vermeiden.

Möchten wir Leinen des Riggs ersetzen, können wir uns bei der Beschaffung an der Herstellerbeschreibung orientieren, dort sind der Durchmesser, die Länge, die Bruchlast etc. angegeben. Zudem macht es Sinn das Handling der Fallen und Schoten durch das Einziehen von farblich unterschiedlichen Leinen zu vereinfachen. Um eine Leine auszutauschen, sollte man beim Ausziehen der alten Leine gleich eine Pilotleine (dünnes Tau als Hilfsleine) mit einziehen. Mit deren Hilfe kann man dann wiederum die neue Leine einziehen.

Als **Festmacher** sollte man als Minimalausstattung 2 Vorleinen, 2 Achterleinen, 2 Heckleinen und 2 Springleinen mitführen. Geeignet sind geschmeidige, flexible Leinen mit hoher Bruchlast und guten Dehnungeigenschaften. Festmacher sollen sich dehnen und damit zur Reduzierung der Rucklast bei dynamischer Belastung beitragen. Vom Hersteller konfektionierte Leinen kann man mit einem integrierten Dehnungsbereich bestellen, der als solcher Schockabsorber wirkt, ansonsten kann man alternativ auch Ruckfender einsetzen, in die der Festmacher eingefädelt wird (die Leine muss dann aber etwas länger sein).

Der Durchmesser von Festmachern ergibt sich durch die Schiffstonnage:

Schiffslänge (in m)	6 - 8	10	12	14	16-18	20-22	24-26	28-32	34-36	38-40
Verdrängung (in t)	< 1	2	5	12	20	25	30	40	70	> 80
Durchmesser (in mm)	10-12	12	14	16-18	18-20	20-22	22-24	24	24-26	28-30

Die Länge der Festmacher muss auf die Bootsgrösse abgestimmt sein, dabei ist daran zu denken, dass die Vor- und Achterleine ausreichend lang sein müssen (mindestens 1,5 fache Schiffslänge), um auch als Aussenlieger beim Liegen „im Päckchen“ noch ein Belegen an Land zu ermöglichen.

Auch sollte eine Leine davon geeignet sein, um als **Bullenstander** (siehe Kapitel IV.2.1 Gefährdung durch den Grossbaum) eingesetzt werden zu können. Der Durchmesser der Leinen korreliert mit der Bruchlast und richtet sich nach dem Gewicht der Yacht. Für den heimischen Liegeplatz kann man die Festmacher genau passend machen. Entweder bestellt man diese bereits fertig konfektioniert oder fertigt sich diese selber an. Es bietet sich an dem Ende zur landseitigen Befestigung eine Kausch (aus Nirosta, INOX oder Kunststoff) mit einzuarbeiten, am bootsseitigen Ende kann man eine Schlaufe mit einer passenden Weite zum Belegen auf einer Klampe vorsehen. Aus Erfahrung sollte man für Festmacher keine helle Farbe wählen, weil solche Leinen schnell verschmutzen. Die Festmacher am heimischen Liegeplatz bleiben in der Regel beim Auslaufen an Land zurück (möglichst nicht im Wasser hängend!), daraus folgt, dass man diese nicht mit zur Minimalausstattung für den Törn zählen kann.

Auf grossen Yachten erreichen die Festmacher ein Gewicht, welches ihr Handling erschwert. Solche Leinen lassen sich nicht mehr zuwerfen und so werden sie mit einer Pilotleine (dünne Vorleine) verbunden. Diese Pilotleine wird beim Anlegemänöver mittels eines Wurfgeschosses an Land katapultiert und dort von hilfreichen Deckhands auf der Pier aufgegriffen. Diese ziehen solange an der Pilotleine bis sie den Festmacher in Händen haben, an dessen Ende sich ein Auge befindet. Dieses Auge wird über den Poller gelegt. Danach kann die Leine über eine Winsch an Bord dichtgeholt werden.

Als **Ankerleine** wird üblicherweise ein gedrehtes Tau mit eingearbeiteter Kausche eingesetzt. Sie sollte aus einem griffigen Material sein. Die Länge hängt von den Ankerplätzen und der Kombination mit dem Kettenvorlauf ab (siehe auch Kapitel IV.3.2). Handelsüblich sind Ankerleinen mit Längen zwischen 20 und 40 Metern. Zusätzlich zum Kettenvorlauf kann die Ankerleine selbst durch eine eingeflochtene Bleieinlage beschwert sein. Dann ist sie allerdings nicht mehr als Schleppleine nutzbar und wir müssen eine zusätzliche **Schleppleine** mitführen, die dann auch aus schwimmfähigem Material sein kann. Haben wir einen Seeanker an Bord benötigen wir zusätzlich noch eine circa 100 Meter lange Zugleine und eine ebenso lange dünnere Rückholleine (siehe Kapitel IV.2.1 unter Abwettern bei Sturm).

Die an einem Rettungswurfgerät montierte **Wurfleine** soll weich, flexibel und schwimmfähig sein, am besten hat sie an einem Ende eine Schlaufe mit Kausche. Sie sollte eine Mindestlänge von 10 Metern haben; eine zu lange Leine bereitet jedoch Schwierigkeiten beim Zuwerfen. Damit die Wurfleine immer im schnellen Zugriff und in ordentlich aufgeschossenem Zustand ist, gibt es sie auch in einem Schutzbehälter, den man an die Heckreling befestigen kann.

Weitere Leinen an Bord benötigen wir beispielsweise zum Befestigen der Fender an der Seereling, zum Hissen der Flaggen an der Saling, zum Binden des Reffs und zum seitlichen Wegbinden der Fallen an den Wanten am Liegeplatz, damit diese nicht gegen den Mast schlagen und die Hafenuhr gefährden. Die Liste der Anwendungen liesse sich noch fortsetzen. Es ist also wichtig sich mit ausreichend **Tampen** (kurzen Leinen), **Bändseln** (dünnen Leinen und Fäden) und **Zeisingen** (kurzes Tauwerk, manchmal auch aus Gurtband) auszustatten. Gewarnt werden muss vor dem Einsatz von Gummistropfs, weil diese leicht zu Augenverletzungen führen können. Viele schwören auch auf **Loops**, dies sind Schäkel aus Tauwerk, die genauso stabil sind, wie ihre Vorbilder aus Stahl, dafür aber leichter und leiser.

Auch das **Relingsnetz** gehört im weiteren Sinne mit zu den Leinen. Haben wir kleine Kinder an Bord müssen wir diese durch das Anbringen des Netzes an der Reling davor schützen über Bord zu fallen. Ein Relingsnetz ist quadratisch geknüpft und hat eine Maschenweite von circa 50 mm. Solche Netze werden in verschiedenen Breiten auf Rollen angeboten.

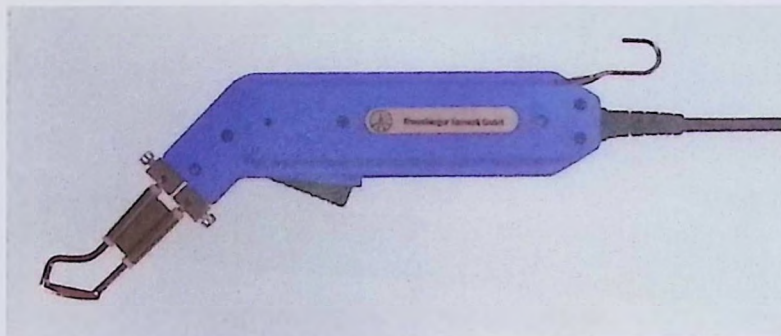
Auf Motorbooten wird oft noch eine flexible, geschmeidige und schwimmfähige **Wasserskileine** mitgeführt, deren Länge ist normiert und beträgt 23 m.

Zur Ausstattung an Bord zählen sodann noch das oben schon erwähnte **Takelgarn**, welches wir zum Vernähen von Tauenden benötigen und bei Holzbauten noch die **Calfater-Schnur**, dies ist ein Baumwollzwirn zum Ausfugen und Abdichten.

Problematisch sind Leinen, die aneinander reiben und dabei schamfilen. Dies hat man beispielsweise oft beim Festmachen in der Box mit dem Heck zur Pier, wenn man die beiden Heckleinen korrekterweise über Kreuz belegt. Lässt sich eine Reibung nicht vermeiden, damit ist auch ein Scheuern der Leinen an der Deckkante angesprochen, muss man die Leinen zusätzlich durch einen **Kunststoffmantel** schützen. Dazu eignet sich für Festmacher und Ankerleinen nicht allzu grosser Dimension ein handelsüblicher Wasserschlauch, den man auftrennt und über die gefährdeten Leinenstrecken stülpt. Legt man Festmacher doppelt halbiert man die Belastung und schon seine Leinen. In Salzwasserrevieren empfiehlt sich auch das regelmässige Abspülen der Leinen mit Süsswasser, damit die Salzkristalle auf Dauer nicht die Fasern zerstören.

Spleisse und Taklinge

Um ein Ausfransen am Ende zu verhindern werden Leinen aus Kunstfasern zunächst mit einem Klebeband getapet und dann mit einem Heisschneider geschnitten.



Die Schnittstelle ist durch den Schmelzprozess automatisch verschweisst, das heisst die Enden müssen nicht zusätzlich gegen unerwünschtes „Ausfransen“ gesichert werden. An Bord dient ein zum Glühen gebrachtes Messer (Achtung Brandgefahr!) zum Schneiden und Verschweissen.

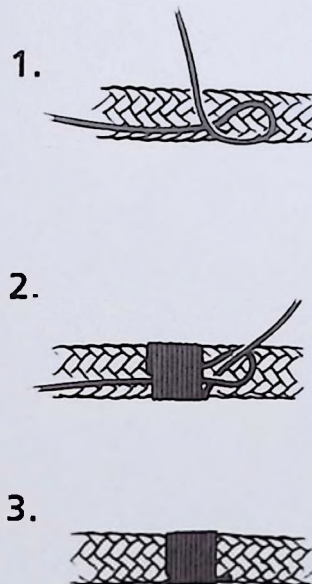
Leinen aus Naturfasern kann man nicht verschweissen. Ihre Enden – egal ob es sich um gedrehte und geflochtene Leinen handelt, lassen sich auf verschiedene Art spleissen oder abbinden. Üblich sind genähte oder gespleisste Schlaufen, Knoten, Rückspleisse und das Abbinden mittels eines aufgesetzten Taklings.

Für diese Arbeiten werden spezielle Spleisswerkzeuge (Spleissnadel, Spleissrohr) und Takelgarn angeboten; man kann diese Utensilien in der Regel beim Tauwerkhersteller mit beziehen.



Exkurs: Takling

Der Takling ist die Umwicklung eines Endes mit Garn, das mit Wachs oder Pech eingeschmiert ist. Man verwendet ein dickes Segelgarn, das auch Takelgarn heisst. Man beginnt mit dem Takling einige Zentimeter vor dem Ende (ca. ein Durchmesser des Seils) und legt eine Reihe von Törns um das Seil (ca. in einer Länge des dreifachen Durchmessers des Seils). Dazu benötigt man eine Garmlänge, die ca. dreimal so lang ist, wie der entstehende Takling. Elegant ist es je Törn noch einen halben Schlag aufzusetzen.



Die Abbildung zeigt den einfachen Takling. Beim vernähten Takling zieht man das Garn mit der Nadel unter einem Karweel hindurch zieht es über die Törns und wiederholt dies mehrfach.

Exkurs: Spleiss

Zum Spleissen löst man die Kardeele auf einer Länge vom 4-6fachen des Seildurchmessers, betakelt jedes Kardeel einzeln und steckt diese losen Kardeele so zwischen die Kardeele der stehenden Part, dass ein festes Auge entsteht. Um die Kardeele auseinander zu drücken bedient man sich eines Marlspiekers. Ein fertiger Spleiss verhindert wirkungsvoll das Aufdröseln des Seils. Man kann so aber auch ein Auge in den Tampen eines Seils einspleissen (Aug spleiss) oder zwei Seile miteinander verbinden (Kurz spleiss). Professionell ausgeführte Spleisse sind die effektivste Endverbindung von Seilen. Gegenüber Spleissen können Knoten die Seilfestigkeit über 50% mindern.

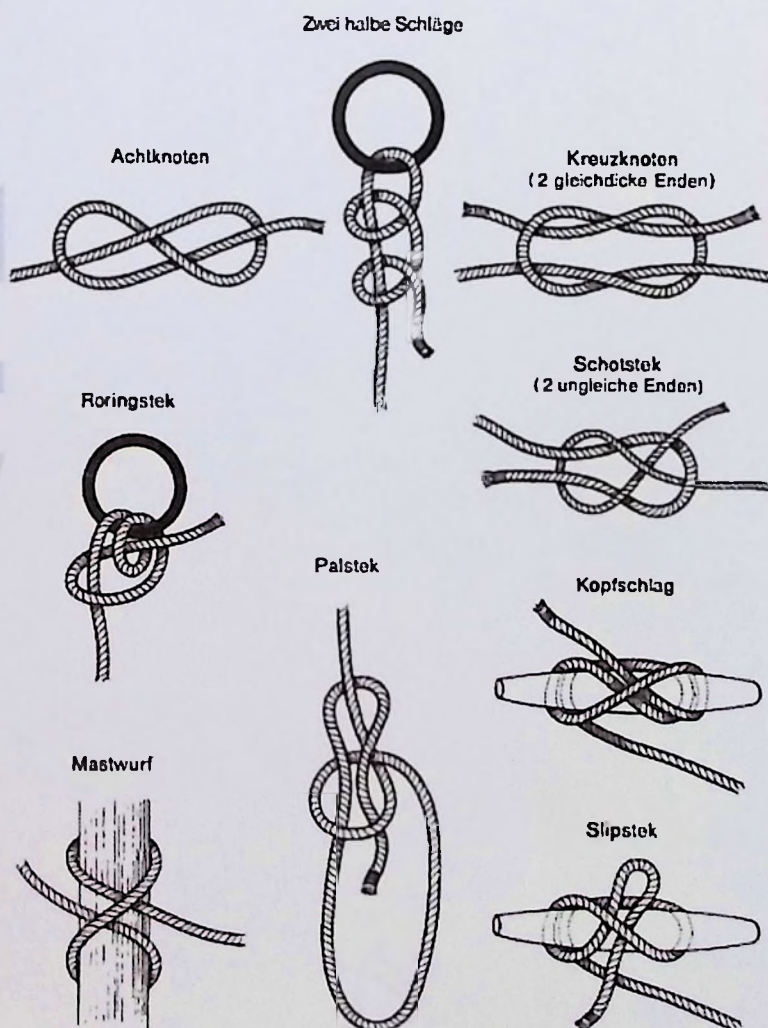
Knoten und Steke

In den Jahrhunderten der Seefahrt wurden für unterschiedliche Anwendungen so genannte Knoten und Steke entwickelt. Verbindet man zwei oder mehr Leinen miteinander so, dass sie sich nicht von selbst lösen, entsteht ein Knoten. Von einem Stek spricht man, wenn man eine Leine an einem Gegenstand, z.B. einem Pfahl oder einem Ring, befestigt.

Für Knoten und Steke gilt gleichermassen, dass auf sie erhebliche Zugkräfte wirken können und sie unter dieser Last unbedingt halten müssen. Zum anderen müssen sie sich auch nach dieser Belastung wieder leicht lösen (aufbrechen) lassen.

Eine kleine Auswahl an Knoten für die tägliche Bordpraxis zeigt das folgende Schaubild:

Die wichtigsten Knoten



Auf Slip belegen heisst, dass man Festmacher landseitig durch einen Ring zieht oder über einen Poller legt und nur bordseitig belegt. So lassen sich die Leinen vom Deck aus führen und beim Ablegen braucht niemand das Boot zu verlassen. Liegt ein Boot länger festgemacht, empfiehlt sich das Belegen auf Slip nicht, weil die Festmacher so Scheuerstellen bekommen und auf Dauer Schaden nehmen; man sollte die Leinen dann erst zum Ablegen auf Slip belegen.

Wird ein Boot im Hafen von einem Liegeplatz zu einem anderen Liegeplatz verlegt und nutzt man dazu nur die Leinen, dann spricht man auch vom **Verholen** des Bootes. Dieses muss immer mit Bedacht geschehen, da ein von Wind oder Strömung angetriebenes Boot mit blosser Muskelkraft nur noch schwer kontrolliert werden kann.



IV.1.6

Stabilitätsüberlegungen

IV.1.6.1

Anforderungen an eine Fahrtenyacht

Yachten werden nach dem Zweck unterschieden für den sie konstruiert wurden. So differenziert man beispielsweise zwischen Regatta- und Fahrtenyachten. Während bei ersteren die Wettkampftauglichkeit, sprich ihre Schnelligkeit im Vordergrund steht, sollen letztere bei ihren Einsätzen auch auf längeren Törns vor allem seegängig sein und einen hohen Wohnkomfort bieten. Die Forderung nach ausreichender Seegängigkeit einer Fahrtenyacht ergibt sich aus dem Verständnis des Langfahrtsegelns, bei dem man im Schlechtwetterfall auf sich allein gestellt ist und keinen Schutzhafen anlaufen kann. Dieser Überlegung folgt auch die Definition der CE-Entwurfskategorie A für Hochseeyachten, die danach für ausgedehnte Fahrten ausgelegt sein müssen, „bei denen Wetterverhältnisse mit Windstärken über 8 Beaufort und Wellenhöhen von über 4 m auftreten können, die diese Boote weitgehend aus eigener Kraft bestehen können (aus: CE-Richtlinie 94/25/EG - Anhang 1).“

Eine Fahrtenyacht unterscheidet sich zudem durch unverzichtbare Ausstattungen, wie dem Dieselmotor mit einem großzügig dimensioniertem Brennstofftank, der elektrischen Ankereinrichtung, den Geräten in der Bordküche, den WC-Anlagen mit dem Frisch- und Schmutzwassertank etc., welche zu einem Gewichtszuwachs führen, der für die Konstruktion einer reinrassigen Regattayacht nicht wünschenswert ist.

Doch auch Fahrtensegler schätzen das Geschwindigkeitspotential ihrer Yacht, denn ein großes Etmal erleichtert auf Törns die Passagenplanung und dient letztlich auch der Sicherheit, da man zum Beispiel Schlechtwettergebieten besser ausweichen kann; auf Legerwall geraten, braucht auch ein Fahrtensegler gute Am-Wind-Eigenschaften, um sich wieder freikreuzen zu können. Umgekehrt nützt einem Regattasegler keine noch so schnelle Yacht, deren Seetüchtigkeit so eingeschränkt ist, dass dies zu einer latenten Gefährdung in rauer See führt.

Aufgrund dieser Ambivalenz entstand im Bootsbau unter der Bezeichnung „Racer-Cruiser“ ein Schiffstyp, der die beiden Nutzungen miteinander vereinen soll oder anders ausgedrückt weisen „moderne“ Fahrtenyachten heute oft Entwurfselemente auf, wie sie früher nur bei Rennyachten üblich waren. Dazu zählen „ein geringes Deplacement, eine grössere Breite und flacher Boden, eine reduzierte Lateralfläche des Rumpfes (Ruder und Kiel getrennt), ein höher liegender Gewichtsschwerpunkt und ein erhöhter Freibord (Marchaj, C.A.: Seetüchtigkeit, der vergessene Faktor, S. 76)“.

Nun stellt sich automatisch die Frage, ob Fahrtenyachten, die nach diesem Entwurfskonzept gebaut werden, hinsichtlich ihrer Seetüchtigkeit eingeschränkt sind; ob also der Entwurfskompromiss zu einer Beeinträchtigung ihrer Sicherheit führt. Spätestens seit dem verheerenden Fastnet-Rennen von 1979 mit 15 Todesopfern und 24 aufgegebenen Yachten (136 Segler wurden aus Seenot gerettet) und dem ebenso dramatischem Sidney-Hobart Rennen von 1984, bei dem von 152 gestarteten Booten 106 aufgeben mussten, wird unter den Experten die Frage diskutiert, ob die anhaltende Tendenz zu Leichtdisplacement-Yachten mit der Forderung nach einer hohen Stabilität einer Yacht vereinbar sind.

Fastnet-Race 1979

Ausfallstatistik aufgeteilt in Klassen nach Bootsgrössen von 8.50 m bis 26 m

Klasse	Länge (ft.)	gestartet	beendet	aufgegebene Yachten	B1-(90°)* Kenterungen	B2-(90°-360°) Kenterungen
0	42.1 – 70	14	13	0	3 (38%)	0
I	33 – 42	56	36	1	11 (28%)	6 (15%)
II	29 – 32.9	53	23	0	14 (35%)	4 (10%)
III	25.5 – 28.9	64	6	6 (12%)	28 (54%)	24 (46%)
IV	23 – 25.4	58	6	8 (17%)	25 (54%)	20 (43%)
V	21 – 22.9	58	1	9 (17%)	30 (64%)	22 (47%)

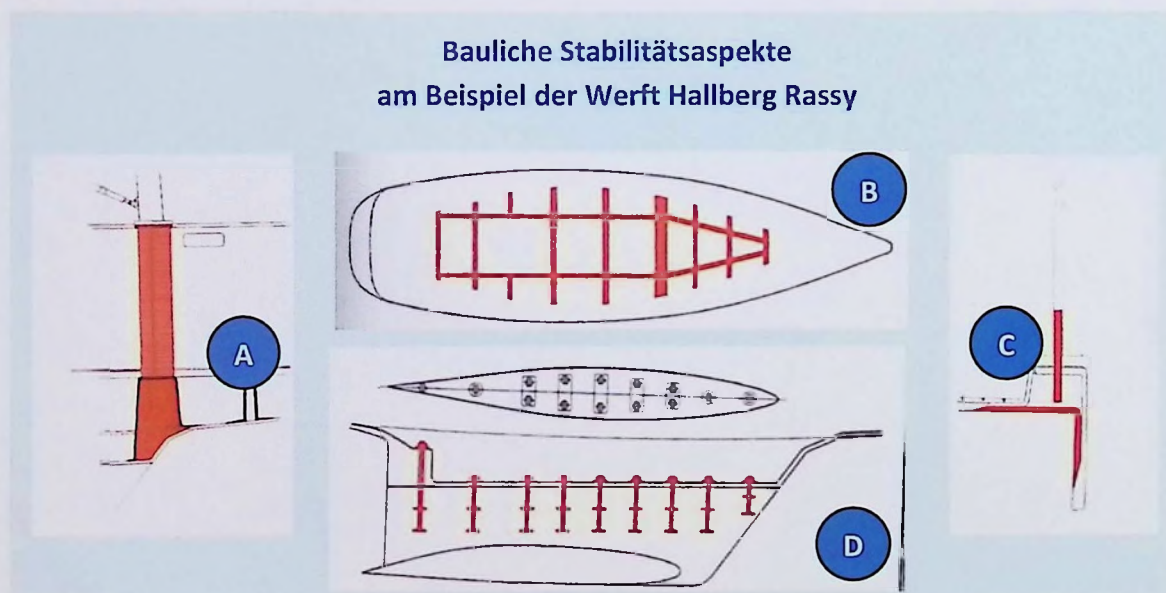
*Auch als „Knock down“ bekannt

RYA/RORC: report - Fastnet Race Inquiry (www.blur.se/images/fastnet-race-inquiry.pdf)

IV.1.6.2

Konstruktive Stabilität

Die Verwendung des Begriffes „Stabilität“ wird unterschiedlich weit gefasst. Natürlich gehören zur Stabilität eines Schiffes verschiedene Aspekte. Einen Bereich bilden dabei **bauliche Aspekte**, wie die Festigkeit der Rumpfkonstruktion, der Schutz von Decksöffnungen, die Lagerung des aufstehenden Mastes auf dem Kielschwein oder auf einer kräftigen Maststütze (A), Bodenverstärkungen zur Aufnahme großer Riggkräfte (B), eine haltbare Befestigung der Relingstützen im Schanzkleid (D), eine solide Befestigung des Kiels (etc.).



Anmerkung:

Die Kielbolzen, welche den Kiel mit dem Rumpf verbinden, müssen von Zeit zu Zeit kontrolliert werden. Man muss dabei auf eine feste Verschraubung achten. **Stellt man Rostspuren oder bei GfK-Yachten Haarrisse im Umfeld der Bolzen fest, deutet dies auf eine zurückliegende Grundberührung hin.** Dies muss man ernst nehmen, da sonst ein Leck oder der Komplettverlust des Kiels drohen. Man kann sich vorstellen, dass sich der Verlust des Kiels gravierend auf das Stabilitätsverhalten des Bootes auswirken würde.

Bereits vor der Bauausführung spielen die Stabilitätsaspekte eine bedeutende Rolle im Entwurf einer Yacht. Keiner der folgenden Konstruktionsparameter ist ohne Zusammenhang mit der Stabilität (vgl. dazu auch: Scharping, H. Dieter: Konstruktion und Bau von Yachten, S. 72 ff.):

Länge	Breite	Tiefgang	Freibordhöhe	Gewicht	Gesamtsegelfläche	Auftriebsvolumen
Rumpfschwindigkeit	Segeltragfähigkeit	Lateralplan	Decksprung	Ballastanteil	Segelverteilung	Reserveauftrieb
Wasserlinienfläche	Seegangsverhalten	Ruderfläche und -profil	Balkenbucht	Aufbauten	Mastposition und Riggart	Spantenform
Decklänge	Tankverteilung	Lateraldruckpunkt	Stehhöhe	Kojenzahl	Segel- druckpunkt	Bugform und Heckform
Anordnung Cockpit	Form-Schwerpunkt	Kursstabilität		Baumaterial	Reffgrenze	Breite des Spiegels
				Tankvolumen		
				Gewichtsschwerpunkt		

Zentrales Element der **konstruktiven Stabilität** ist jedoch die Rumpfform. „Die Rumpfform hat einen sehr entscheidenden Einfluss auf die Seetüchtigkeit und die Seefreundlichkeit. Diese Eigenschaften sind abhängig von der Verteilung von Gewicht und Auftrieb in Verbindung mit der richtigen Proportion und Form des Rumpfes (Marchaj, C.A.: Seetüchtigkeit, der vergessene Faktor, S. 80).“

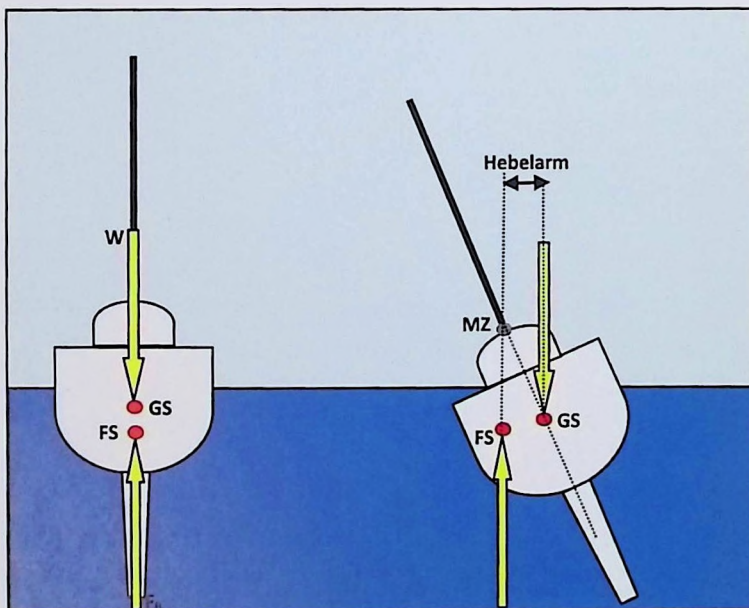
Bei einer statischen Betrachtung (Glattwassersituation) fokussiert sich die Beurteilung der Stabilität also auf die Fähigkeit einer Yacht sich aufgrund der gewählten Rumpfform aus einer durch Winddruck erzeugten gekrängten Lage wieder aufzurichten. In vivo gestaltet sich die Beurteilung dieser so genannten Querstabilität einer Yacht jedoch komplexer, da ein ausreichendes aufrichtendes Moment in einer Glattwassersituation keine Garantie für ein sicheres Bewegungsverhalten der Yacht in bewegter See ist. Wir beschäftigen uns im Weiteren deshalb zunächst mit der hydrostatischen Stabilität einer Yacht und sodann mit ihrer Stabilität im Seegang.

IV.1.6.3

Hydrostatische Stabilität

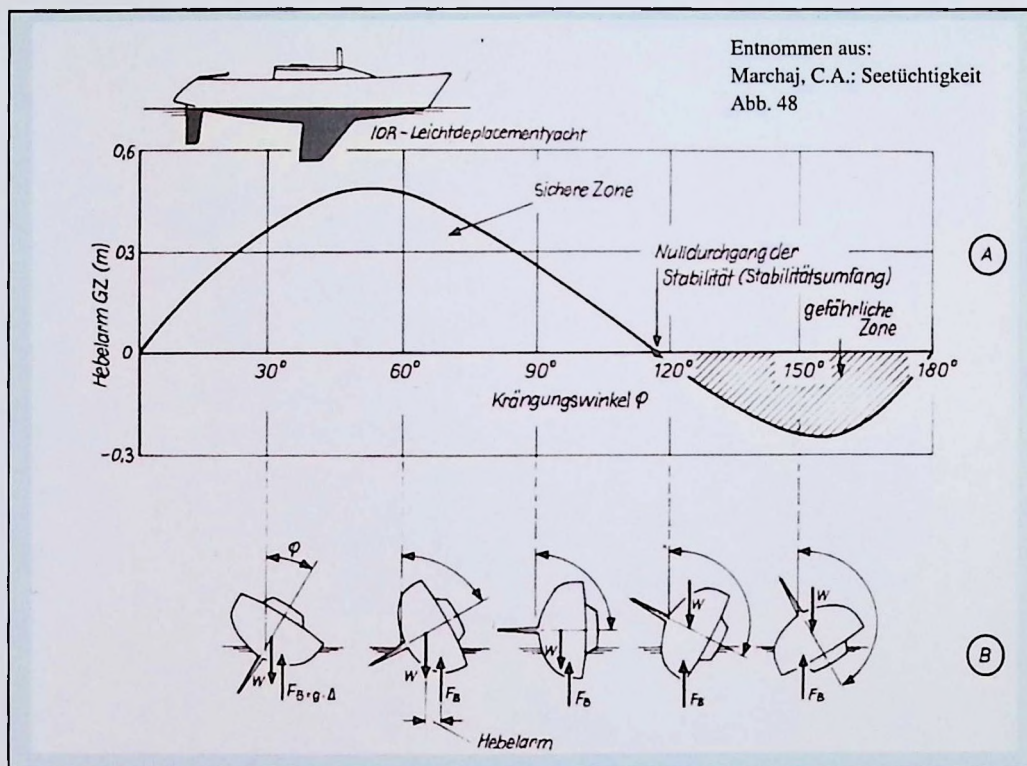
Bei der Beurteilung der hydrostatischen Stabilität einer Yacht geht man vom Glattwasserfall aus, das heisst man ignoriert die Existenz von Wellen und Wind. Bei einer unter solchen Prämissen angestellten Betrachtung wirken dann nur noch zwei Kräfte:

- Die senkrecht nach oben gerichtete **Auftriebskraft (F_B)**
= Erdbeschleunigung g x Masse des Verdrängungsvolumens (Displacement),
welche im Verdrängungs-, bzw. Formschwerpunkt (**FS**) angreift
- Die Resultierende aller **Gewichte (W)**
wirkt senkrecht nach unten durch den Gewichtsschwerpunkt (**GS**)



Die Auftriebs- und die Gewichtskraft bestimmen die Schwimmelage des Bootes. Nimmt es eine aufrechte Lage ein wirken die beiden Kräfte entlang derselben Linie. Wird diese Lage nun aus der Balance gebracht und das Boot bekommt eine Krängung, dann wandert der Formschwerpunkt (FS) seitlich aus. Die seitliche Verschiebung des Formschwerpunktes (FS) in Bezug auf den Gewichtsschwerpunkt (GS) bildet einen aufrichtenden Hebelarm (GS - Z), also eine Kraft, die die aufrechte Lage wieder herstellen möchte. Somit ist die Länge dieses Hebelarms ein Maß für die hydrostatische Stabilität eines Bootes und damit übrigens auch für sein Segeltragevermögen. Das Metazentrum (MZ) ist der Schnittpunkt der beiden Kräfte; auf diesen Punkt gehen wir weiter unten noch ein.

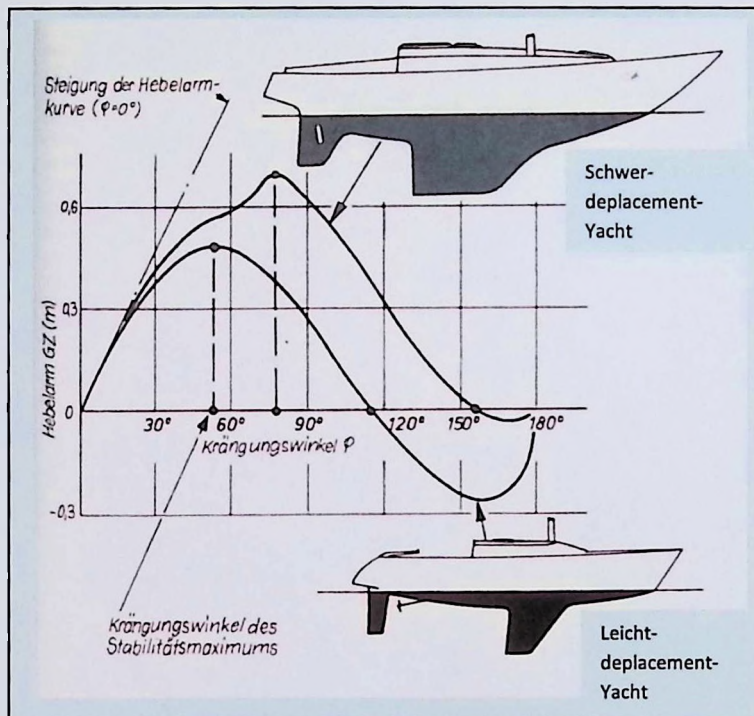
Für eine bestimmte Rumpfform mit bekannter Lage des Gewichtsschwerpunktes (GS) lässt sich der aufrichtende Hebelarm nun für alle Krängungswinkel errechnen und in einer Kurve darstellen:



Dabei gibt es folgende Feststellungen:

- Die Yacht hat eine hohe Anfangsstabilität, was für breite Rümpfe typisch ist.
- Die größte Stabilität tritt bei einem Krängungswinkel von ca. 50° ein, danach nimmt die Stabilität stark ab. Das Boot hat also eine geringe Endstabilität.
- Bereits bei weniger als 120° Krängung kehrt sich der Hebelarm um und die Stabilität wird negativ. Der Bereich positiver Stabilität wird auch als Stabilitätsumfang bezeichnet. Dies ist die „sichere Zone“. Ist der Stabilitätsumfang gering, dann existiert eine ausgeprägte „gefährliche Zone“, wie hier zu sehen. Ist die Yacht gekentert und liegt kieloben braucht es eine erneute Neigung von immerhin 63° bevor sie sich wieder aufrichtet. In der Praxis bedeutet dies, dass die Yacht bis zu ihrer Bergung kieloben treiben wird.

Vergleicht man nun die Stabilitätseigenschaften nahezu gleich langer Boote mit unterschiedlichen Konstruktionskonzepten werden deutliche Unterschiede sichtbar. Den Verlauf der unteren Kurve für eine Leichtdisplacement-Yacht kennen wir schon. Stellen wir diesem nun den Verlauf der Kurve für die Stabilität einer Schwerdisplacement-Yacht gegenüber:



Entnommen aus:
Marchaj, C.A.: Seetüchtigkeit,
Abb. 49

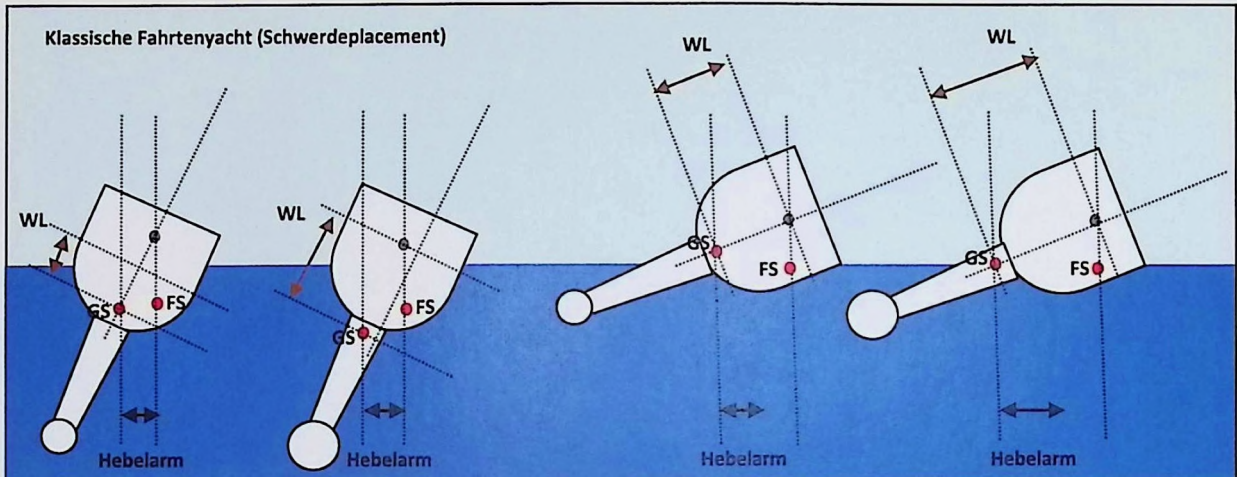
Die vorliegenden Daten hat
C.A. Marchaj dem Fastnet-
Untersuchungsbericht der
RYA und des RORC
entnommen.

Bei der Schwerdisplacement-
Yacht handelt es sich um eine
Comtesse 32, die die Regatta
in ihrer Klasse als einziges
Boot im Ziel beendete (siehe
dazu auch Anhang 1).

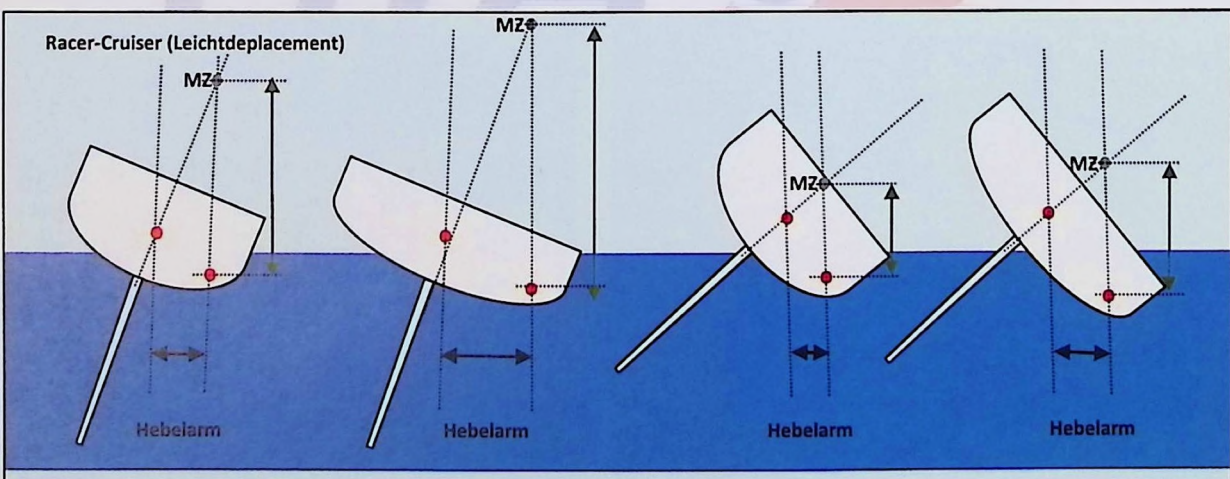
- Die hohe Anfangsstabilität weist auch diese Yacht auf. Das Stabilitätsmaximum wird aber deutlich später, nämlich bei circa 80° Krängung erreicht.
- Die Stabilität bleibt bis über 150° positiv, das heißt diese Yacht verfügt über einen wesentlich größeren Stabilitätsumfang. Ein Stabilitätsumfang von weniger als 120° ist für eine Fahrtenyacht erfahrungsgemäß als kritisch einzustufen.
- Die gefährliche Zone negativer Stabilität ist auf eine Krängung zwischen 156° und 180° begrenzt. Ist die Yacht gekentert und liegt kieloben, braucht es nur eine erneute Neigung von 24°. Das bedeutet, dass eine sicher konstruierte Fahrtenyacht unter extremen Bedingungen zwar durchkernern kann, sich aber - im Gegensatz zu Racern mit flachen, jollenartigen Rümpfen und Katamaranen - wieder selbsttätig aufrichtet.

Die hydrostatische Stabilität ergibt sich also aus der Formstabilität und der Gewichtsstabilität. Klassische Fahrtenyachten waren seit jeher durch ihre Gewichtsstabilität gekennzeichnet, das heißt sie haben aufgrund ihres schweren (Blei-)Kiels einen tiefen Gewichtsschwerpunkt unterhalb der Wasserlinie. Racer-Cruiser sind jollenähnlich gebaut, ihr Gewichtsschwerpunkt liegt oberhalb der Wasserlinie und sie sind eindeutig auf Formstabilität ausgelegt.

Die folgenden Zeichnungen soll verdeutlichen, wie sich diese unterschiedlichen Konzepte auf die Gesamtstabilität auswirken:



Bei einer leichten Krängung leistet die Gewichtsstabilität einen geringen Beitrag zur Gesamtstabilität. Bei einer starken Krängung ist dies anders. Dies wird am deutlichsten, wenn man den Gewichtsschwerpunkt bei gleichbleibender Krängung verlegt. Die Stärke der wirkenden Gewichtsstabilität kann man am braunen Pfeil erkennen (Abstand von Gewichtsschwerpunkt zur Wasserlinie). Die Gewichtsstabilität nimmt bei leichter und starker Krängung in gleichem Mass zu, aber die dadurch ausgelöste Zunahme der Gesamtstabilität (sichtbar an der Länge des Hebelarms) gestaltet sich deutlich unterschiedlich.



Umgekehrt verhält es sich mit der Formstabilität. Diese leistet bei leichter Krängung (bis circa 30°) einen deutlichen Beitrag zur Gesamtstabilität. Betrachtet man zwei unterschiedlich breite Boote bei identischer Krängung wird dies am deutlichsten. Eine Zunahme der Breite, wie auch eine stärkere Ausladung der Bordwand (= Spantausfall) führen zu einer signifikanten Zunahme der Formstabilität; ihre Stärke kann man am grünen Pfeil erkennen, man spricht von diesem

Abstand zwischen dem Formschwerpunkt und dem Metazentrum auch von der metazentrischen Höhe. Mit der Zunahme der Formstabilität erfährt auch die Gesamtstabilität, erkennbar am Hebelarm, eine spürbare Stärkung. Breite Schiffe sind deshalb bei geringer Krängung ausgesprochen steif und erscheinen der Crew deshalb oft als sicherer. Dieser Effekt nimmt bei starker Krängung jedoch schnell ab und führt zu einer geringen Endstabilität und der oben bereits beschriebenen grossen Zone negativer Stabilität.

In einem begrenzten Masse kann man die fehlende gewichtsbedingte Stabilität einer Yacht, wie beim Jollensegeln, durch den Gewichtstrimm der Crew ausgleichen. Durch Belastung des Luv-Rumpfes kann der Gewichtsschwerpunkt seitlich verschoben werden, der verlängerte Hebelarm lässt bei einem Vierteltonner beispielsweise eine Zunahme der Gesamtstabilität von bis zu 30% erwarten. Dieser Effekt nimmt bei grösseren Yachten jedoch rasch ab und zudem gilt ein Gewichtstrimm mittels der Crew im Fahrtensegeln nicht als probates Mittel der Schiffsführung.

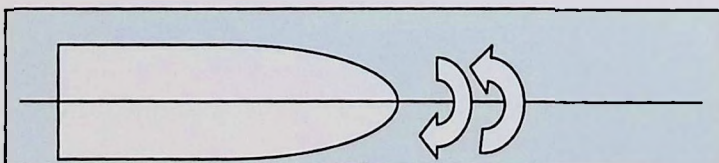
IV.1.6.4

Dynamische Stabilität

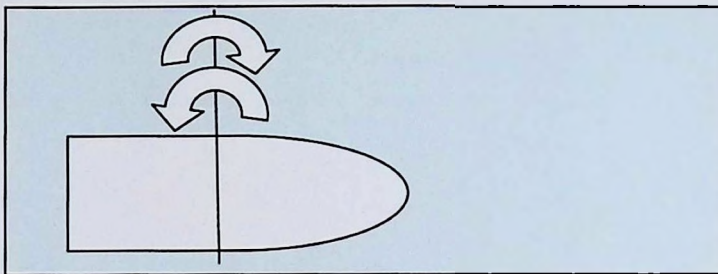
Am Liegeplatz im geschützten Hafenbecken mögen die Prämissen der hydrostatischen Stabilitätsberechnung eingehalten werden. Fahrtenyachten werden aber für einen Einsatz auf See gebaut, deswegen interessiert ihr Bewegungsverhalten im Seegang unter der Einwirkung von Wellen-, Trägheits – und Dämpfungskräften. Eine statisch stabile Yacht ist nicht unbedingt auch dynamisch stabil. Es gibt sowohl aerodynamische, als auch hydrodynamische Ursachen für dynamisch instabiles Verhalten einer Yacht.

Äussere Kräfte können zu einem Aufschaukeln der Yacht, also zu einem unangenehmen oder sogar gefährlichem Bewegungsverhalten führen. Dabei werden sechs Bewegungsrichtungen unterschieden, die auch gekoppelt auftreten können:

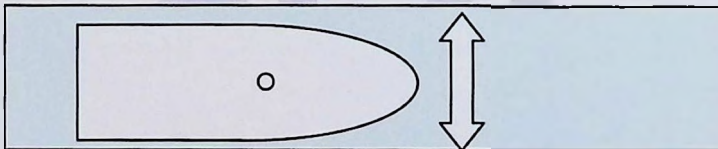
1. Eine einmalige Bewegung um die Längsachse führt zur Krängung mit Schlagseite. Beim „**Rollen**“ krängt die Yacht jedoch rhythmisch um ihre Längsachse. Rollbewegungen entstehen auf Vorwindkursen mit achterlicher See und werden durch den Wellengang in Kombination mit aerodynamischen Einflüssen ausgelöst. Wir bewegen uns hier im Problemfeld der Querstabilität.



Ein einmaliges Drehen der Yacht um ihre Querachse verändert ihre Trimmlage. Beim „**Stampfen**“ schwingt die Yacht jedoch mehrfach um ihre Querachse und das Vorschiff taucht periodisch ein. Dies tritt vor allem auf Am-Wind-Kursen auf; also muss man abfallen, um mehr Fahrt aufzunehmen und verliert dabei permanent an Höhe, es entsteht unter Umständen eine gefährliche Legerwall-Situation. Wir bewegen uns hier im Problemfeld der Längsstabilität.



2. Beim „**Gieren**“ vollzieht die Yacht eine schwingungsförmige Drehbewegung um ihre Hochachse; dieser Effekt tritt vor allem bei vorlicher-als-querab anlaufender Welle auf. Wird rhythmisches Gieren durch ungeschicktes Steuern verstärkt kann die Yacht querschlagen und plötzlich In-den-Wind-schiessen.



3. Von „**Längsschwingung**“ spricht man, wenn eine Yacht auf einem Vor-dem-Wind-Kurs mit achterlicher See anfängt zu surfen; das heisst sie wird auf der Vorderseite der Welle beschleunigt und auf der Rückseite abgebremst. Hat die Yacht im Vorschiff nun zu wenig Reserveauftrieb bohrt sich ihr Bug in die Rückseite der vorauslaufenden Welle und die Yacht kann sich überschlagen. Diese Gefahr ist besonders bei kurzen, steilen Wellen zu Beginn eines Sturms, in flachem Wasser oder bei gegen den Wind stehender Tide gegeben.
4. Beim „**Querversetzen (Driften)**“ wird die Yacht, bei See von querab, abwechselnd nach Backbord und nach Steuerbord versetzt. Dieser Effekt tritt bei Sturmbedingungen und verminderter Fahrt auf. Dagegen hilft Beidrehen mit dicht geholtem Trysegel, back gesetzter Sturmfock und nach Lee festgesetzter Ruderpinne.
5. Das „**Tauchen**“, also eine Auf- und Abwärtsbewegung der Yacht bezogen auf ihre Schwimmelage bei glattem Wasser, verstärkt den Rolleffekt.

Eine dynamisch stabile Yacht wirkt also diesen Bewegungen entgegen; sie besitzt das Vermögen nach einer Störung durch äussere Kräfte „in einer abklingenden periodischen Bewegung wieder in ihre Ausgangslage zurückzukehren (Marchaj, C.A.: Seetüchtigkeit, der vergessene Faktor, S. 134).“

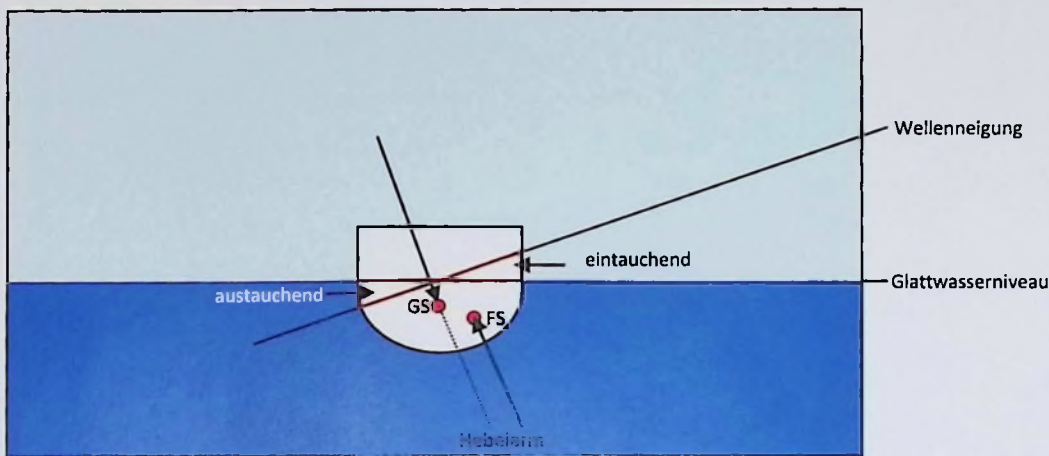
Von den Bewegungen einer Yacht im Seegang ist das Rollen diejenige Bewegung, die am deutlichsten in Erscheinung tritt und abgesehen vom Überschlagen in Längsrichtung für gewöhnlich die ernsthaftesten Folgen hat. Das Rollen führt in rauer See oft zu schweren Schäden am Rigg und im schlimmsten Fall zum Untergang nach vorausgehender Kenterung.

Aerodynamisch erregtes Rollen entsteht durch die von den Segeln erzeugten Luvkräfte, die bei achterlichem Wind nicht konstant wirken. Durch ihre Selbstbewegung entziehen Segel dem Wind Energie und lösen so eine Rollschwingung aus. Das rollende Rigg selbst produziert dann die sich periodisch ändernden Luftkräfte, die die Schwingungen verstärken. Die stärksten Rollschwingungen entstehen, wenn der gesegelte Kurs zum scheinbaren Wind zwischen 120° und 195° liegt.

Um die Rollschwingungen wieder abklingen zu lassen, müssen sich die Energiezufuhr (infolge der aerodynamischen Segelwirkung) und der Energieabbau (infolge der hydrodynamischen Rumpfwirkung) die Waage halten; so nimmt die Rollamplitude wieder ab. Es gibt also eine Rückwirkung des Rumpfes auf das Segel. Eine hohe Massenträgheit des Rumpfes (grosses Displacement) und eine genügende hydrodynamische Dämpfung (grosse Lateralfäche) bewirken den erforderlichen Energieabbau.

Hydrodynamisch erregtes Rollen entsteht durch die Welleneinwirkung vor allem bei achterlicher See und Überkorrekturen des Rudergängers. Interessanterweise ist es just die hydrostatische Stabilität der Yacht, die das Rollen auslöst. Dies hängt damit zusammen, dass im Wellengang Zentrifugal- und Fliehkräfte hinzukommen, die dazu führen, dass sich die beiden bekannten Kräfte, nämlich die auf den Gewichtsschwerpunkt wirkende Gewichtskraft und die auf den Formschwerpunkt wirkende Auftriebskraft, nun nicht mehr auf das Glattwasserniveau ausrichten, sondern auf die Wellenneigung.

Der an sich aufrichtende Hebelarm wird so zum krängenden Hebelarm; er ist bemüht den Rumpf so weit zu rollen, bis die Yacht mit dem Mast rechtwinklig zur Wellenneigung schwimmt; erst dann wäre das statische Gleichgewicht wieder hergestellt. Bei Leichtdisplacement-Yachten mit ihrer aus der metastatischen Höhe gewonnenen Anfangsstabilität tritt die „krängende“ Wirkung des Hebelarms sofort ein.



So wird die Rollbewegung eingeleitet. Die weitere Entwicklung hängt nun davon ab, wie sich die Rolleigenbewegung der Yacht gestaltet und wie sich die Periode der Rolleigenbewegung zu der Periode der Wellenbegegnung verhält. Im schlimmsten Fall ergeben sich zwischen diesen beiden Kräften phasengleiche Perioden und es entsteht eine Resonanzwirkung bei der sich die Rollbewegungen immer weiter „aufschaukeln“. Die kurzen, steilen Wellen zu Anfang eines auftretenden Sturms sind bekanntlich am unangenehmsten. Sie treten in kurzer Periode auf und treffen Yachten mit einer ebenfalls kurzen Rollperiode am heftigsten.

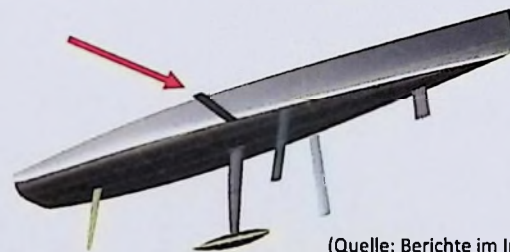
Der Rolleigenbewegung der Yacht wirkt ihre Massenträgheit entgegen. Je träger eine Yacht ist, desto kleiner ist der Rollwinkel und desto länger die Rollperiode. Die Trägheit ist dabei weniger eine Frage des Gesamtgewichtes, also der absoluten Masse, sondern resultiert mehr aus der Massenverteilung. Da man vereinfachend davon ausgeht, dass die Rollachse einer Yacht durch ihren Gewichtsschwerpunkt (GS) verläuft, ist die Entfernung der Einzelmassen (also der von Rumpf, Mast, Ballast etc.) zum Gewichtsschwerpunkt entscheidend. Eine grosse Entfernung der Massen erhöht die Trägheit der Yacht und hilft die Rollperiode zu verlängern und die Rollwinkel zu verkleinern. Ein Attribut, was jedoch eher für Schwerdeplacement-Yachten zutrifft.

Ein letzter Zusammenhang zwischen der Rumpfform und der Stabilität, der hier angesprochen werden soll, ergibt sich aus der Erkenntnis, dass sich die Wirkung des „krängenden“ Hebelarms in der Welle nicht an der Neigung der Wellenoberfläche orientiert, sondern an der Neigung der unteren Wasserschichten, konkret der Wasserschicht in der der Verdrängungsschwerpunkt liegt. Dabei ist spannend, dass die Neigung unterer Wasserschichten weitaus geringer ist, als die der Wasseroberfläche. Klassische Fahrtenyachten mit einem tiefen Gewichtsschwerpunkt erfahren also ein geringeres Krängungs- und Rollmoment.

Stabilitätsveränderung durch Krängung

Yachten mit einem breiten Heck haben das Problem, dass sie bei Krängung kopflastig werden, weil sie bei einer Neigung um ihre Längsachse am Heck mit mehr Volumen eintauchen als am Vorschiff, so dass sich der Formschwerpunkt nach hinten verschiebt, während der Gewichtsschwerpunkt seine Lage beibehält. Folglich versucht die Yacht wieder in eine stabile Lage zu kommen, indem sie achtern aus- und vorne eintaucht. Dieses Problem wird noch durch den geraden Steven verstärkt, der unter dem Aspekt „Länge läuft“ entstanden ist, konstruktiv jedoch einen Ausfall der Spanten unmöglich macht; infolgedessen fehlt der Yacht ein Reserveauftrieb im Vorschiff, der der Vertrimmung entgegenwirken könnte.

Diesem Problem versucht man mittlerweile durch eine technische Zusatzausstattung, dem **Dynamic Stability System**, zu begegnen. Hierbei handelt es sich um ein hydraulisch ausfahrbares Schwert, welches auf Vor-Wind-Kursen zusätzlichen Auftrieb am Vorschiff erzeugt.



(Quelle: Berichte im Internet zu Will Oats und DSS Mini Transat)

Fehlende Stabilität und ihre Auswirkung auf die Crew

In der Fachliteratur werden nicht nur die Auswirkungen der enormen Beschleunigungskräfte beim Rollen, Stampfen und Gieren auf die Yacht beleuchtet, sondern auch ihre möglichen Auswirkungen auf das Wohlbefinden und die Einsatzfähigkeit der Crew. Entscheidend ist dabei wie gross die Schwingung ist (gemessen am Roll-, Stapf- und Gierwinkel) und mit welcher Periode (je kürzer die Periode, desto grösser die Beschleunigung) diese auftreten. Bereits bei Winkeln über 10° nimmt die Leistungsfähigkeit der Crew rapide ab; darüber hinausgehende Winkel führen bis hin zu deren völligen Handlungsunfähigkeit.

Die Periode steht in einer Beziehung zur Länge des Schiffes, je kürzer das Boot, desto kürzer auch die Periode, wobei Leichtdeplacementyachten wegen ihrer geringeren Dämpfung (Massenträgheit), wie oben erläutert, besonders kurze Perioden aufweisen und extreme Beschleunigungen erfahren.

Vergleich zweier aktueller Fahrtenyachten mit unterschiedlichem Stabilitätskonzept

Werft	Beneteau	Hallberg-Rassy
Modell	Oceanis 48	48 Mk II
Konstrukteur	Berret-Racoupeau	German Frers
LWL / L _{üa}	14.30 / 14.60	13.25 / 14.99
Breite	4.74	4.50
Verdrängung	13,3 t.	18.5 t.
Tiefgang	2.15	2.35
Dieseltank	400 l	800 l
Wassertank	690 l	910 l
Segelfläche (Gross und Genua)	112 qm	138.9 qm



IV.1.7

Segelphysik und Bootstrimm

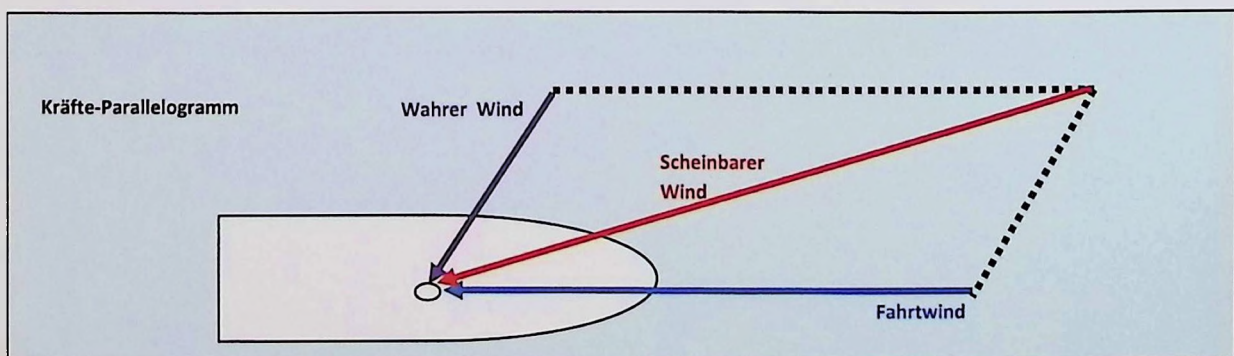
Unsere Überlegungen zur Stabilität einer Fahrtenyacht im vorhergehenden Kapitel haben gezeigt, dass ihre Rumpfform und ihr Gewichtsschwerpunkt entscheidende Kriterien sind. Dies sind jedoch konstruktive Elemente, die wir während eines Törns nur bedingt beeinflussen können. Anders als beim Segeln mit einer sportlichen Jolle, bei der der Gewichtstrimm eine entscheidende Rolle spielt, verlagert sich der Gewichtsschwerpunkt bei einer Yacht durch eine Gewichtverlagerung der Crew kaum. Natürlich können bei Wind und Seegang mehr Gewicht auf der Luvseite und weniger Gewicht an Bug und Heck der Stabilität nicht schaden und Regatta-orientierte Skipper werden ihre Crew auffordern sich ausserhalb der Manöver immer auf die Luvkante zu setzen und die Beine über den Freibord baumeln zu lassen.

Für uns Fahrtensegler wichtiger ist jedoch zu jedem Zeitpunkt eine optimale Einstellung der Segel zu finden. Bevor wir auf die, aus Sicht eines Fahrtenseglers, nutzbaren Möglichkeiten des Segeltrimmings eingehen, müssen wir uns ein wenig mit dem Windeinfall und mit der Luftströmung befassen.

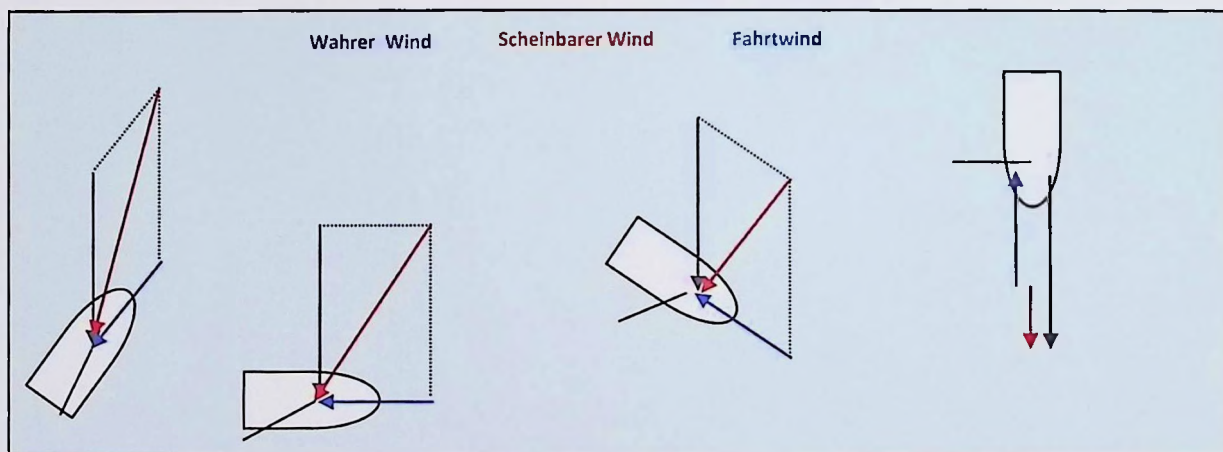
IV.1.7.1

Wahrer und scheinbarer Wind

An einem unbewegten Ort, also beispielsweise am Liegeplatz im Hafen spüren wir den **wahren Wind (true wind)**. Sobald unser Boot Fahrt aufnimmt kommt aber noch eine weitere Komponente hinzu: Der **Fahrtwind**. Dieser weht genau entgegen der Fahrtrichtung und seine Stärke entspricht der Fahrtgeschwindigkeit. Beide Komponenten zusammen ergeben nun den **scheinbaren Wind (apparent wind)**, den wir beim Segeln wahrnehmen. Im Parallelogramm kann man seine Richtung und Stärke grafisch ermitteln. **An Bord wird er vom Verklicker angezeigt oder am Display als „apparent wind“ (oft abgekürzt zu app wind).**

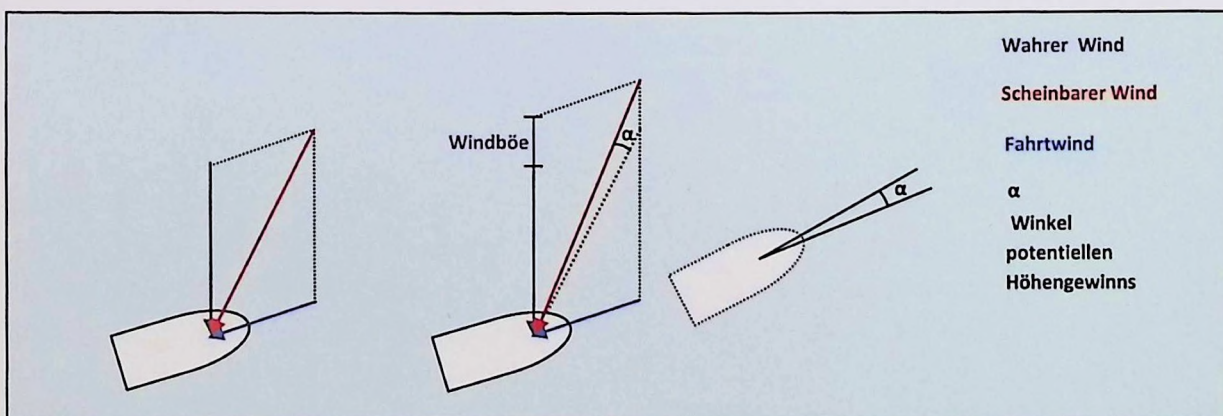


Der scheinbare Wind fällt stets vorlicher ein als der wahre Wind (Ausnahme: auf Vor-Wind-Kurs); am Wind ist der scheinbare Wind stärker und vor dem Wind schwächer als der wahre Wind. Bei gleichbleibender Stärke und Richtung des wahren Windes ergeben sich folgende Verhältnisse unter den verschiedenen Kursen zum (scheinbaren) Wind:



Nimmt der wahre Wind in einer Windböe kurzzeitig zu, dann fällt der scheinbare Wind vorübergehend achterlicher ein, man sagt er „raucht“. Dies gibt uns Gelegenheit kurz anzulufen, bis die Windböe wieder an Kraft verliert und der Wind wieder vorlicher einfällt, man sagt er „schralt“.

B 19 1119



Würde sich die Fahrt des Bootes sofort beim Eintreffen der Böe erhöhen, käme der Effekt des „raumen“ Windes nicht zustande; die Massenträgheit des Bootes verzögert dies aber.

Die Wasseroberfläche erzeugt einen Reibungswiderstand, deshalb ist der wahre Wind in der Regel umso stärker, je höher wir ihn am Mast messen. Für den scheinbaren Wind bedeutet dies, dass er oben am Mast achterlicher einfällt, als auf Deckhöhe. Um nun sicherzustellen, dass unser Segel vom Kopf bis zum Hals vom scheinbaren Wind im gleichen Winkel angeströmt wird, müssen wir das Segel verdrehen. Diese Verwindung des Segels, die man beispielsweise über den Traveller erreicht, nennt man Twist.

IV.1.7.2

Luftströmung

Ihre Funktion unserem Boot Vortrieb zu verschaffen können die Segel nur erfüllen, wenn sie von der Luftströmung richtig erfasst werden. Dazu müssen die Segelstellung (Schotführung) und der Segeltrimm (mittels Unterliekstrecker: flach oder bauchig) funktionieren.

Die auf das Segel treffende Luftströmung wirkt in Luv durch Druck und in Lee durch Unterdruck (= Sog). Das den Unterdruck erzeugende Prinzip ist dasselbe, wie im Flugsport und wird dort als aerodynamischer Auftrieb bezeichnet. Die Tragfläche eines Flugzeugs ist auf ihrer oberen Seite stärker gewölbt, als auf ihrer unteren Seite; der längere Weg zwingt die Luft auf der oberen Seite schneller zu strömen, was den gewünschten Unterdruck bewirkt, von dem die Tragfläche nach oben „gesogen“ wird. Bei einem Segel ist es der Weg vom Vor- zum Achterliek, welcher auf der Leeseite länger ist, so dass dort rechtwinklig zum Luftstrom der Unterdruck entsteht. Der Unterdruck in Lee ist in etwa dreimal grösser, als der Druck in Luv. Beide Kräfte zusammen ergeben die spürbare Windkraft.

Allerdings wirken die beiden Kräfte, je nach Kurs zum Wind, unterschiedlich stark. Auf einem Am-Wind-Kurs wird der Vortrieb ausschliesslich durch die Sogkraft erzeugt. Dies ist der Grund dafür, dass Rahsegler bereits mit einem Winkel von 80° bis 90° zum Wind maximale Höhe laufen, da sie ihren Vortrieb aus dem Winddruck beziehen, während eine schratgetakelte Slup erst bei circa 30° hart am Wind liegt; man sagt auch sie hat einen Wendewinkel von circa 60° und von daher gute Kreuzeigenschaften. Auf Halbwind-Kurs tritt zum Windsog bereits der Winddruck hinzu, auf Raumschots-Kurs nimmt die Bedeutung des Winddrucks gegenüber dem Windsog weiter zu und vor dem Wind wirkt nur noch der Winddruck. Die Wirkung des Winddrucks wird durch ein stark gewölbt (bauchiges) Segel verstärkt, von daher erklärt sich der Zuschnitt eines Spinnackers, während die Wirkung der Sogkraft am stärksten ist, wenn die laminare Strömung funktioniert, also am Segel keine Luftverwirbelung auftritt. Dies ist der Fall bei einem flach geschnittenen und gleichmässig gewölbt (bauchig) Segel, dessen grösste Profiltiefe etwa in der Mitte liegt.

Beim Segeln auf Am-Wind-Kursen, wenn also die Sogwirkung entscheidend ist, muss der Anstellwinkel so bemessen sein, dass die laminare Luftströmung in Lee nicht abreisst. Zu dicht geholte Segel zerstören die Leeströmung am Segel und damit den Unterdruck infolgedessen der Vortrieb des Schiffes abnimmt. Den optimalen Anstellwinkel in der Praxis finden wir, indem wir die Segel soweit fieren, dass sie nicht killen. Zudem können wir an den Windfäden (Spionen) kontrollieren, ob diese auf beiden Seiten horizontal anliegen, was ein Beweis für die vorhandene laminare Strömung ist.

Exkurs: Windfäden (Telltales)

Während uns der Verklicker am Masttopp „nur“ die Richtung des scheinbaren Windes verrät, sind die Windfäden – auch als Spione bezeichnet – für uns eine wichtige Trimmhilfe. Sie sind ein sensibles Messinstrument, welches uns die Umströmung eines Segels anzeigt. Deshalb funktionieren sie natürlich auch nur auf Kursen, an denen Strömung herrscht, also nicht bei Windeinfallswinkeln über 90°.

Windfäden am Grossegel werden am Achterliek am Ende jeder Lattentasche angenäht. Es handelt sich um circa 10 cm lange Streifen Spinnackertuch. Wehen alle Windfäden gerade nach achtern aus, steht das Grossegel richtig. Weht der oberste Windfaden nach Lee aus, braucht das Grossegel mehr Twist. Dazu holt man den Traveller nach Luv und fiert die Schot sowie den Baumniederholer.

Am Vorsegel werden die Windfäden paarweise in Luv und Lee eingesetzt. Es werden üblicherweise drei Paare Wollfäden mit kleinen runden Patch in unterschiedlicher Höhe zirka 15 – 30 cm hinter dem Vorliek aufgeklebt (1.20 m über dem Deck – Mitte Vorstag – 1 m unter dem Segelkopf). Die grünen Fäden auf der Steuerbordseite sollten etwas höher angebracht sein, als die roten Fäden auf der Backbordseite, damit man sie gut unterscheiden kann. Segel aus Dracon und Foliensegel sind ausreichend transparent, um die Leefäden auch ohne Fenster erkennen zu können. Wenn die Leefäden herunterhängen muss man anluven, fangen die Luvfäden an zu flattern muss man abfallen.

Für eine Optimierung der Luftströmung ist auch das Zusammenwirken von Genua und Grossegel wichtig. Der Luvwind wird von der Genua nach achtern umgelenkt und kann so durch die auftretende Beschleunigung den Unterdruck am Grossegel noch einmal erhöhen (Düsenwirkung); steht die Genua aber zu dicht, dann trifft der von ihr umgelenkte Luftstrom auf das vordere Drittel des Grossegels und drückt dieses ein, was eine Bremswirkung zur Folge hat.

Leider entfaltet die Windkraft aber nicht nur eine Vortriebskraft, sondern auch eine vergleichsweise noch stärkere Querkraft, die sich als Abdrift oder Krängung zeigt. Die Abdrift wird durch den vom Lateralplan des Bootes bestimmten Gegendruck minimiert; eine moderne Fahrtenyacht hat einen Abdriftwinkel von etwa 3° bis 5°. Der Krängung wirkt die hydrostatische Stabilität (siehe Kapitel IV.1.6) entgegen.

Ohne die unter Wasser wirkenden Gegenkräfte wäre es also nicht möglich einen raumen, halben oder Am-Wind-Kurs zu steuern, also über Grund in Richtung Luv zu fahren. Denn ohne die Unterwasserfläche des Kiels (respektive des Schwertes) würde ein Boot – unabhängig von seiner Bugrichtung – einfach vor dem Wind hertreiben.

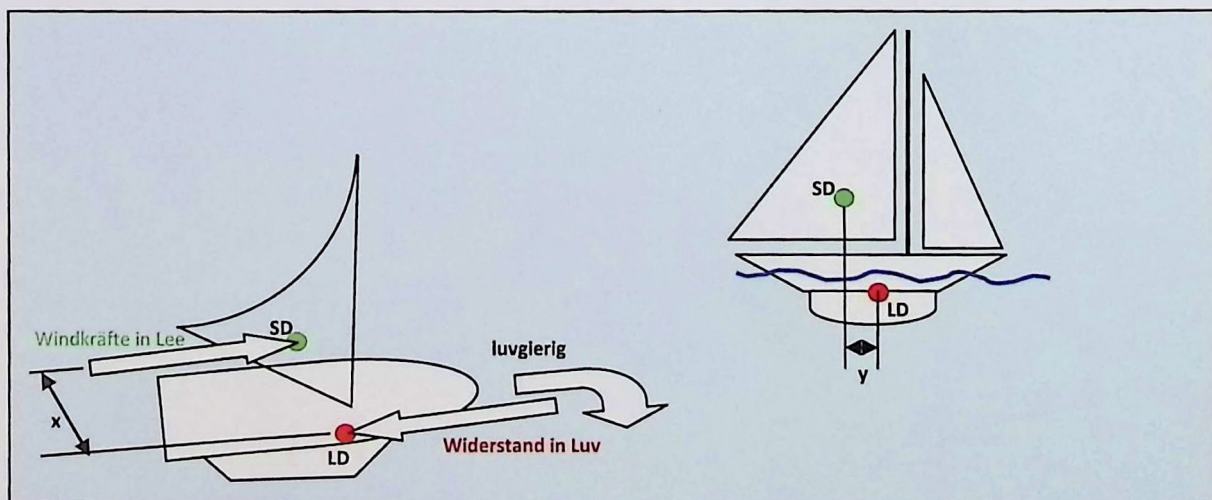
IV.1.7.3

Segel- und Lateraldruckpunkt

Die beiden durch die Luftströmung auf das Segel einwirkenden, nach Lee gerichteten Kräfte Winddruck und Windsog kann man sich gebündelt, an einem Punkt angreifend vorstellen, dies ist der Segeldruckpunkt. Unter Wasser bündeln sich die Kräfte, die den Segelkräften entgegenwirken, am geometrisch ermittelbaren Flächenschwerpunkt des Lateralplans, dem Lateraldruckpunkt. Der Hebelarm zwischen Segeldruckpunkt und Lateraldruckpunkt ist ursächlich für die Luv- bzw. Leegierigkeit unserer Yacht.

Konstruktiv wird versucht für eine Ausgeglichenheit der Kräfte zu sorgen; man möchte eine zu starke Luv- oder Leegierigkeit vermeiden, da sie die Steuerbarkeit des Bootes erschwert bis unmöglich macht. Die Faustregel besagt, dass ein gut getrimmtes Boot bei 2 Beaufort keine Luv- oder Leegierigkeit aufweisen sollte. Bei stärkerem Wind wird zumeist eine leichte Luvgerigkeit akzeptiert, da der Rudergänger so etwas Ruderdruck verspürt und auch aus Sicherheitsgründen eine Drehung des Bootes in den Wind immer unkritischer ist, als ein plötzliches Abfallen.

Luvgerigkeit entsteht zum einen bei Krängung, da dann der Segeldruckpunkt (SD) in Lee des Lateraldruckpunktes (LD) liegt und mit der Kraft des Hebelarms x eine Drehung des Bugs bewirkt und zum anderen dann, wenn der Segeldruckpunkt auf der Längsachse des Bootes hinter dem Lateraldruckpunkt liegt und die Hebelkraft y den Bug dreht.



Die Lage des Segeldruckpunktes kann man natürlich durch den Segeltrimm beeinflussen. Der Hebelarm x verkleinert sich, wenn man beispielsweise durch Reffen die Krängung vermindert und der Segeldruckpunkt dadurch weniger nach Lee auswandert. **Der Hebelarm y verkleinert sich, wenn der Segeldruckpunkt nach vorn oder der Lateraldruckpunkt nach achtern wandern; dies erreichen wir beispielsweise durch eine Vergrösserung der Vorsegelfläche, eine Verkleinerung der Grossesegelfläche (sprich durch Reffen), eine Verringerung des Mastfalls, durch das Aufholen des Senkschwertes bei Kielschwertyachten oder durch die Verlagerung des Crewgewichtes nach achtern bei Booten bis zu einem Eigengewicht von circa 2,5 Tonnen.**

IV.1.7.4

Grossegel-Trimmm

Das Grossegel trägt aus der gerade beschriebenen Bedeutung des Segeldruckpunktes nicht nur wesentlich zum Vortrieb, sondern auch zur Kursstabilität bei. Ein geschlossenes Achterliek leitet den Luftstrom stärker nach Luv ab, also entsteht am Heck eine Kraft, die nach Lee wirkt und das Boot wird luvgerig. Für den Trimm des Grossegels haben wir verschiedene Hilfsmittel:

- **Die Grossschot**
Bei der Führung der Grossschot sollten wir den Trimm unseres Grossegels mittels der obersten Segellatte kontrollieren. Nehmen wir auf Am-Wind-Kursen die Grossschot dicht, dann holen wir den Grossbaum quasi mittschiffs, aber gleichzeitig ziehen wir ihn auch nach unten. Dadurch spannen wir das Achterliek des Grossegels (die oberste Segellatte zeigt dann gegen Luv) und die Leeströmung reisst ab (der Windfaden am Ende der obersten Segellatte liegt immer an). Um dies zu vermeiden müssen wir den Traveller auf Am-Wind-Kursen mittschiffs setzen, dann reicht viel weniger Zug auf die Grossschot und wir erhalten die laminare Strömung am Segel (der Windfaden weht zwischendurch aus und legt sich dann wieder an). Die Achterliekleine (auch Jakobsleine genannt) läuft durch den Saum des Grossegelachterlieks. Man kann diese dünne Leine durchsetzen, was ein Killen des Achterlieks vermeiden hilft. Als Trimmeinrichtung ist die Achterliekleine jedoch nicht einsetzbar; man muss bloss vermeiden sie zu stark zu spannen, da sonst das Liek nach Luv umklappt und die laminare Strömung stört.
- **Der Baumniederholer**
Steht der Traveller in Luv ist der Baumniederholer etwas zu fieren; vice versa. Erhöhter Twist durch einen Traveller in Luv vermindert die Krängung eines Bootes durch Reduktion des Drucks im oberen Anteil des Segels, was zum Abwettern von Starkwind genutzt werden kann. Zu starker Twist bedingt jedoch bei starkem Wind das Auswandern des Segeldruckpunktes nach Lee und das Auftreten von Kräften nach Luv im Masttopp,

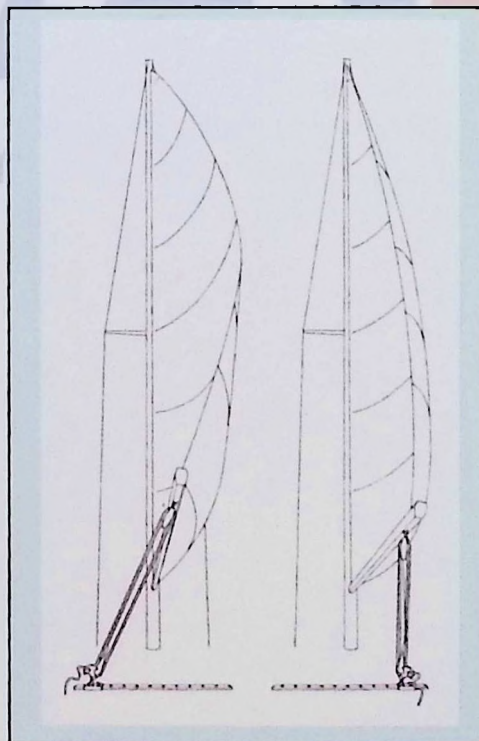
was zu übermäßiger Krängung, erschwelter Steuerbarkeit und einer schwer kontrollierbaren Rollbewegung des Bootes führen kann. Um den Twist des Segels zu kontrollieren, kann man nicht nur den Traveller nach Lee setzen, sondern auch den Großbaum mittels Baumniederholer nach unten ziehen. Ein durchgesetzter Baumniederholer reduziert den Twist, erhöht die Spannung auf dem Achterliek und flacht das Profil ab.

- **Der Cunningham**

Mit dem Cunninghamstrecker lässt sich die Spannung des Vorlieks verändern. Eine höhere Spannung hat ein flacheres Profil zur Folge, gleichzeitig wandert der Segelbauch nach vorn.

- **Der Traveller**

Bei Schwachwind wird der Traveller in Luv gefahren, bei mittleren Windstärken mittig. Bei Starkwind fahren wir den Traveller, solange die Krängung nicht zu stark wird (bei modernen Fahrtenyachten liegt die optimale Krängung zwischen 15° und 25°), weiterhin mittig, ansonsten in Lee. Die oberste Segellatte des Grossegels sollte in etwa parallel zum Grossbaum stehen. Die Idee ist dem Grossegel mit dem Traveller eine Verwindung zu geben (siehe oben: Twist). Mit einem flach getrimmten Grossegel kann man auch bei zunehmendem Wind die volle Vorsegelfläche noch lange stehen lassen und weiterhin gut Höhe laufen.



- **Der Unterliekstrecker**

Durch das Dichtholen oder Fieren des Unterliekstreckers kann man das Segel flacher oder bauchiger trimmen. Höhere Unterliekspannung führt neben einer Abflachung des Profils zur Verlagerung des Bauchs in Richtung Großbaum. Ein flaches Segel hat einen weiter in Luv liegenden Druckpunkt und lässt die Luftströmung ungebremster entlang streichen. Dadurch nimmt die Gefahr einer 90°-Krängung (Knock down) und des mit dem Bug-in-Wind-Schiessen (Sonnenschuss) vor allem in plötzlich auftretenden heftigen Böen ab.

- **Das Achterstag**

Mit dem Vorstag wird der Mastfall reguliert, man stellt seine Länge so ein, dass die gewollte leichte Neigung des Mastes in Richtung Heck (zumeist in einem Winkel zwischen 1° und 3°) entsteht. Während der Fahrt ist das Vorstag keine Trimmeinrichtung. Will man seine Spannung erhöhen, weil beispielsweise das Vorliek der Genua „kilt“, so holt man das Achterstag dichter.

B 14₁₁₁₆

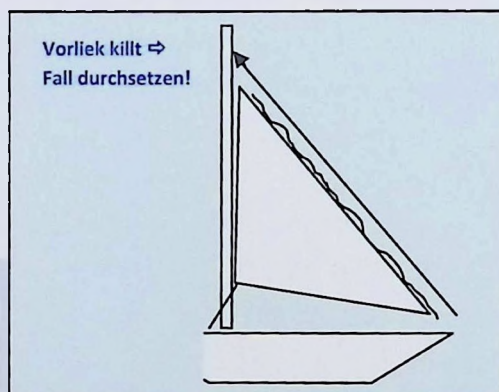
Durch das Dichtholen des Achterstages wird bei Partialriggs (siehe oben) der oberste Teil des Mastes nach Achtern gebogen. Somit verkürzt sich die Distanz zwischen Masttopp und Grossbaumnock. Das Achterliek des Grosssegels ist weniger stark gespannt und klappt im oberen Bereich nach Lee aus. Dadurch wandert der Segeldruckpunkt nach unten und die Krängung nimmt ab. Das heisst, dass wir bei leichtem Wind mit einem geraden Mast fahren und das Achterstag umso dichter holen, je stärker der Wind wird, weil wir so das Segelprofil zum Segelkopf hin flacher trimmen. Leider wandert der Segeldruckpunkt beim Dichtholen des Achterstags nicht nur nach unten, sondern auch nach hinten aus, was eine zu grosse Luvgerigkeit zur Folge haben kann. Dies kann man über das Dichtholen der Cunningham wieder ausgleichen, die Profiltiefe und der Segeldruckpunkt wandern wieder nach vorne.

Beim Trimmen mit dem Achterstag sollte man – falls vorhanden – wieder auf den Windfaden an der obersten Segellatte achten. Weht dieser komplett aus und die laminare Strömung ist abgerissen, muss der Trimm korrigiert werden.

IV.1.7.5

Vorsegel-Trim

Unser Vorsegel (die Fock oder die Genua) leistet auf Am-Wind-Kursen einen wesentlichen Beitrag zum Vortrieb. Vor ihm steht kein Mast, der die Luftanströmung stört. Das Profil des Vorsegels beeinflusst vor allem die weitere Luftströmung, welche als nächstes auf das Grossegel trifft (wie oben bereits ausgeführt). Grundsätzlich sollte das Vorsegel über sein Fall gut durchgesetzt sein, damit sein Vorliek nicht killt. Natürlich dürfen auch das Achter- und das Unterliek keine Falten werfen, dies können wir über den Holepunkt regulieren. Die dichtgeholte Fock sollte immer so stehen, dass Achter- und Unterliek gleichmässig gestrafft sind. Killt das Achterliek, so muss der Holepunkt nach vorn versetzt werden; killt das Unterliek, so muss der Holepunkt nach achtern versetzt werden.



Auch ein korrekt getrimmtes Vorsegel mit gleichmässiger Liekspannung benötigt für seine Wirkung den richtigen Anstellwinkel. Jede Kursänderung verlangt ein aktives Führen der Fockschot; auch eine Selbstwendefock befreit den Vorschoter nicht von seiner Arbeit.

- **Fockschot**

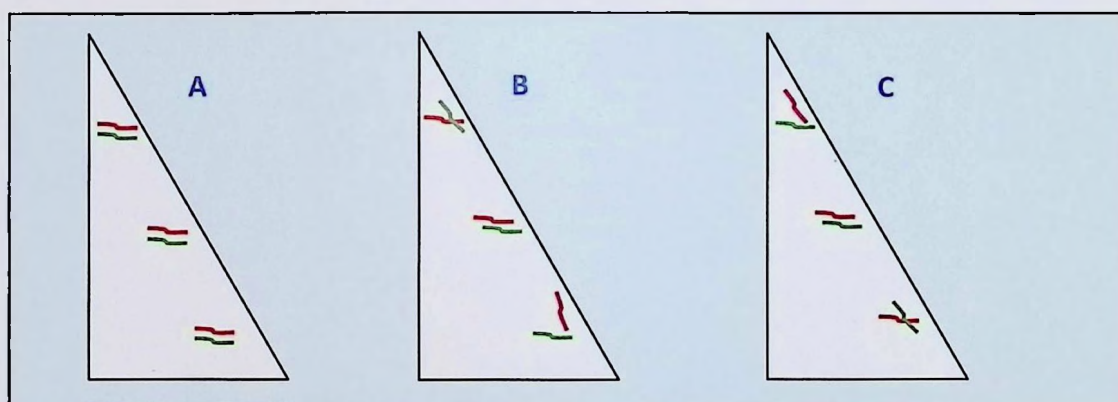
Den richtigen Anstellwinkel kontrollieren wir über die Windfäden (Telldaes). Diese sollten circa 20 cm vom Vorliek entfernt und 30 cm lang sein. Wehen die Fadenpaare in Luv und in Lee waagrecht nach hinten aus, liegt die gewünschte laminare Luftströmung am Segel an. Steigt ein Luvfaden, dann muss man das Segel dichtholen oder abfallen; steigt ein Leefaden, dann muss man das Segel fieren oder anluven.

- **Der Holepunkt**

Mit der Position des Vorsegel-Holepunktes verändern wir neben der Liekspannung auch das Profil des Vorsegels. Schieben wir den Holepunkt nach vorne, hört das Achterliek auf zu killen, weil wird das Schothorn mehr nach unten ziehen, dabei wird das Profil des Segels jedoch auch tiefer und schliesst sich im achterlichen Teil. Dies erzeugt viel Druck und ist bei wenig Wind ideal. Es besteht aber die Gefahr, dass dadurch die Leeströmung

abreißt. Schieben wir den Holepunkt nach achtern, wird das Schothorn mehr nach hinten gezogen, zunächst wird das Unterliek gestreckt, aber dabei wird das Segelprofil flacher und öffnet sich im hinteren Teil des Segels. So wird Druck aus dem Segel genommen.

Die oben schon angesprochenen Windfäden dienen uns auch zur Optimierung der Holepunkte. Der Vorsegel-Holepunkt ist richtig gewählt, wenn die Windfäden auf beiden Segelseiten laminar (= horizontal) strömen (A). Wenn jedoch der untere Luv-Windfaden und der obere Lee-Windfaden steigen, liegt der Holepunkt zu weit vorne (B). Steigen hingegen der untere Lee-Windfaden und der obere Luv-Windfaden liegt der Holepunkt zu weit hinten (C).



- **Regulierung des Durchhanges über die Vorstagsspannung**

Die Profitiefe des Vorsegels können wir aber auch noch über die Vorstagspannung beeinflussen. Wir regulieren damit den so genannten Durchhang, den wir am Vorliek des Vorsegels haben. Die ist vor allem für die Am-Wind-Kurs-Eigenschaft unserer Yacht entscheidend. Bei wenig Wind ist ein Segel mit tiefem, weiter hinten liegendem Profil erwünscht; wir erhalten den dazu nützlichen Durchhang des Vorstags durch das Lösen der Backstagen und das Fieren des Achterstags. Bei starkem Wind hingegen soll das Segelprofil flacher sein. Entsprechend holen wir das Achterstag und das Luv-Backstag dicht und straffen somit das Vorstag.

Spinnacker- Blister – Genacker-Trim

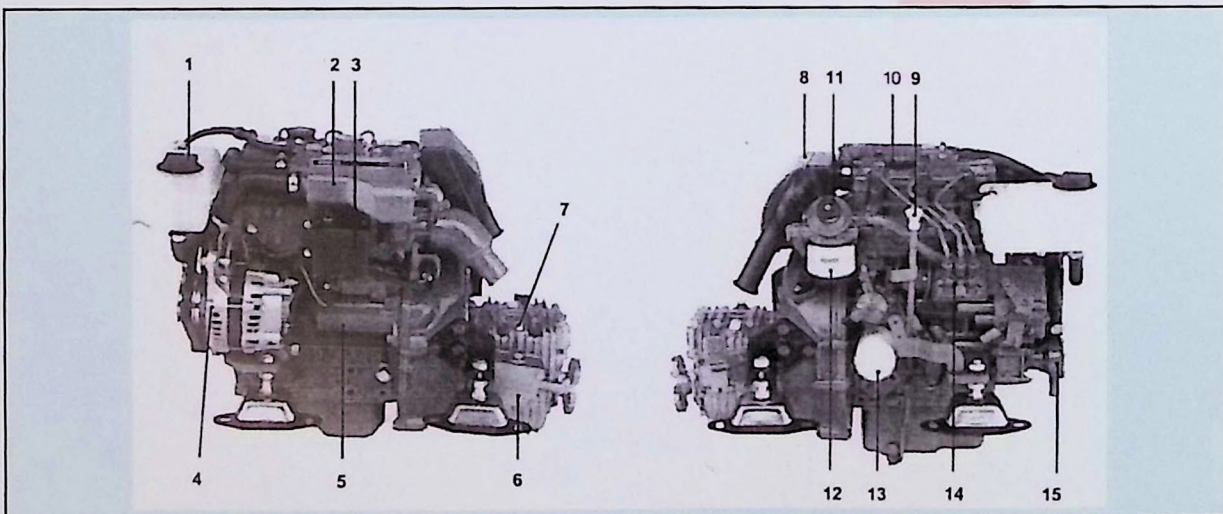
Auf die thematische Behandlung des Handlings und des Trimmings dieser Segel, die wir auf Vorwind-, Raumschots- und bedingt auf Halbwindkurs einsetzen können, wird in diesem Ausbildungsordner verzichtet, weil es den Umfang sprengen würde.

IV.1.8

Grundlagen des Motors

Als Schiffsführer einer Fahrtenyacht begegnen wir üblicherweise einem herkömmlichen Schiffsdiesel. Die unteren Seitenansichten zeigen die wesentlichen Bauteile eines solchen Schiffsmotors:

1	Kühlmittelbehälter (innerer Kühlkreislauf)	8	Luftfilter
2	Wärmetauscher	9	Motorölmessstab
3	Elektrobox mit Sicherungen	10	Öfüllkappe
4	Generator	11	Benzinpumpe
5	Anlasser	12	Ölfiler
6	Ölkühlung	13	Dieselfilter
7	Getriebeölmessstab	14	Einspritzpumpe
		15	Seewasserpumpe (Impeller)

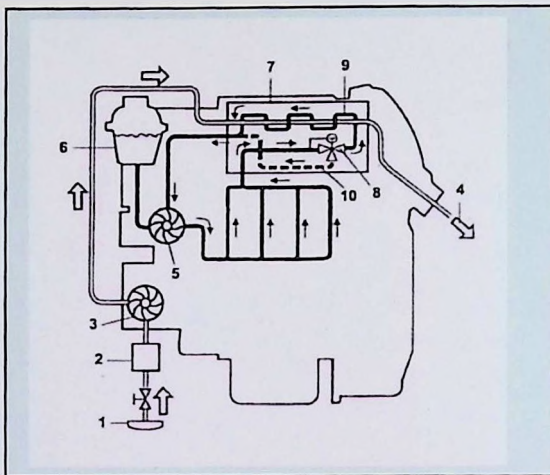


Um den Motor besser verstehen zu können ordnet man die Bauteile nach ihrer Funktion den folgenden Systemen zu:

- Kühlsystem (Innerer Kühlkreislauf + Äusserer Kühlkreislauf)
- Kraftstoffsystem
- Elektrisches System
- Schmiersystem

IV.1.8.1

Kühlsystem



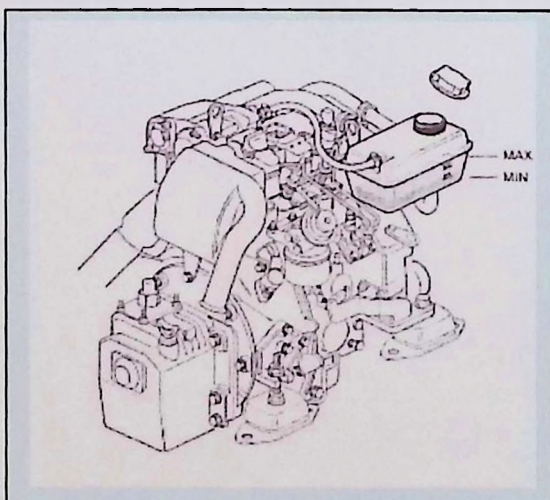
- 1 Borddurchlass und Seewasserventil
- 2 Seewasserfilter
- 3 Impeller
- 4 Seewasserableitung entlang des Auspuffschlauches
- 5 Zirkulationspumpe (interner Kreislauf)
- 6 Kühlmittel-Ausgleichsbehälter
- 7 Wärmetauscher
- 8 Thermostat
- 9 Motorblockkühlung
- 10 Kühlmittelrückleitung

Innerer Kühlkreislauf

Der innere Kühlkreislauf hält die korrekte Betriebstemperatur des Motors; in ihm zirkuliert ein Gemisch aus Wasser und Kühlmittel. Das richtige Verhältnis (zum Beispiel 60% zu 40%) und das zugelassene Kühlmittel können der Betriebsanleitung entnommen werden. **Das Kühlmittel schützt den Motor nicht nur vor Frostschäden, sondern auch vor Korrosion und Kavitation.** Für die Dosierung des Kühlmittelflusses und damit der Wassertemperatur des inneren Kühlkreislaufes ist das **Thermostatventil** zuständig. Der innere Kühlkreislauf ist ein geschlossenes System, deshalb ist auf den korrekten Füllstand zu achten. Diesen erkennt man an den Markierungen des Kühlmittelbehälters:

B 24 1121

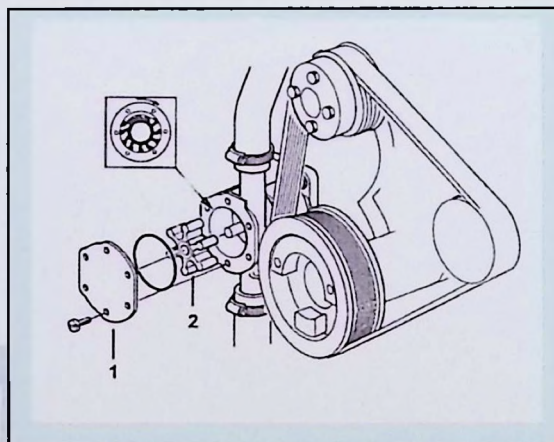
B 26 1523



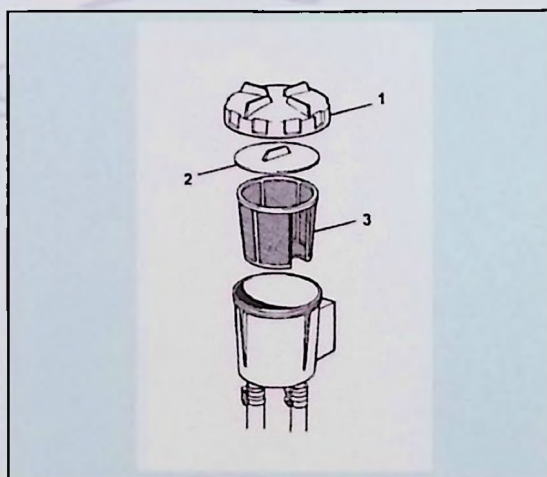
Äusserer Kühlkreislauf

Das Kühlwassergemisch des inneren Kühlkreislaufes trifft im Wärmetauscher auf das es kühlende Seewasser. Das Seewasser fliesst durch den äusseren Kühlkreislauf. Es wird über die Seewasserpumpe angesaugt, tritt über das Seewasserventil ein, wird im Seewasserfilter gereinigt, fliesst durch den Wärmetauscher und begleitet die Abgasleitung zu deren Kühlung nach aussen. Die Seewasserpumpe benötigt den Impeller, ein Gummitheil, welches sich stark abnutzt und deshalb kontinuierlich zu kontrollieren ist. **Sind bereits Teile des brüchigen Impellers abgefallen, können diese in den Kühlkreislauf geraten und bleiben am Eintritt zum Wärmetauscher hängen.** Ein so verstopfter Wärmetauscher kann nicht mehr einwandfrei arbeiten; es kann zur Überhitzung kommen.

B 27 1124



Zur Routinekontrolle gehört auch die Überwachung der Sauberkeit des Seewasserfilters. Dort sammelt sich zum Beispiel mit angesaugtes Seegras und verstopft ab einer gewissen Menge den Durchfluss des Seewassers:

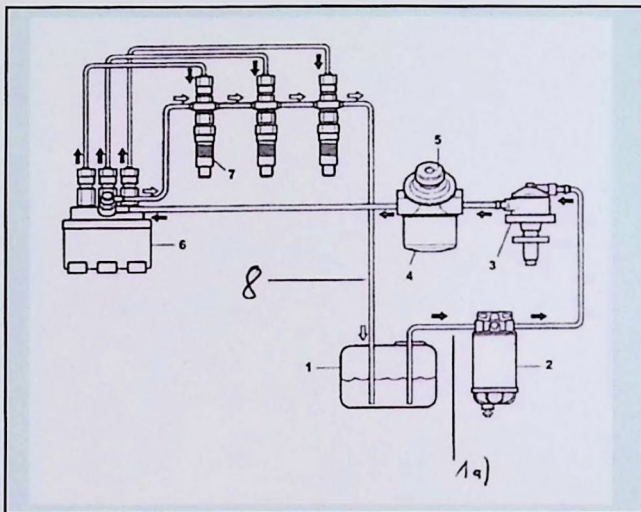


Ein versehentlich geschlossenes Seewasserventil, eine Verstopfung des Seewassereintritts (zum Beispiel durch eine Plastiktüte), ein defekter Impeller und ein verstopfter Wärmetauscher sind mögliche Ursachen im äusseren Kühlkreislauf für eine Überhitzung des Motors.

B 25 1122

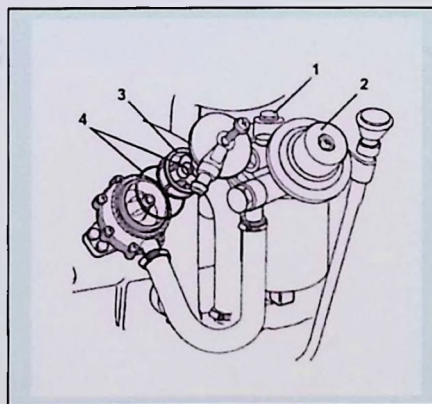
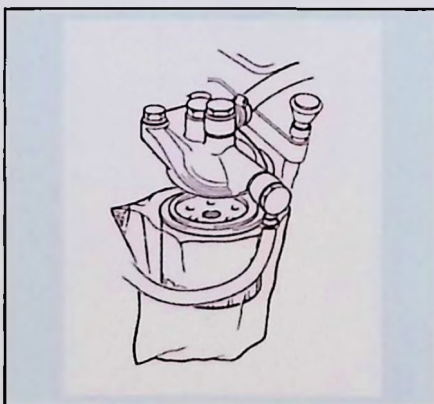
IV.1.8.2

Kraftstoffsystem



- 1 Dieseltank
- 1a Brennstoff-Zufuhrleitung
- 2 Diesel-Vorfilter
- 3 elektrische Dieselpumpe
- 4 Ölfilter
- 5 Manuelle Dieselpumpe
- 6 Einspritzpumpe
- 7 Einspritzdüsen
- 8 Brennstoff-Rückführleitung

Zur Verbrennung darf nur sauberer Diesel in die Ventilkammern kommen. Deswegen ist zwischen dem Brennstofftank und der Einspritzung ein Dieselforfilter montiert. Vorsichtige Eigner lassen auch zwei Dieselforfilter in Reihe montieren. Diese Filter sind von Zeit zu Zeit zu tauschen. Nach dem Tausch des Dieselfilters muss die Dieselleitung entlüftet werden. Dazu öffnet man die Entlüfterschraube und betätigt die Handpumpe, bis Diesel austritt:



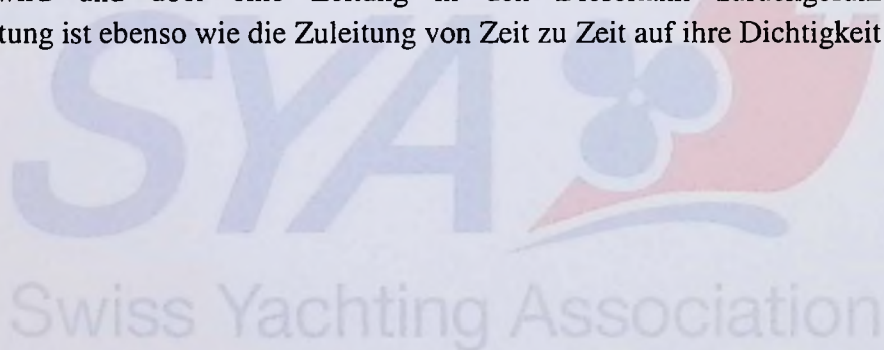
Das Problem von Luft in der Dieselleitung kann auch entstehen, wenn wir den Tank leerfahren und das Einspritzsystem mangels Diesel Luft gesogen hat, bevor wir den Tank wieder aufgefüllt haben.

B 28 1125

Die Qualität des gebunkerten Diesels ist in verschiedenen Regionen durchaus unterschiedlich. **Verschmutzter Diesel führt, wenn die Filter überlastet sind zum Motorstillstand.** Um zu vermeiden, dass der Schmutz aus dem Tank in die Zuleitung gerät war es früher üblich Diesel vom Haupttank in einen Tagestank manuell per Pumpe oder automatisch per Füllstandsensor und Elektropumpe umzufüllen. Leider sind heutzutage nur noch wenige Yachten mit einem zusätzlichen Tagestank ausgestattet. Der Tagestank hat im Gegensatz zum meist flachen Haupttank eine hochkantige Form. Dadurch gelangt weniger Schmutz in die Dieselleitung; zudem sollte der Tagestank im Bodenbereich einen Sumpf haben, in der sich die Schmutzpartikel absetzen und dort über einen Ablasshahn entleerbar sind.

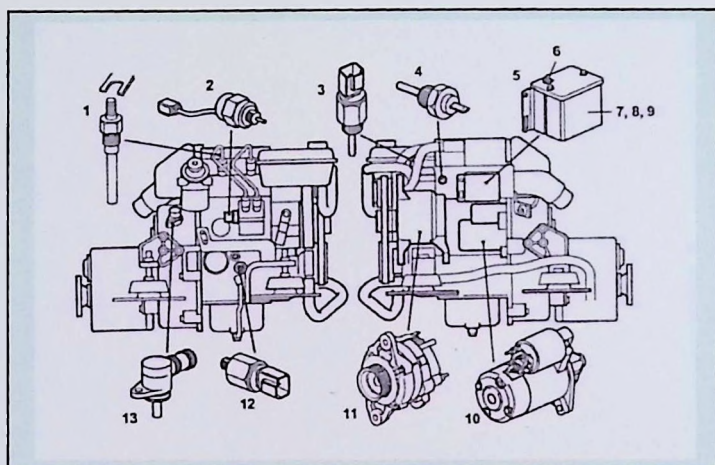
Auf grossen Yachten, die in Seeregionen mit unsicherer Dieselqualität verkehren, werden eigene Filteranlagen mitgeführt durch die der Diesel beim Bunkern fliesst. Ausserdem wird empfohlen der bakteriellen Verschmutzung im Dieseltank (durch Mikroben, auch als „schwarze Pest im Tank“ bekannt) gerade bei längerer Standzeit des Bootes, durch den Zusatz von Mitteln vorzubeugen. Ein solches bewährtes Additiv, welches dem Diesel zugefügt wird ist Grotamar 82.

Wichtig zu wissen ist, dass ein erheblicher Teil des dem Motor zugeführten Diesels nicht verbrannt wird und über eine Leitung in den Dieseltank zurückgeführt wird. Diese Rückführleitung ist ebenso wie die Zuleitung von Zeit zu Zeit auf ihre Dichtigkeit zu prüfen.



IV.1.8.3

Elektrisches System



- 1 Zündkerzen
- 2 Elektrischer Notstop
- 3 Kühlmittel-Thermostat
- 4 Kühlmittel-Temperaturfühler
- 5 Elektro-Schaltbox
- 6 Automatische Sicherung gegen Überspannung
- 7 weitere Sicherung
- 8 weitere Sicherung
- 9 weitere Sicherung
- 10 Anlasser
- 11 Generator
- 12 Öldruckfühler
- 13 Drehzahlmesser

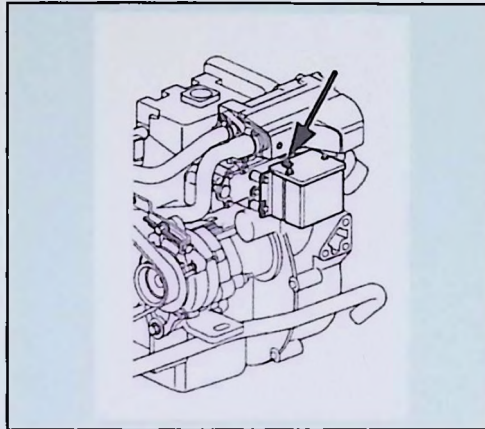
Um den Motor zu starten benötigt der Anlasser einen elektrischen Impuls. Diesen bekommt er über die Spannung der Starterbatterie. Die Starterbatterie sollte diesem Zweck vorbehalten sein, d.h. sie dient nicht der Versorgung von Verbrauchern. Für diese gibt es eine oder mehrere zusätzliche Batterien, die über den Generator wieder aufgeladen werden, wenn der Motor läuft.

B 29 15726

Beim Umgang mit Batterien ist grösste Vorsicht geboten. Batterien enthalten eine ätzende Schwefelsäure. Zum einen darf man mit dieser nie in Hautkontakt kommen; beim Austausch von Batterien oder der Reinigung ihrer Anschlüsse sind deshalb unbedingt Handschuhe und eine Schutzbrille zu tragen. Zum anderen sind Batterien hoch explosiv. Man muss sie vor direkten Wasserkontakt schützen, in ihrer Nähe offenes Feuer und Funkenflug vermeiden. Der Anschluss von Batterien erfolgt immer in der Reihenfolge: Erst rotes Batteriekabel (+) an roten Batteriepol (+) anschliessen, dann schwarzes Batteriekabel (-) an schwarzen Batteriepol (-) anschliessen; das Abklemmen der Batterie erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Moderne Batterien müssen nicht mehr – wie frühere - gewartet werden, das heisst das Nachfüllen mit destilliertem Wasser entfällt. Eine vollständige Entladung einer Batterie ist unbedingt zu vermeiden. Deshalb dürfen starke Verbraucher (elektrische Ankerwinde; elektrisches Pumpensystem; Tiefkühlung) bei abgeschaltetem Motor über die Bordspannung nicht betrieben werden. Natürlich kann man die Tiefkühlung wieder aktivieren, wenn man im Hafen vom Bordnetz auf Landstrom umgeschaltet hat, weil dies die Batterien nicht belastet. Ist die Starterbatterie komplett entladen oder zu schwach, dann gibt es die Möglichkeit den Motor mit einer Verbraucherbatterie zu starten; oft ist bauseits bereits eine Überbrückung zwischen zwei Batterien vorgesehen, die man dann aktivieren muss.

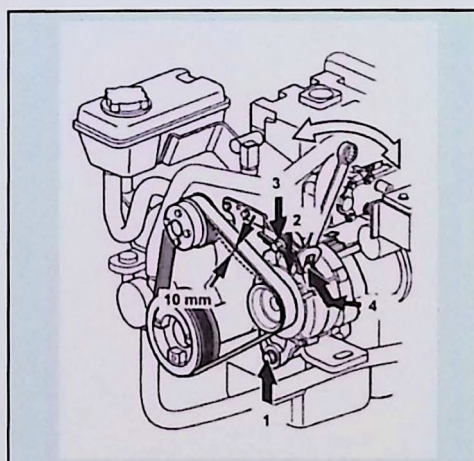
Zur Nutzung der Batterien muss der Hauptschalter eingelegt sein. Dieser ist mit dem positiven Pol der Starterbatterie verbunden. Er darf unter keinen Umständen ausgeschaltet werden, solange der Motor läuft, weil sonst der Generator Schaden nimmt. Um eine Überspannung am Motor zu vermeiden ist dieser mit einer automatischen Sicherung ausgestattet. Falls sich der Motor nicht starten lässt, kann es sein, dass wir den Sicherungsknopf drücken müssen:



Die Zündkerzen müssen bei Dieselmotoren einige Sekunden vorglühen, bevor der Motor gestartet werden kann. Für die Vorglühung gibt es am Bedienpaneel einen Schalter. Zu langes Vorglühen gefährdet die Zündkerzen. Zündkerzen sollten einmal im Jahr erneuert werden.

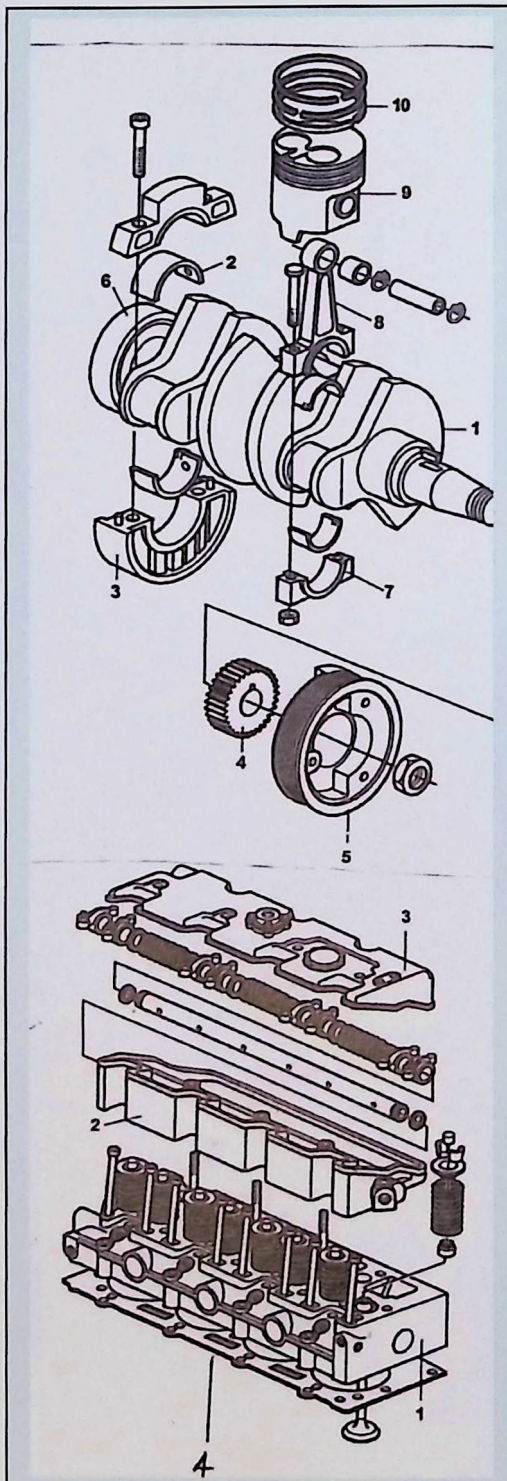
Lässt sich der Motor über das Bedienpaneel nicht mehr stoppen, kann man den elektrischen Stop-Knopf am Motor nutzen. Zusätzlich zum Starterknopf am Bedienpaneel lassen sich auf Sicherheit bedachte Eigner unter Deck noch einen Notstartschalter einbauen.

Über den Generator wird die Batterie wieder aufgeladen. Das funktioniert aber nur, wenn der Keilriemen korrekt aufgelegt ist. Man prüft die Keilriemenspannung deshalb ab und zu, indem man den Keilriemen mit der Hand bewegt; ein Spiel von 10 mm bzw. eine mögliche Drehung des Keilriemens bis zu 90° ist beruhigend, ansonsten muss die Spannung verändert werden oder der Keilriemen ist zu erneuern.



IV.1.8.4

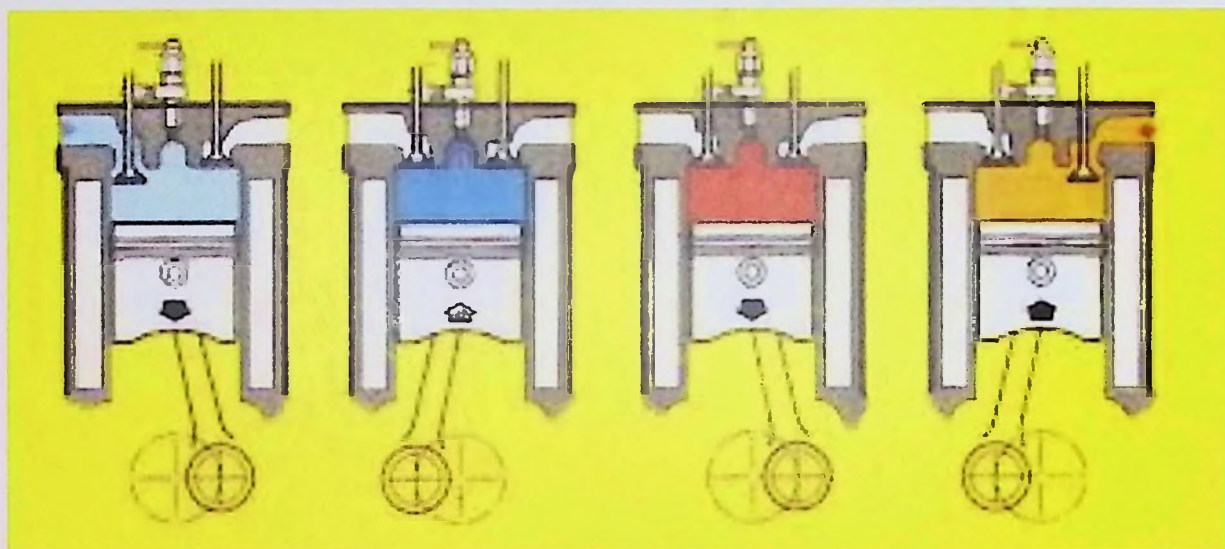
Motorblock



- 1 Kurbelwelle
- 2 Kurbelwellenlagerschale
- 3
- 4 Zahnradkranz
- 5
- 6
- 7 Pleuellager
- 8 Pleuelstange
- 9 Kolben
- 10 Kolbenringe

- 1 Zylinderkopf
- 2
- 3 Zylinderkopfhaube (Ventildeckel)
- 4 Zylinderkopfdichtung

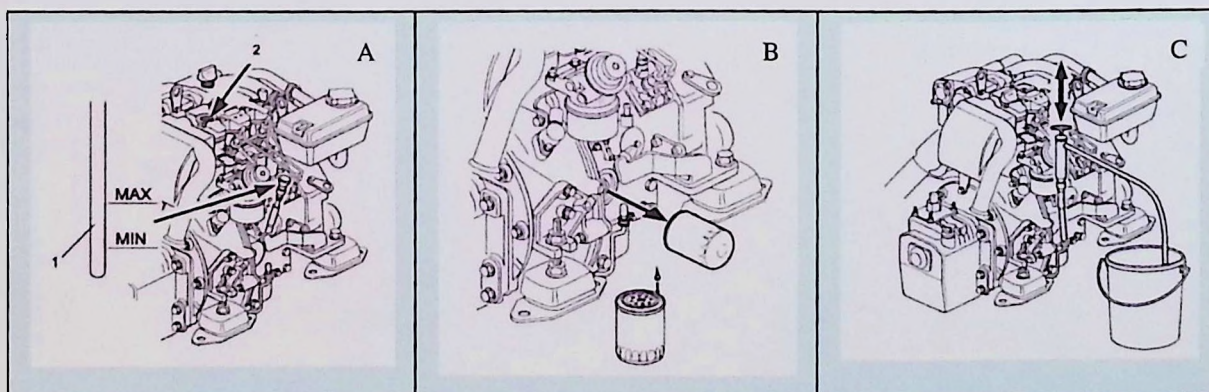
Ein typischer Vertreter klassischer Schiffsdiesel ist ein Reihenvierzylindermotor mit einer Verbrennung im Viertakttrhythmus, also ein Motor mit vier Kolben, wobei jeder Kolben im Takt „Induktion“ – Kompression – Explosion – Abgas“ arbeitet.



IV.1.8.5

Schmiersystem

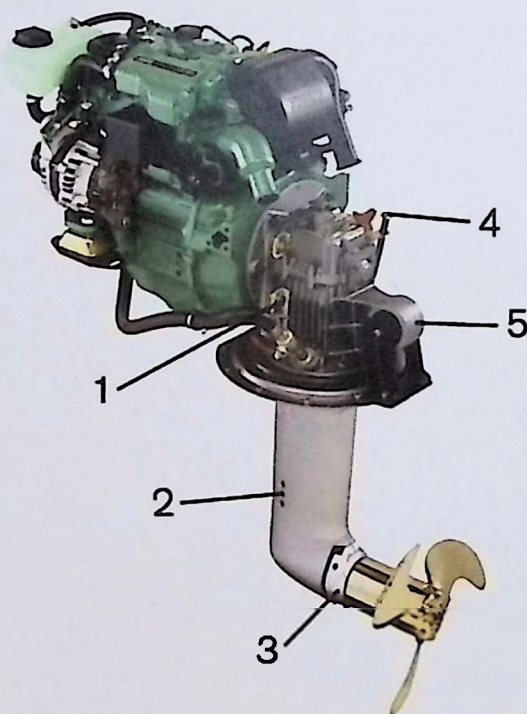
Die Schmierung der Kolben mit Motoröl richtiger Viskosität ist für die Wirkung und den Erhalt des Zylinderblocks ausschlaggebend. So ist zum einen immer der Ölstand mit dem Messstab zu kontrollieren (A), zum anderen muss mindestens einmal im Jahr oder nach 50-100 Betriebsstunden der Ölfilter ausgetauscht (B) und das Motoröl durch Neues ersetzt werden (durch Abpumpen mit einer entsprechenden Pumpe - C):



IV.1.8.6

Antriebsarten

Segelyachten besitzen in der Regel ein **Saildrive-System**; auch dieses ist regelmässig zu warten. Dazu gehört beispielsweise die Getriebschmierung. Das geeignete Öl und die Dosierung können der Bedienungsanleitung entnommen werden.

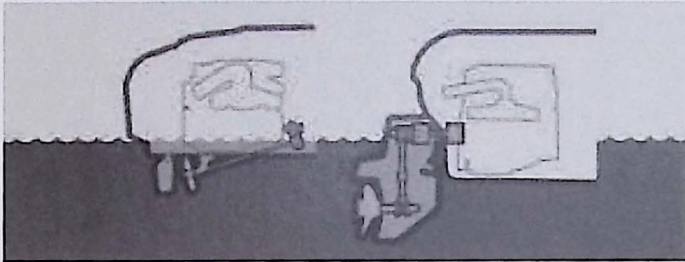


- 1 Elektrische Isolierung des Propellerschaftes als Korrosionsschutz
- 2 Kühlwassereingang
- 3 Anode
- 4 Getriebschmierung
- 5 Kollisionsschutz im Fall von Gund- oder Treibgutberührung

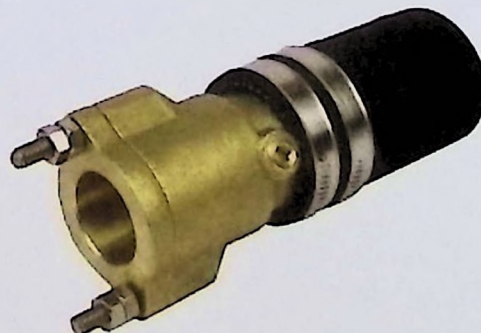
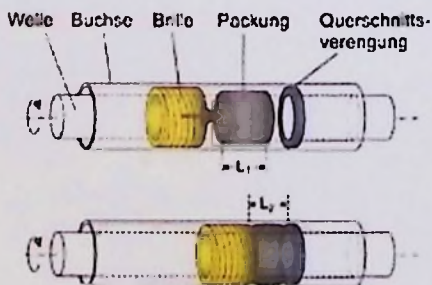
Um dem Schiff durch den Antriebspropeller während des Segelns nicht die Fahrt zu nehmen ist der Gang bei Segelbooten mit einem **Faltpropeller** in die Rückwärtsfahrt-Stellung einzulegen, bei Segelbooten mit einer starren Welle in die Neutralstellung.



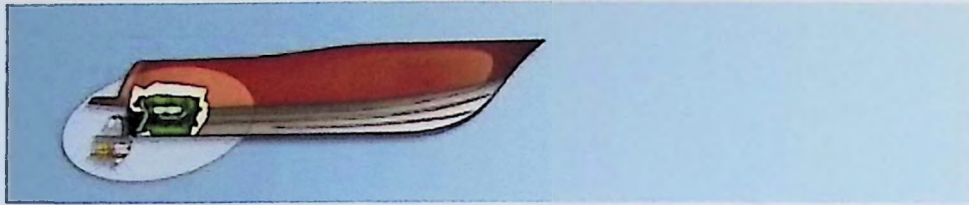
Motorboote verfügen in der Regel über eine **starre Welle** oder einen **Z-Drive**:



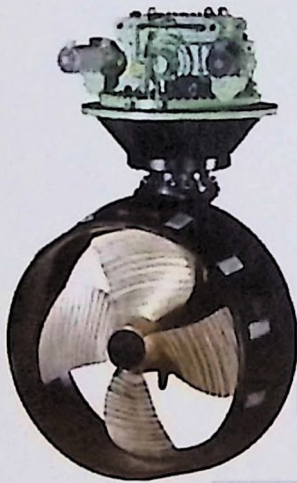
Boote mit starrer Welle haben am Schiffsaustritt die Stopfbuchse, welche ab und zu auf ihre Dichtigkeit zu prüfen ist.



Boote mit Z-Drive entsprechen im Wartungsaufwand dem Saildrive.



Auf grösseren Yachten findet sich zunehmend um 360° drehbare Propeller, welche die Yacht in Verbindung mit einem Querstrahlruder sehr gut manövrierbar machen.



Querstrahlruder (englisch: thruster) werden auf Schiffen unterhalb der Wasserlinie quer zur eigentlichen Fahrtrichtung eingebaut. Sie erleichtern bei geringer Fahrtgeschwindigkeit das Manövrieren auf engem Raum. Dazu bedarf es eines rohrförmigen Durchgang durch die gesamte Schiffsbreite. In dem Rohr befindet sich ein Propeller, welcher es ermöglicht, je nach Einbauort, den Bug bzw. das Heck des Schiffs nach Backbord oder Steuerbord zu bewegen. Dies geschieht durch Änderung der Drehrichtung des Propellers. Angetrieben wird der Propeller durch einen im Schiff installierten Elektro- oder Hydraulikmotor.



IV.1.8.7

Fehleranalyse

Wenn etwas nicht funktioniert, sollten wir als Schiffsführer wissen, wo wir den Fehler suchen können. Eine schwarze oder graue Abgaswolke deutet beispielsweise auf verbranntes Öl hin, während eine weisse Abgaswolke auf verbranntes Wasser schliessen lässt. Solche beobachteten Symptome geben uns hilfreiche Anhaltspunkte für die Fehlersuche (siehe Kapitel 0: **Checkliste zur Diagnose bei Motorproblemen**).

B 31 1123



IV.1.9

Reparaturarbeiten und Winterlager

In den vorangegangenen Ausführungen haben wir uns mit den notwendigen Kontrollen vor dem Auslaufen zu einem Törn und mit den üblichen Wartungsarbeiten (zum Beispiel am Motor) beschäftigt. Bisweilen treten jedoch während des Törns Schäden auf, die wir in eigener Regie möglichst sofort beheben sollten, um potentielle daraus resultierende Folgeschäden und Risiken zu vermeiden. Es schafft Unabhängigkeit, Sicherheit und hilft Fremdkosten sparen, wenn sich der Schiffsführer oder Crewmitglieder hierbei handwerklich einbringen können. Für längere Passagen in Seegebieten ohne vollständige Werft-Infrastrukturen ist ein gewisser technischer und handwerklicher Skill unter den Crewmitgliedern unerlässlich. Dabei fallen die Reparaturarbeiten in verschiedenen Bereichen an:

- Mechanik Motor, Antrieb, Ruderanlage, Rigg
- Elektrik Stromversorgung, Beleuchtung, elektronische Geräte
- Textile Arbeiten Segel, Tauwerk
- Bootsreparaturen Holz-, Kunststoff, Metallarbeiten

Man sollte die dazu hilfreichen technischen Beschreibungen und entsprechende Fachliteratur an Bord mitführen. Zudem bieten verschiedene Anbieter Kurse zur Motorkunde, zur Bordelektronik, zu Spleiss- und Takelarbeiten (siehe IV.1.10) und zu GfK-Reparaturen etc. an.

Unabhängig von diesen situationsspezifischen Reparationsarbeiten in der laufenden Bootssaison fallen einmal jährlich die mit der Einwinterung des Bootes im Zusammenhang stehenden Arbeiten an:

IV.1.9.1

Einwinterungsarbeiten am Motor

- Batterien abklemmen und an einem trockenen Ort an Ladegerät anschliessen
- Dieseltank auffüllen (vermeidet Kondenswasserbildung)
- Alle Wasser und Dieselleitungen auf Lecks kontrollieren
- Seewasser aus Kühlkreislauf ablassen (WG 40 auffüllen)
- Impeller entfernen
- Ölwechsel beim Einwintern mit Billigöl
- Ölwechsel beim Auswintern mit Qualitätsöl
- Ölfilter wechseln
- Keilriemen prüfen
- Opferanode prüfen und ggf. ersetzen

IV.1.9.2

Einwinterung des Riggs

Je nach Möglichkeit bleibt der Mast im Winterlager gestellt oder er wird gelegt und auf dem Boot oder in einem Mastenlager deponiert. Letzteres ist zwar aufwendiger, aber auch sicherer, weil Mast und Boot nicht den Unwillen der Naturkräfte ausgesetzt sind. Bleibt der Mast stehen, muss man vor der nächsten Saison eine genaue Riggkontrolle auf Korrosionsschäden durchführen und sicherlich auch den Masttrimm neu justieren und dabei das stehende und laufende Gut in Augenschein nehmen.

Bei der Einlagerung des Mastes ist auf folgendes zu achten:

- Der Lagerort muss trocken sein.
- Das gesamte stehende Gut ist vom Mast abzunehmen, um eine Korrosion des Aluminium-Profils durch Elektrolyse zu vermeiden. Deswegen sind auch die Drahtfallen aus dem Mast herauszuziehen. Beim Herausziehen der Fallen sind diese durch Pilotleinen zu ersetzen, die das spätere Wiedereinziehen erleichtern.
- Das gesamte Rigg ist mit Süßwasser und einem milden Spülmittel abzuwaschen.
- Alle beweglichen Teile und Gewinde sind mit einem nicht harzenden, synthetischen Fett zu schmieren und das Mastprofil mit einem Paraffinöl oder Bootswachs zu schützen.
- Das stehende Gut ist mit einer Bürste zu reinigen, aber nicht einzufetten, da sonst die Segel in der nächsten Saison ihr „Fett“ abbekämen.
- Das laufende Gut ist in reinem Wasser oder mit einem milden Spülmittel in einem Behälter einzuweichen und durchzuspülen.
- Die Wantenspanner sind mit Petroleum zu reinigen und sorgfältig mit synthetischem Fett einzuschmieren.
- Alle elektrische Kontakte, Stecker und Lampen sind mit Kontaktspray einzusprühen und mit Isolierband schützen.
- Der Mast ist am Lagerort so abzustützen, dass er gerade liegt. Er darf keinen Kontakt mit anderen Masten bzw. stehendem Gut haben. Zwischen Mast und Auflagen legt man am besten Teppichreste.

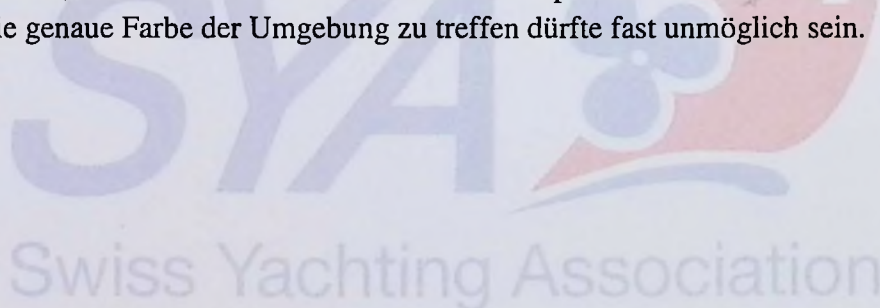
Die Stahldrahtlitze der Wanten haben im Neuzustand eine relativ hohe Dehnungsfähigkeit. Diese Dehnungsfähigkeit hat den positiven Effekt, dass sich der Draht unter Belastung dehnt und so die Endbeschläge entlastet. Im Laufe der Jahre verliert der Draht jedoch seine **Dehnungsfähigkeit**, deswegen muss ja auch von Jahr zu Jahr die Wantenspannung erhöht werden. Darum sollte das stehende Gut auf einer Fahrtenyacht erfahrungsgemäss nach 15 Jahren oder 25.000 gesegelten Meilen ausgetauscht werden. Bei einer Havarie, die das Rigg einer hohen Belastung ausgesetzt hat, sollte das gesamte stehende Gut natürlich vorsorglich sofort ausgetauscht werden.

Das laufende Gut bedarf vor Beginn der neuen Saison ebenfalls der Kontrolle. Verschleiß an Tauwerk erkennt man am „Ausfasern“ der Leinen; Verschleiss an den Drahtfallen an den sogenannten „Fleischhaken“. Schäden treten vermehrt an den Stellen auf, an denen Tauwerk in Stoppern oder Klemmen belegt wird.

IV.1.9.3

Gelcoat-Reparaturen

Ebenso typisch wie offensichtlich bei älteren Schiffen sind Risse und Gelcoatschäden an Deck. Das Gelcoat platzt gerne dort ab, wo sich darunter Luft befindet. Was ja eigentlich nicht sein dürfte, doch bei besonders engen Kanten oder Sülls ist es eben beim Laminieren schwierig, diese schmalen Stellen in der Form richtig zu erreichen und die Luft aus dem Laminat zu drücken und mit Harz zu sättigen. Doch solange an solchen aufgeplatzten Stellen noch keine Feuchtigkeit von außen in das Laminat eingedrungen ist kann man es einfach reparieren, indem man die entsprechende Stelle rundherum etwas auffräst und sie anschließend mit Gelcoat, oder manchmal auch Topcoat genannt, auffüllt und von außen schleift und poliert. Sichtbar wird die Reparatur bleiben, denn die genaue Farbe der Umgebung zu treffen dürfte fast unmöglich sein.



Kapitel IV

Teil 2: Sicherheit und praktische Schiffsführung

Inhaltsverzeichnis

IV.2	Sicherheit.....	1
IV.2.1	Vorbeugende Massnahmen.....	1
IV.2.1.1	Persönliches Outfit	1
IV.2.1.2	Rettungswesten und Lifeline	3
IV.2.1.3	Kinder an Bord	7
IV.2.1.4	Wetterbeobachtung.....	8
IV.2.1.5	Blitzschutz	9
IV.2.1.6	Brandverhütung	11
IV.2.1.7	Gefährdung durch den Grossbaum.....	13
IV.2.1.8	Kollisionsverhütung mittels Radar und Ausguck.....	14
IV.2.1.9	Abwettern bei Sturm.....	16
IV.2.1.10	Bootsversicherungen	21
	NAVTEX	⇒ Kapitel II.1.3.12
	Bootsausrüstung	⇒ Kapitel IV.1
	Routinecheck vor dem Auslaufen	⇒ Kapitel IV.1.4
IV.2.2	Verhalten im Schadensfall	23
IV.2.2.1	Schäden am Rumpf (Leckbekämpfung).....	23
IV.2.2.2	Notpinne und Ruderbruch	24
IV.2.2.3	Schäden am Segeltuch	25
IV.2.2.4	Schäden am Rigg	25
IV.2.2.5	Brandbekämpfung	26
IV.2.3	Verhalten im MOB-Fall	27
IV.2.3.1	Geeignete Manöver	27
IV.2.3.2	Suche und Rettung.....	29

IV.2.4	Verhalten beim Verlassen des Bootes	31
IV.2.4.1	Rettungsinsel	31
IV.2.4.2	Überlebensanzüge.....	33
IV.2.4.3	EPIRB/SART	34
IV.2.5	Verhalten bei Piraterie.....	35
IV.2.6	Alarmierung.....	36
IV.2.6.1	Pyrotechnische Signalmittel	38
IV.2.6.2	GMDSS/VHF/DSC	41
	EPIRB	⇒ Kapitel IV.2.4.3
IV.2.7	Bergung	47
IV.2.7.1	Bergungstechniken und -hilfsmittel	49
IV.2.7.2	Luftrettung durch SAR-Kräfte	55
IV.2.8	Erst-Versorgung geborgener Personen	57
IV.2.8.1	Erste Hilfe (BLS).....	57
IV.2.8.2	Defibrillation (AED)	59
IV.2.8.3	Stabile Seitenlage	60
IV.3	Praktische Schiffsführung	61
IV.3.1	Elementare Manövertchniken und Kommandosprache.....	61
IV.3.2	Ankerkunde und Ankermanöver	74
IV.3.3	Hafenetikette	78
IV.3.4	Ein- und Ausklarieren.....	79
IV.3.5	Flaggenführung.....	80
IV.3.6	Passagenplanung.....	82
	Planungsinhalte und Wachplanung	

IV.2

Sicherheit

Die Sicherheit der Yacht und die damit verbundene Sicherheit für die Crew sind ein zentrales Thema der Seemannschaft, mit dem sich der umsichtige Schiffsführer bereits intensiv vor Törn-antritt beschäftigen sollte. Wir befassen uns deshalb im Weiteren mit Sicherheitsthemen im Rahmen der Prävention (vorbeugende Massnahmen) und im Bereich der Intervention (Verhalten im Ernstfall).

IV.2.1

Vorbeugende Massnahmen

IV.2.1

Persönliches Outfit und Assessors

Die Kleidung an Bord dient nicht nur dem Wohlbefinden, sondern trägt auch wesentlich zur Vermeidung von Verletzungen und Crewausfällen durch Erkrankung bei. Die optimale persönliche Ausstattung hängt natürlich entscheidend vom Törngebiet, der Törndauer, der Jahreszeit und den geplanten Aktivitäten ab; dies erklärt sich allein schon aus den unterschiedlichen zu erwartenden Temperaturen. Es ist deshalb schwierig eine allgemeinverbindliche Equipmentliste zu erstellen. Als Schiffsführer sollte man den Crewmitgliedern jedoch vor Reiseantritt eine Information zu den „Essentials“ geben.

Auch im Sommer kann es durch den Wind und am Abend empfindlich kalt werden. Ein Windstopper-Pulli oder eine windabweisende Jacke können da nicht schaden. Natürlich sind auch Ölzeug für den Schlechtwetterfall und Bootsschuhe oder –stiefel obligatorisch. Empfehlen sollte man die Mitnahme von Segelhandschuhen, einer Kopfbedeckung als Sonnenschutz, der Sonnenbrille und von Sonnencreme. Ein Schlafsack kann Sinn machen, im Winter auch lange Fliess-Unterwäsche. Wichtig ist zu erwähnen, dass als Reisegepäck keine Hartschalenkoffer genutzt werden, sondern flexible Reisetaschen oder Seesäcke.

Zu dem sinnvollen persönlichen Assessor gehören das Takelmesser, der Marlspieker, eine wasserdichte Armbanduhr und eine wasserdichte Dokumentenhülle für die persönlichen Ausweise, das Bargeld etc. Nicht zu vergessen sind die eventuell benötigten individuellen Medikamente.

Mit der Entwicklung der Racer geht auch eine Veränderung der Sailing-ware einher. Über das Tragen eines Segelhelms lacht nach den Bildern vom Americas Cup Niemand mehr, warum soll man sich diese Sicherheit nicht auch beim Fahrtensegeln gönnen?



IV.2.2

Rettungswesten und Lifeline

Jeder Wassersportler sollte über ein gutes Schwimmvermögen verfügen; Rettungswesten sind nicht als ein Ersatz für fehlendes Schwimmvermögen gedacht. Kinder sollten an Bord immer ihre Rettungsweste tragen, da sie gefährdeter sind über Bord zu fallen. Die erwachsenen Crewmitglieder tragen ihre Rettungsweste nach eigenem Ermessen oder wenn es ihnen der Schiffsführer vorschreibt.

Alle geeigneten Rettungswesten bewirken eine ohnmachtssichere Wasserlage, d.h. das Gesicht (Mund und Nase) einer erschöpften oder bewusstlos im Wasser liegenden Person wird aus jeder Körperlage aus dem Wasser herausgehoben und ihr Körper in eine stabile Rückenlage gebracht.



Rettungswesten gehören zur obligatorischen Ausstattung und befinden sich meistens bereits an Bord. Der Schiffsführer muss prüfen, dass für jedes Crewmitglied eine Rettungsweste vorhanden ist. Sind Kinder an Bord müssen die richtigen Grössen vorhanden sein. Zudem sind die vorhandenen Rettungswesten auf ihren (Wartungs-)Zustand zu kontrollieren und gegebenenfalls zu ersetzen. Es empfiehlt sich, dass alle Crewmitglieder bei der Schiffseinweisung auch Einweisung in die Nutzung und Bedienung der Rettungsweste erhalten, jeder eine Rettungsweste zugeordnet bekommt, die er schon richtig einstellt und dann mit seinem Namen markiert; dies kann man mit beschrifteten Kreppbandstreifen machen. Jeder ist dann für die Einsatzfähigkeit seiner Weste und das schnelle Auffinden derselben im Bedarfsfall verantwortlich.

Grundsätzlich wird bei den Rettungswesten zwischen Feststoffwesten und aufblasbaren Rettungswesten unterschieden. **Feststoffwesten** beziehen ihren Auftrieb aus geschlossenzelligem Schaum. Ihr Auftrieb muss nicht erst erzeugt werden, sondern besteht permanent. Deshalb sind sie nahezu wartungsfrei. Moderne Feststoffwesten sind so geschnitten, dass sie ihren Träger in der Bewegung nicht behindern. Trotzdem lässt ihr Tragekomfort oft zu wünschen übrig und sie erzeugen einen grossen Platzbedarf bei ihrer Lagerung. **Aufblasbare Rettungswesten** werden im Einsatzfall per Hand oder automatisch bei Wasserkontakt ausgelöst, das heisst mit Gas gefüllt, das den Auftrieb erzeugt.

Es sollten nur Rettungswesten genutzt werden, die das CE-Kennzeichen (vierstellige Kennnummer) tragen, also einer EU-Baumusterprüfung unterzogen wurden. Zusätzlich zum CE-Kennzeichen sollten die Rettungswesten auch eine GS-Prüfnummer tragen, die besagt, dass auch eine regelmässige Produktionsüberwachung beim Hersteller stattfindet.

Geeignete Rettungswesten sind mit einem Reflexstoff und einem Nachtlämpchen ausgestattet, um das Auffinden einer überbordgegangenen Person bei Dunkelheit zu erleichtern. Zur akustischen Alarmierung sind die Rettungswesten mit einer Signalpfeife ausgestattet. Zudem sollten Sie für die Bergung über einen stabilen, gut zugänglichen Liftgurt verfügen.

Bei aufblasbaren Rettungswesten muss man vor deren Nutzung kontrollieren, dass man am Auslöser für die Gaspatrone das grüne Symbol sieht. Die Funktion des Nachtlämpchens kann man prüfen, indem man seinen Sensor in ein gefülltes Wasserglas hält.

Generell sind Rettungswesten zum Törntritt also auf ihre Zulassung, ihre Vollständigkeit und ihre Einsatzfähigkeit zu prüfen.

Die Lebensdauer von aufblasbaren Rettungswesten ist auf 10 Jahre begrenzt worden, da die Alterung von gummi- oder kunststoffbeschichteten Geweben und Formteilen zur Undichtigkeit führen kann. Voraussetzung für einen Einsatz der Rettungswesten über diesen Zeitraum ist ihre regelmässige Wartung in einem Rhythmus von zwei Jahren. Die Wartung kann durch den Hersteller oder eine autorisierte Fachfirma erfolgen und wird durch eine Prüfplakette des zuständigen Fachverbandes dokumentiert. Der Plakette können wir auch das Datum der nächsten Inspektion entnehmen. Nach Ablauf der 10 Jahre erfolgen auf Wunsch des Eigentümers noch Prüfungen im jährlich Zeitabstand bis zu einem maximalen Alter der Rettungsweste von 15 Jahren; spätestens dann ist die Rettungsweste zu entsorgen.

Die Rettungswesten sind in vier Kategorien eingeteilt:

- Klasse 50 Newton EN 393 – Schwimmhilfe
Als Schwimmhilfe konzipiert, also als Rettungsweste ungeeignet
- Klasse 100 Newton EN 395
Geeignet für Binnenreviere und geschützte Gewässer mit leichtem Ölzeug
- Klasse 150 Newton EN 396
Geeignet für den Hochseeinsatz mit wetterfestem Ölzeug
- Klasse 275 Newton EN 399
Geeignet für den Hochseeinsatz mit schwerer Schutzkleidung

Rettungsweste 150 N mit Reserve-Kit



Rettungsweste 275 N mit Lifeline



Rettungsweste mit Sprayhood



Fällt jemand mit Wetterkleidung (schweres Ölzeug, Bootsstiefel etc.) über Bord bilden sich in der Kleidung Luftblasen. Diese führen zu einer Auftriebskraft, welche dann gefährlich werden kann, wenn die Person falsch herum, also mit dem Gesicht nach unten im Wasser liegt. Es baut sich eine „negative Stabilität“ auf, die der Auftriebskraft der Rettungsweste entgegenwirkt und eventuell verhindert, dass ein bewusstloses Opfer automatisch in die ohnmachtssichere Rückenlage gedreht wird. Je mehr Auftrieb die Rettungsweste hat, desto geringer ist diese Gefahr.

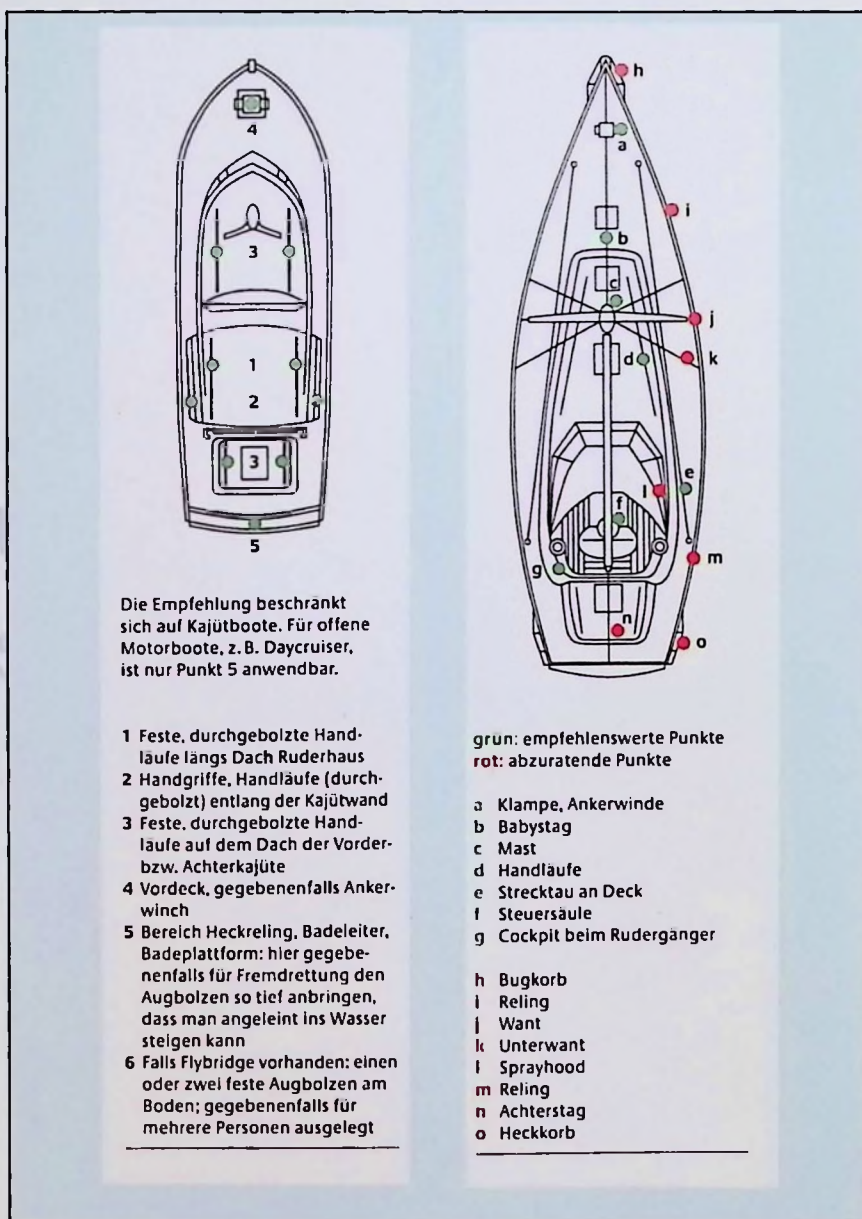
Wird der Überbordgegangene von der Rettungsweste – wie gewünscht - in die Rückenlage gedreht, geht die nächste Gefahr von brechenden Wellen und Gischt aus. Beides läuft bzw. weht direkt auf das Opfer zu, weil die Rettungsweste die Person Richtung Wind ausrichtet. Es braucht nicht viel um die Person in Atemnot geraten zu lassen. Bei einer ohnmächtigen Person hängt zudem der Unterkiefer herab, so dass er dem Wasser hilflos ausgesetzt ist. Um sich gegen das Ersticken durch die Gischt zu schützen, gibt es die Möglichkeit Rettungswesten mit einem Sprayhood auszustatten. Dieses kann von einer bei Bewusstsein befindlichen Person als Schutz über den Kopf gezogen werden.

Oft besteht das Problem, dass man eine überbordgegangene Person in schwerer See aus den Augen verliert. Die Suche nach dem Opfer ist schwierig und das Opfer ist nun zudem der Unterkühlung ausgesetzt. Stattet man die Rettungswesten mit einem automatisch auslösenden AIS-Sender (siehe Ausführungen zum AIS in Kapitel II.1.3.12) aus, erscheint die zu rettende Person mit ihrer Position als AIS-Signal auf den AIS-fähigen Plottern aller Schiffe im Umkreis von bis zu 10 sm und ist als MOB-Fall deutbar. Dies erleichtert das Wiederauffinden der betroffenen Person erheblich. Entsprechende Westen haben eine Aufnahmetasche für den Rescue-Sender und stellen sicher, dass die Antenne des Senders nach dem Auslösen der Weste senkrecht nach oben zeigt.

Praktische Handhabung der Lifeline

Auf Verlangen des Schiffsführers hat die Crew zusätzlich zur Rettungsweste auch Lifelines anzulegen und zu nutzen. Diese werden mit einem Schnappschäkel am dafür vorgesehenen Ring der Rettungsweste angeschlagen. Die beiden anderen Schäkel (oder Karabinerhaken) werden zur Absicherung genutzt. D.h. man bewegt sich an Bord von einem Einpickpunkt zum anderen und achtet darauf, dass man immer mit einem der beiden freien Enden gesichert ist.

Bei sicher konstruierten Schiffen finden sich an Deck geeignete Einpickpunkte für die Lifelines sowie durchlaufende Stecktaue auf beiden Bootsseiten.



IV.2.3

Kinder an Bord

Dies ist ein besonders sensibles Thema. Kinder in Ferienlaune lassen sich häufig schlecht steuern, besonders, wenn es nicht die eigenen sind. Deswegen muss sich der Schiffsführer von vorne herein Autorität verschaffen und klar machen, dass es an Bord klare Regeln gibt. Regelungsbedarf besteht dabei zu folgenden Themen:

- **Jedes Kind trägt an Deck grundsätzlich seine Rettungsweste**; ebenso auf der Steganlage im Hafen.
- Kleine Kinder müssen an Deck immer durch eine **Sicherheitsleine** so gesichert sein, dass sie zwar Bewegungsfreiheit haben, aber nicht über Bord fallen können.
- Die Reling sollte über die gesamte Länge durch ein Relingsnetz gesichert sein, um ein Über-Bord-Fallen zu verhindern.
- Kinder, die bei An- und Ablegemanövern noch nicht mithelfen, halten sich während der Manöver unter Deck auf.
- Es wird eine Person bestimmt, die für einen definierten Zeitraum die Aufsichtspflicht für die Kinder übernimmt; zu den Aufgaben dieser Person gehört es auch zu prüfen, ob die Rettungswesten ordnungsgemäss angelegt wurden.
- Kinder müssen sich **bei Segelmanövern** und allen Arbeiten mit Segeln an Deck in geschützten Bereichen aufhalten oder in besonders gefährvollen Situationen (z.B. bei hohem Seegang) **unter Deck** gebracht werden.
- Feuerzeuge, Streichhölzer, Arzneimittel sowie spitze und scharfe Gegenständen sind an sicheren Orten zu lagern.
- Das **Spiele in der Navi-Ecke ist streng zu verbieten** (vor allem am DSC-Controller!).
- Kinder sollten wegen der **Verletzungsgefahr an Deck** nicht barfuss laufen, sondern rutschfeste Schuhe tragen.
- Gebadet werden darf nur nach vorheriger ausdrücklicher Genehmigung durch den Schiffsführer. Beim **Baden** muss eine zuständige Aufsichtsperson bestimmt werden, die die Kinder unter ständiger Beobachtung hält; Kinder sind durch Abtreiben, Atemnot, Unterkühlung etc. gefährdet.
- Eine besondere Einweisung bedarf es bei der **Nutzung von Beibooten** zu Badezwecken (Leinenverbindung zur Yacht als Schutz gegen Abtreiben). Ansonsten sollten bei der Nutzung des Dingies nie mehr Kinder an Bord sein, als Erwachsene.

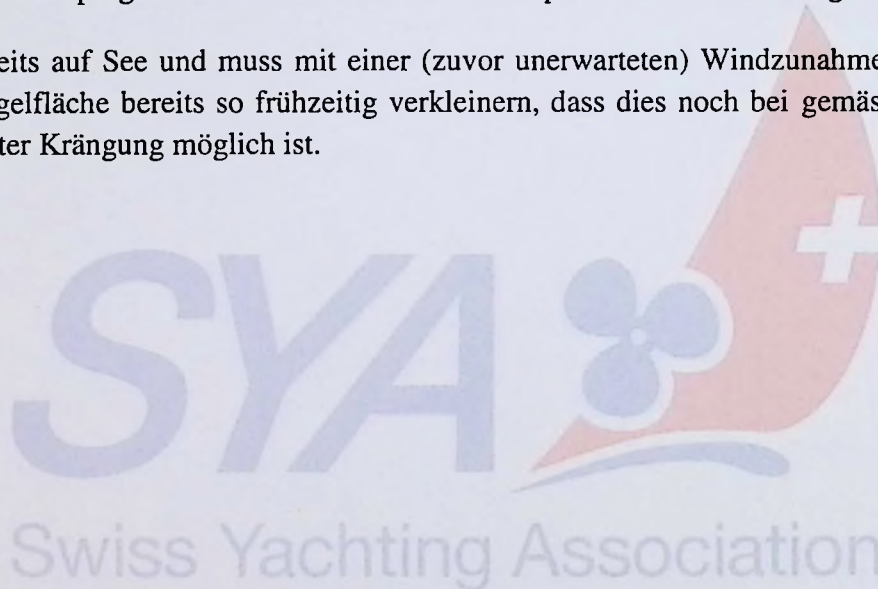
Die Törnplanung sollte auf Kinder Rücksicht nehmen. Zu lange Segelzeiten sind zu vermeiden, es sollte geeignetes Spielzeug an Bord sein und die Bordapotheke ist zu überdenken.

IV.2.4

Wetterbeobachtung und Wetterprognosen

Die Beobachtung der Wetterentwicklung und das Einholen von Wetterprognosen sind unverzichtbare Vorsichtsmassnahmen, um die Törn- und Passagenplanung auf die Leistungsfähigkeit der Crew und des Bootes anzupassen und so gefährlichen Situationen aus dem Weg zu gehen. Bei unklarer Wetterlage sollte man nicht auslaufen oder die Entscheidung von der **Erreichbarkeit von Fluchthäfen, in denen man ausreichend Schutz gegen Wind und Wellen findet und die man bei schwerer See auch noch anlaufen kann**, abhängig machen (siehe auch zur Passagenplanung Kapitel IV.3.6). Methoden zur eigenen Wetterbeobachtung und zur Einholung von Wetter- und Windprognosen werden ausführlich im Kapitel VI zur Meteorologie behandelt.

Ist man bereits auf See und muss mit einer (zuvor unerwarteten) Windzunahme rechnen, sollte man die Segelfläche bereits so frühzeitig verkleinern, dass dies noch bei gemässigtem Seegang und moderater Krängung möglich ist.



IV.2.5

Blitzschutz

Je nach Fahrtrevier muss mit unterschiedlichen Gewitterhäufigkeiten gerechnet werden. Im Eismeer sowie am Nordpol sind es 0, in der Ost- und Nordsee 15, im Mittelmeer 30 und in den Tropen bis zu 140 Gewittertage pro Jahr. Fehlt an Bord ein geeigneter Blitzschutz kann es beim Einschlag zu erheblichen Zerstörungen des Riggs, der elektronischen Geräte und schlimmstenfalls des Rumpfes kommen sowie zur direkten und indirekten Gefährdung der Crew.

Der bevorzugte Einschlagpunkt des Blitzes ist der Masttopp bis zur Saling. Bei Krängung des Schiffes können auch die Saling, ein Stag oder die Wanten zum Einschlagpunkt werden. Die Einschlagpunkte müssen zunächst den Blitzstossstrom von etwa 100.000 Ampere aufnehmen und dann den Blitzlangstrom, mit nur 200 Ampere aber langer Fliesszeit und dem grösseren Abbrand. Bei Drahtseilen unter 5 mm Durchmesser führt dies oft zum Verlust des Mastes. Es gibt auch Berichte über geschmolzene Kunststoffrümpfe an der Stromaustrittsstelle mit anschliessendem Wassereintritt.

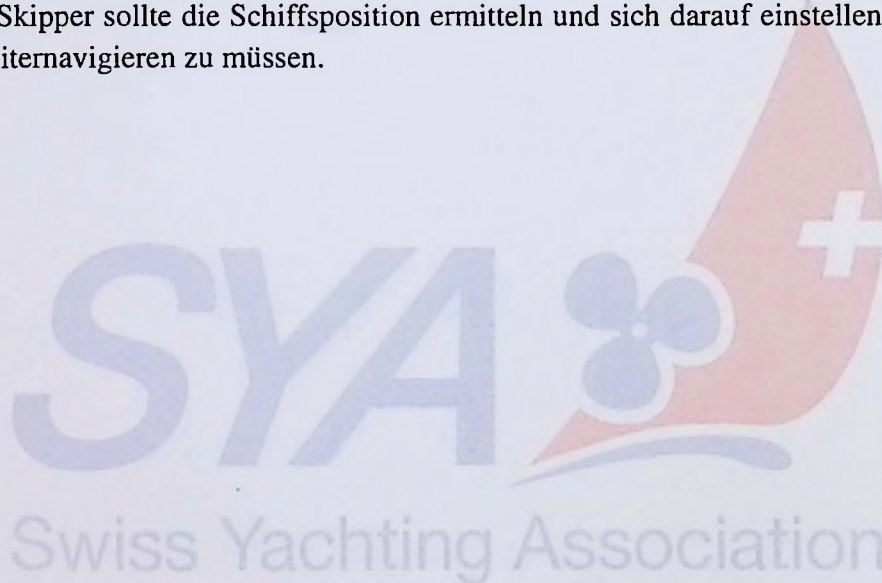
Im Gegensatz zu Grossyachten, die aufgrund der Bauvorschriften standardmässig mit einem Schutzsystem ausgestattet sind, ist dies bei Yachten im Serienbau nicht üblich. Ein Blitzschutz kann den Einschlag nicht verhindern, aber den Einschlagpunkt und den Weg des Blitzstroms ins Wasser kontrollieren.

Von Elektrofachleuten werden Schutzmassnahmen empfohlen, die Yachten auch direkte Blitzeinschläge unbeschadet überstehen lassen sollen. Eine solche Vorkehrung ist die Verlängerung der UKW-Antenne durch ein Metallrohr um 30 cm über den Masttopp; am Übergangspunkt Mast-Rohr ist ein Blitzstromableiter für das Antennenkabel zu montieren. Die Antenne würde trotzdem zerstört werden, aber das Rohr bliebe als „Blitzfänger“ erhalten. Zudem sollen die Wanten, Stagen und der Mast blitzstromfeste Anschlusspunkte für die zu installierenden Leitungsverbindungen mit der „Erdung“ erhalten. Zur Erdung wird der Metallkiel vorgeschlagen, je grösser die Erdungsfläche, desto besser ist die Ableitung des Blitzstroms.

Eine weitere Forderung ist der Potentialausgleich, das heisst: Sämtliche Ableitungen, der Kiel, der Minus-Pol der Batterie, der Schutzleiter des Landnetzes, aber auch die Reling, die Steuersäule, der Ruderkoker, der Gasherd, die Edelstahlspüle (also alle grossflächigen Metallteile) sind mit einer von vorn nach achtern zu verlegenden Erdungssammelleitung zu verbinden. Dies schützt die Besatzung vor Stromüberschlägen. Die Installation ist von einem Elektro-Fachbetrieb vorzunehmen.

In der Praxis herrscht grosse Skepsis, ob die obigen Massnahmen wirklich einen ausreichenden Schutz darstellen. Aber auch wenn ein Blitzableiter funktionieren würde, ist die Yacht nicht vor Schäden gefeit. Denn selbst beim Blitzeinschlag ins Wasser oder im Hafen an der Pier entsteht neben dem Spannungsfeld auch eine induktive Beeinflussung (dynamisch auf- und abgebautes Magnetfeld), die selbst an elektrisch konsequent abgetrennten Elektronik-Geräten Schäden verursachen kann.

Es bleiben also als Empfehlung: Sofern möglich sollte man Gewittern weiträumig ausweichen. Ansonsten ist bei einem Gewitter ein möglichst grosser Sicherheitsabstand zu den Wanten und Stagen, zum Mast und zu anderen metallenen Gegenständen einhalten – niemals sollte jemand an der Ankerkette hantieren. Am besten schickt man die nicht benötigte Besatzung bei akuter Blitzeinschlagsgefahr unter Deck, dort sollte diese mit geschlossenen und angezogenen Beinen sitzen. Der Skipper sollte die Schiffsposition ermitteln und sich darauf einstellen mit der Papier-Seekarte weternavigieren zu müssen.



IV.2.6

Brandverhütung

Ein vorsichtiges Umgehen mit offenen Flammen im Boot versteht sich von selbst. Dabei ist auch die Gasflamme an der Kochstelle gemeint. Fast alle Materialien eines Bootes sind brennbar und ein Feuer auf hoher See endet fast immer mit einem Totalverlust des Schiffes. Zudem kommt Hilfe durch Dritte zu spät, das heisst wir sind im Brandfall auf uns selbst angewiesen.

Moderne Yachten sind sowohl mit einem Brandmeldesystem, als auch mit einem Gasmeldesystem ausgestattet. Die Brandmeldesensoren befinden sich in der Regel am Kajütdach (Rauch steigt auf) und der Gasdetektor oft in der Bilge (Gas ist schwerer als Luft und sammelt sich am tiefsten Punkt im Schiff). Die Kontrolle der Melder gehört zum Check des Bootes vor dem Auslaufen.

Man unterscheidet folgende Brandklassen:



Klasse A	Brandstoff:	Fest, nicht schmelzend
	Erscheinungsbild:	Glut und Flammen
	Beispiele:	Holz, Papier, Textilien
Klasse B	Brandstoff:	Flüssigkeiten
	Erscheinungsbild:	Flammen
	Beispiele:	Lösungsmittel, Öle, Wachse, schmelzende Kunststoffe
Klasse C	Brandstoff:	Gase
	Erscheinungsbild:	Glut und Flammen
	Beispiele:	Propan, Butan, Acetylen, Erdgas
Klasse D	Brandstoff:	Metalle
	Erscheinungsbild:	Flammen
	Beispiele:	Aluminium, Magnesium, Natrium
Klasse F	Brandstoff	Speisefette und -öle
	Erscheinungsbild:	Flammen
	Sonderfall der Klasse B	

An Bord haben wir es in der Regel mit Bränden der Klassen A, B/F und C zu tun. Einen Metallbrand können wir mit Bordmitteln ohnehin nicht mehr löschen. Wasser ist als Löschmittel nur für Brände der Klasse A geeignet; bei Flüssigkeitsbränden (Klasse B) breitet sich das Feuer durch Wasser eher aus und bei Fettbränden (Klasse F) entsteht durch Wasserzusatz sogar eine

explosive Reaktion. Zur Brandbekämpfung der Brandklasse F eignet sich am besten eine Löschdecke in der Nähe der Pantry, mit der wir den Brand ersticken. Diese empfiehlt sich auch bei einer brennenden Person. Löschdecken sollten aus Wolle sein und nicht zu steif.

Ansonsten sollten wir uns mit geeigneten Feuerlöschern ausstatten. So empfiehlt es sich zunächst einen CO₂-Löcher mitzuführen. CO₂ entzieht dem Brand den Sauerstoff. Der CO₂-Löcher kommt bei einem Brennstoffbrand im Motorraum zum Einsatz und sollte deswegen am Schlauch einen Aufsatz haben, der genau auf das „Löschloch“ in der Motorhaube passt. Ein CO₂-Löcher hilft nicht bei Feststoffbränden (Klasse A), man bekommt damit die Glut nicht gelöscht.

Weiterhin sollte man entweder Schaumlöcher (gibt es für die Brandklassen A und B) oder/und Pulverlöcher (gibt es für die Brandklassen A, B und C) mitführen. Brandschutzexperten empfehlen 6 kg-Löcher einzusetzen, da bei den 2 kg-Löchern die Wirkungszeit zu kurz ist. 2 kg Löschmittel sind bereits nach 6 – 12 Sekunden verbraucht, 6 kg halten 15 – 23 Sekunden und 12 kg 18 – 33 Sekunden. Die Anzahl der Löcher richtet sich nach der Bootsgrösse. Aus logistischen Überlegungen sollte aber wenigstens ein Schaum- oder Pulverlöcher in der Vorderkabine, ein zweiter achtern und mindestens ein dritter im Cockpit verfügbar sein. Der zusätzliche CO₂-Löcher gehört in die Nähe des Motorraums, es sei denn dort ist eine Feuerlöschanlage installiert.

Weitere Brandschutzaspekte:

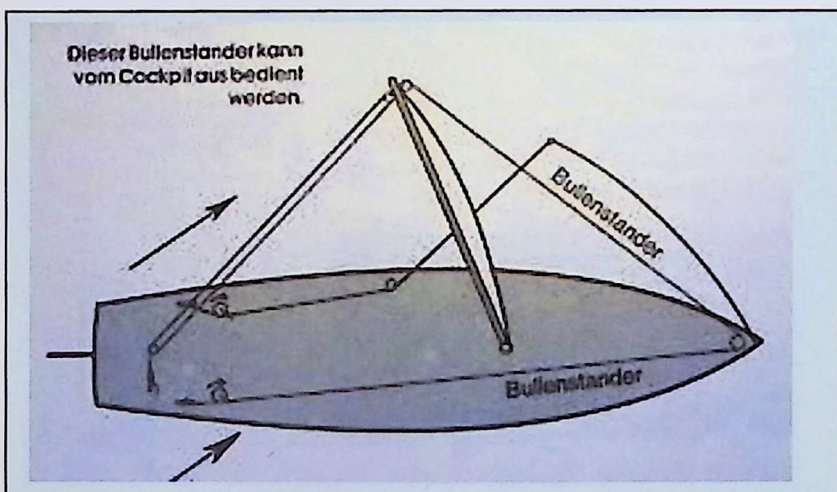
- Feuerlöcher müssen vor jedem Fahrtantritt auf ihren Wartungsstand geprüft werden.
- Bei Benzinmotoren muss das Bootsinnere nach der Brennstoffübernahme mehrere Minuten gelüftet werden, damit beim Zünden des Motors keine Explosion durch ein entzündliches Luft-Gasgemisch entsteht.
- In festen Wartungsintervallen sollte man die elektrische Verkabelung auf ihre Isolierung und die Gasleitung (mit Schaum) auf eine eventuelle Leckage prüfen.
- Brennbare Stoffe sind in **sicherer Entfernung** von offenen Flammen (Kochstelle) und **vom heissen Auspuffrohr** zu lagern.
- Die Batterien sind gegen jeglichen Kontakt mit Wasser zu schützen.
- An Bord sollte ein Rauchverbot herrschen, auf keinen Fall gehören Zigarettenkippen in den Bordmüll.
- Benzin- und ölgetränkte Putzlappen können sich durch Selbsterhitzung selbst entzünden! Deswegen sind diese in luftdichten Behältnissen zu lagern und turnusgemäss an Land zu entsorgen.
- Propanflaschen müssen gegen Verrutschen gesichert werden (nach Gebrauch ist sofort das Ventil zu schliessen).
- Auch die Reservetanks vom Beiboot sind gegen Verrutschen und Auslaufen zu sichern.
- Die Crew ist vor Törntritt in die Brandvermeidung und –bekämpfung einzuweisen. Dazu gehört auch das Handling der Feuerlöcher (Entsicherung, richtiger Griff, etc.).

IV.2.7

Gefährdung durch den Grossbaum

Zu den gefährlichsten Ereignissen an Bord gehört das plötzliche und von der Crew unerwartete Überkommen des Grossbaums auf die jeweils andere Schiffseite. Dieses ungewollte Geschehnis nennt man auch Patenthalse und hat schon zu vielen schwerverletzten Seglern geführt, die vom Baum am Kopf getroffen wurden. Nebst einer aufmerksam Schiffsführung durch den Rudergänger - vor allem auf Raumwind-Kursen - kann man das Risiko vermindern, indem man die Crew zunächst über diese Gefahr aufklärt, sodann die Dirk so durchsetzt, dass der Baum (soweit dies der Segeltrimm gestattet) maximale Kopffreiheit bietet und zuletzt **auf längeren Raum-Wind-Schlägen eine Sicherheitsleine, den sogenannten Bullenstander – auch Bullentalje genannt) zwischen der Baumnock und der achterlichen Heckklampe legt.**

B 20 1132



IV.2.8

Kollisionsverhütung mittels Radar

Gefahr geht auch von anderen Schiffen oder schwimmenden Seezeichen aus. Bei Dunkelheit oder schlechter Sicht sollen Radargeräte dabei helfen andere Verkehrsteilnehmer und potentielle Hindernisse frühzeitig auszumachen und zu identifizieren. Diese Objekte werden aber nur so gut angezeigt, wie ihr Echosignal empfangen wird. Besonders kleine Schiffe werden bei Wellengang vom Radar nur unzureichend erfasst.

Deswegen wird empfohlen die „Sichtbarkeit“ des Schiffes durch die Anbringung eines **Radarreflektors** signifikant zu erhöhen. Vor allem so genannte Winkelreflektoren erzeugen für Radargeräte ein besonders starkes Radarecho; sie bestehen aus zwei oder drei im Winkel von exakt 90° zueinander stehenden elektrisch leitenden Flächen und reflektieren Funkwellen in der Richtung, aus der die Quellenstrahlung erfolgt.

Als Alternative zu diesen passiven Radarreflektoren wird für die Sportschiffahrt auch der Einsatz aktiver Radarreflektoren, so genannter Transponder, empfohlen. Zum einen zeigen diese elektronischen Geräte an, wenn sie von einem Radarstrahl erfasst wurden, sodann weisen sie eine grössere Reichweite bei der Rückleitung des Radarstrahls und ein stärkeres Radarecho auf. Transponder können auch codierte Signale zurücksenden, die eine automatische Identifizierung des Objektes ermöglichen.

Für die Wirksamkeit des Radarreflektors wichtig, ist seine fachgerechte Anbringung. Er sollte so hoch wie möglich montiert werden, bei einem Segelboot also an der Mastspitze oder der obersten Saling. Zudem sollte er fest montiert werden, weil durch Bewegungen, wie sie bei einer losen Befestigung an Fallen, Stagen etc. entstehen, zu einem „pumpenden“ Echo führen, die nicht dauerhaft erscheinen oder sogar unterdrückt werden. Diese Gefahr besteht auch bei Behelfslösungen, bei denen der fehlende Radarreflektor durch ein grossflächiges Metallteil oder eine Metallfolie ersetzt wird.

Die Kollisionsverhütung mit Hilfe der Radarnavigation wird ausführlich in Kapitel II.7 behandelt.

Ausguck

Trotz der verbesserten Technologie, insbesondere bei den Radargeräten, bleibt der Ausguck ein auch nach den internationalen Kollisionsverhütungsregeln (KVR) vorgeschriebenes Mittel der Kollisionsverhütung und wird bei Fahrt rund um die Uhr gefordert. Eine als Ausguck bestimmte Person hat aber nicht nur auf andere Schiffe, sondern auch auf sonstige Gefahren, wie treibende Baumstämme, Container, Treibeis, Schwimmer etc. zu achten und soll darüber hinaus Hinweise

auf Wetterveränderungen, die Sichtung von Seezeichen und andere nützliche Beobachtungen an den Wachführer melden. Auf Segelyachten empfiehlt sich der Einsatz eines Ausgucks in Lee, da der Rudergänger durch die Segel oft in seiner Beobachtung eingeschränkt ist. Aber auch nach achtern ist Ausguck zu halten. Zu den wichtigen Meldungen des Ausgucks können auch das Wahrnehmen akustischer Signale, wie von Nebelhörnern und Heulbojen.

Als Skipper sollte man geeignete Personen für den Wachdienst bestimmen. Dies gilt vor allem bei Passagen in Revieren mit hoher Verkehrsdichte, in Fahrtgebieten mit erhöhten Anforderungen an die Schiffsführung (natürliche Hindernisse, Strömungen etc.), bei verminderter Sicht und grundsätzlich von Sonnenuntergang bis Sonnenaufgang.



IV.2.9

Abwettern bei Sturm

Gerät man trotz intensiver Wetterbeobachtung und Passagenplanung in einen Sturm und schwere See, wird man versuchen einen geeigneten **Schutzhafen** anzulaufen. Ist dieser nicht in nützlicher Frist erreichbar oder aus anderen Gründen wie etwa gefährlicher Grundsee oder Gezeitenströmungen nicht sicher anzusteuern, dann heisst es auf hoher See „abzuwettern“. Es gibt eine Reihe taktischer Massnahmen und Verhaltensweisen, um die Gefahr für die an Bord befindlichen Personen und für das Schiff in einer solchen Situation zu verringern. Zu diesen „Sturmtaktiken“ gehören:

- **Aktives Segeln unter Sturmbesegelung**

So lange, wie die Verhältnisse es zulassen, sollte man aktiv weiter segeln. So kann man das Boot so ausrichten, dass man die Wellen voran mit dem Bug überquert. Dazu benötigt man jedoch Fahrt im Boot, also eine geeignete Besegelung.

Eine Verkleinerung der Segelfläche erreicht man durch das Reffen der gesetzten Segel. Das Reffmanöver wird am besten hart am Wind ausgeführt oder im Beiliegen. Das In-den-Wind-Drehen empfiehlt sich nicht, weil wir das Boot bei viel Wind nicht lange auf diesem Kurs stabil halten können. Die detaillierten Schritte beim Reffvorgang finden sich im Kapitel IV.1.2 zur Creweinweisung.

Statt zu reffen, kann man auch die gesetzten Segel tauschen und unter Sturmbesegelung fahren. Als Vorsegel nutzt man dann die **Sturmfock**, ein Segel mit kleiner Segelfläche, widerstandsfähigem Segeltuch und hohem Schothorn. Letztes soll verhindern, dass sich die auf das Vorschiff schlagende See im Segel fängt und dadurch Schäden am Rigg entstehen und das Kurshalten erschwert wird. Eine Sturmfock erzeugt zudem mehr Vortrieb als ein gerefftes Vorsegel.

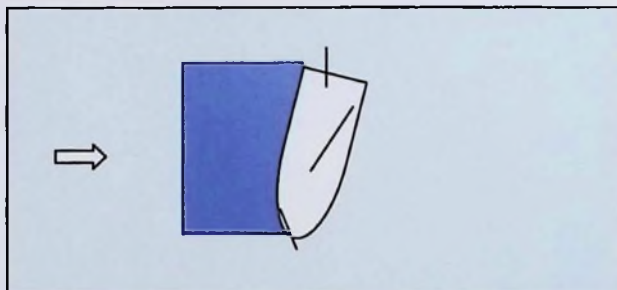
Das Grossegel wird durch das **Trysegel** ersetzt. Dies ist ein kleines dreieckiges Sturmsegel aus schwerem Segeltuch, welches zum Schutz gegen die überkommende See nur mit dem Schothorn am Baum angeschlagen wird. Boote, die häufig in Schwerwetter eingesetzt sind, fahren das Trysegel häufig bereits vorbereitet in der Segeltasche am Grossbaum. Ein Trysegel ist wegen seiner besseren Erkennbarkeit für andere Schiffe in der Regel rot oder orange.

- **Abwettern durch Beiliegen („lying ahull“)**

Eine – vor allem für Langkieler - in der Fachliteratur zu lesende Empfehlungen schweres Wetter unbeschadet zu überstehen, ist es unsere Yacht beizudrehen („heaving to“) und in

diesem Zustand zu verbleiben. Zuvor werden die Sturmfock und das Trysegel gesetzt (bzw. das Grosseegel zumindest stark gerefft). Es wird auch diskutiert, ob es sinnvoll sein kann zusätzlich die Maschine einzusetzen, wenn die Schräglage des Schiffes dieses zulässt. Viele Motoren vertragen keine starke Schräglage, da ab einer gewissen Krängung die Öl-Schmierung aussetzt. Genaue Angaben finden sich dazu in der Betriebsanleitung des Motors; oft liegt das Maximum bei 30° Neigung.

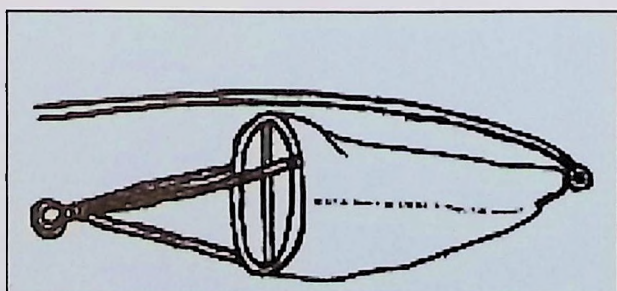
Das Beidrehen wird klassisch gefahren, also eine Wende, bei der die Fock nachher backsteht und das Ruder nach Luv festgelascht wird; das Grosseegel bleibt dicht geholt – man fiert es kontrolliert bis ein Gleichgewicht zwischen den Segelkräften der Fock und des Gross entsteht und das Boot in einem stabilen Zustand seitlich zu den Wellen (der Bug sollte im Winkel von 45 Grad zur anlaufenden See stehen) mit etwa 2 Knoten Geschwindigkeit nach Lee abtreibt. Die Yacht bildet dadurch in Lee eine Wirbelzone, die die Wucht des anlaufenden Seegangs mindert.



Bei sehr steiler See wird die Lage quer zu den Wellen allerdings sehr schnell kritisch und zudem benötigt man genug Seeraum nach Lee um mit diesem Manöver abzuwettern.

- **Lenzen vor Topp und Takel**

Erreicht der Sturm eine Stärke bei der auch die Sturmbesegehung nicht mehr geführt werden kann, läuft man mit komplett eingeholten Segeln vor dem Wind. Allein der Winddruck auf den Mast reicht in der Regel aus, um das Schiff auf Fahrt und damit steuerbar zu halten. Die von achtern anlaufenden hohen Wellen können das Boot jedoch querschlagen und kentern lassen.

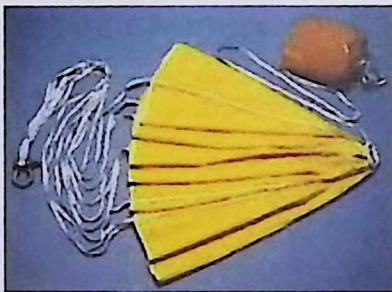


B 21 1134

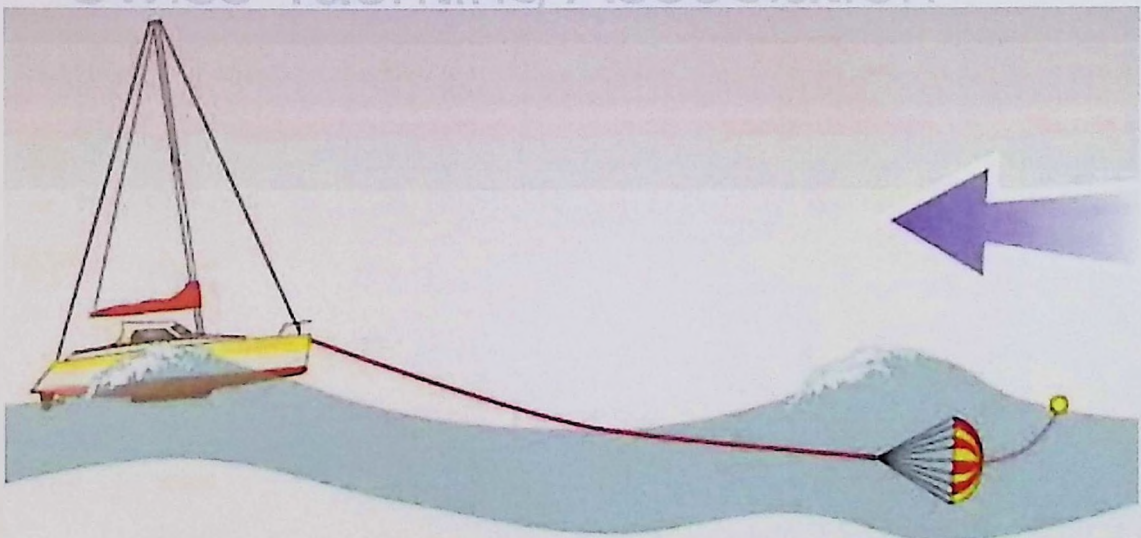
Um diese Gefahr zu minimieren wird das **Nachschleppen von Leinen** empfohlen, die die Fahrt des Bootes verringern und das Heck im Wind halten. Anstelle von Leinen kann man auch einen eigens dafür vorgesehenen kleinen konisch zulaufenden Treibanker („drogue“) über das Heck ausbringen.

Ist an Bord kein Treibanker vorhanden, kann man sich einen solchen auch selber bauen, indem man die Enden einer Sturmfock zusammenführt und über einen Wirbelschäkel mit der Ankerleine verbindet. Für diese Sturmtaktik muss jedoch genügend Seeraum vorhanden sein und man sollte auch berücksichtigen, dass man sich mit der Zugbahn des Tiefs bewegt und daher länger mit schlechtem Wetter zu tun hat.

- **Abwettern mit Seeanker**

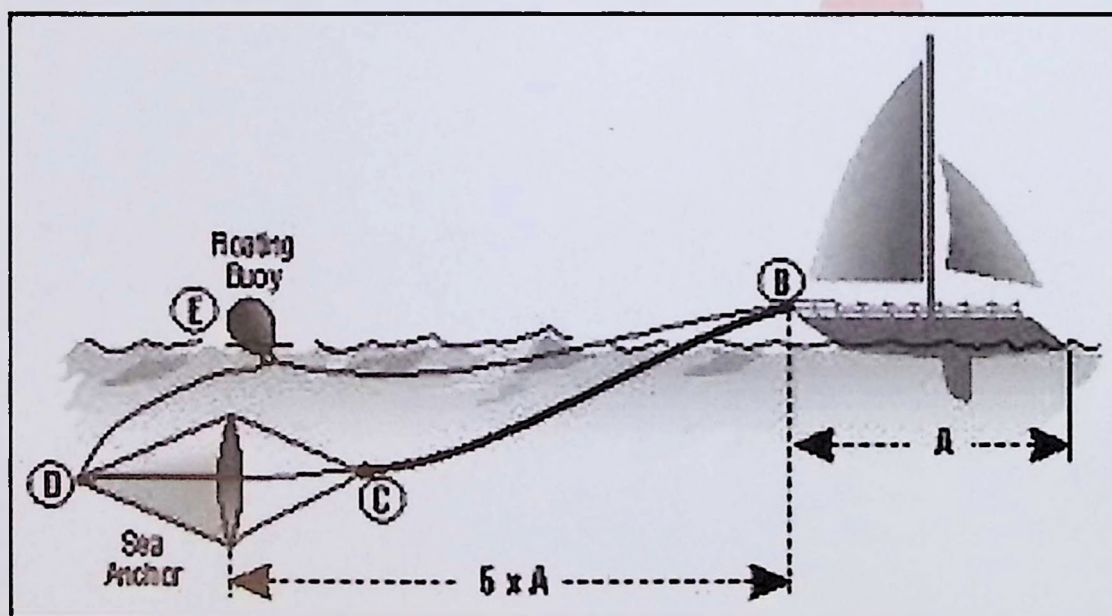


Der Seeanker wird über den Bug ausgebracht (B). Beim Liegen vor Seeanker wird der Bug des Schiffes im Wind gehalten. Der Vorteil gegenüber dem Lenzen vor Topp und Takel ist, dass der Bug eher Schutz gegen Wellen bietet. Zudem ist der Seeanker eine Option, wenn das Schiff manövrierunfähig auf eine Küste zutreibt und man die Abdrift so gering wie möglich halten will.



Damit das Boot in einem Winkel von 45% zur See zu liegen kommt, kann an der Ankerleine noch eine Spring aufgesetzt und diese über eine Umlenkung am Heck geführt werden. Durch das so erzeugte seitliche Driften des Schiffes entsteht eine Verwirbelung der See nach Luv („slick“), die dafür sorgt, dass sich die anlaufenden Wellen vor und nicht am Schiff brechen.

Das Ausbringen des grossen fallschirmartigen Seeankers („sea anchor“) muss jedoch geübt und gut vorbereitet sein. Die Ankerleine muss lang genug gesteckt sein, mindestens 100 m oder fünf Bootslängen (A) – abgestimmt auf die Wellenbewegung, man nimmt dazu ein kräftiges Tauwerk. Die Ankerleine und die leichtere Rückholleine „trip line“ (D) mit einer Markierungsboje (E) müssen vor dem Werfen des Seeankers korrekt präpariert werden. Ist der Seeanker nicht richtig gefaltet wird er sich im Wasser nicht wie gewünscht entfalten (C); wurde die Ankerleine nicht kontrolliert, läuft sie unter Umständen nicht ungestört aus – beides ist in rauer See nur schwierig zu korrigieren.



Vor der Nutzung legt man die Ankerleine am besten in Schlaufen auf das Kajütdach und führt diese bereits ausserhalb der Reling zur Befestigungsklampe am Bug. Solange sie nicht benötigt wird kann man die Ankerleine mit Kabelbindern sichern. Die Beschläge, die die Ankerleine halten, müssen enorme Belastungen aufnehmen können und sollten sehr stabil ausgelegt sein.

Keine der angesprochenen Sturmtaktiken funktioniert unter allen Bedingungen. Die Wirkung ist von Faktoren, wie dem Schiffstyp (Lateralplan, Stabilität, Segelplan/Rigg), der Crew (Mannschaftsstärke, Erfahrung, Kondition), dem Seegebiet (Küstenabstand), der weiteren Wetterentwicklung und dem Zustand des Schiffes abhängig.

Um erfolgreich abzuwettern bedarf es aber nicht nur einer geeigneten Sturmtaktik hinsichtlich des gesteuerten Kurses und der Segelführung, sondern auch eines seefest gemachten Schiffes. Bewegliche Gegenstände müssen sicher verstaut werden, um die Mannschaft unter Deck nicht zu verletzen. Dabei muss man ein Schiff für alle Neigungswinkel sicher gemacht werden, denn ein Querschlagen, Über-Kopf-gehen und „Durch“-Kentern ist in schwerer See leider nie auszuschliessen. Konkret bedeutet dies, dass auch die Personen unter Deck mit Gurtsystemen gesichert sein sollten; über Deck empfiehlt sich zusätzlich zu den Lifebelts der Einsatz von Schutzhelmen, wie sie beim sportlichen Katamaransegeln inzwischen üblich sind.

Zum Thema des Abwetterns bzw. Schwerwettersegelns gibt es im anglo-amerikanischen Sprachraum einschlägige Literatur. Dazu zählen beispielsweise: „Surviving the Storm“ von Steve und Linda Dashew, „Storm Tactic Handbook“ von Larry und Lin Pardey und „Heavy Weather Sailing“ von Adlard Coles (siehe auch Kapitel IV.1.6 Stabilität einer Fahrtenyacht).

Zu den präventiven Sicherheitsmassnahmen gehören auch die bereits behandelten Themen

- Überprüfung der Schiffsausstattung (siehe Kapitel IV.1.1)
- Creweinweisung (siehe Kapitel IV.1.2)
- Check vor dem Auslaufen (siehe Kapitel IV.1.4) und
- Reparaturarbeiten und Winterlager (siehe Kapitel IV.1.9).

Last, but not least sollte man sich durch geeignete Versicherungen vor den Folgen eines möglichen Schadens sichern. Dazu gibt es einschlägige Angebote der Yachtversicherer:

IV.2.10

Bootsversicherungen

Für Yachten unter Schweizer Flagge ist lediglich die **Haftpflichtversicherung** obligatorisch. Diese deckt die Haftung des Eigners, des Skippers und der Crew für Schäden, die mit dem versicherten Boot Dritten zugefügt werden und für die der Eigner/Skipper haftbar gemacht werden kann. Schäden am eigenen Schiff sind nicht mit versichert. Die gesetzliche Mindest-Garantiesumme für Boote auf Schweizer Gewässern beträgt 2 Mio. CHF. **Für seegehende Yachten unter Schweizer Flagge schreibt die Verordnung über die schweizerischen Yachten zur See eine Mindestdeckung von 5 Mio. CHF vor.**

D 81 1192

Eine **Haftpflichtversicherung** ist nicht automatisch weltweit gültig, der Versicherungsnehmer muss diese für die bereisten Fahrtgebiete abschliessen und dabei die von den einzelnen Ländern vorgeschriebenen Deckungssummen berücksichtigen. So besteht Italien seit 2012 beispielsweise auf eine Mindestdeckungssumme von Euro 5 Mio. für Personen- und Euro 1 Mio. für Sachschäden (davon ausgenommen sind der Lago Maggiore und der Lago di Lugano).

D 98 1291

Für Segelyachten, die regelmässig an Regatten teilnehmen oder in internationalen Gewässern verkehren, werden von den Versicherern höhere Garantiesummen empfohlen, ebenso für Motor-yachten, welche Wasserskiläufer ziehen oder eine Leistung von mehr als 100 kW haben.

Die **Yacht-Kaskoversicherung** ist nicht verpflichtend vorgeschrieben. Sie deckt Schäden am eigenen Boot, die auf See durch Sturm, Kollision mit schwimmenden oder festen Gegenständen, Grundberührung, Strandung eintreten; auch solche die beispielsweise durch Sturm, Brand, Einbruch, Diebstahl und Vandalismus im Hafen oder im Winterlager auftreten. Je nach Versicherer kann auch ein Totalverlust durch Brand, Blitzschlag, Explosion, Kurzschluss, Sinken, Kentern und Diebstahl mit abgedeckt werden, sowie eventuelle Bergungs- und Wrackbeseitigungskosten. Nicht versicherbar sind die altersbedingte Abnutzung, Material-, Fabrikations- und Konstruktionsfehler sowie Motorschäden infolge mangelnder Schmierung oder Kühlung und Witterungsschäden durch Einflüsse wie Hitze, Regen und Schnee.

Eine **Yacht-Insassen-Unfallversicherung** deckt Unfälle an Bord und beim Schleppen von Wasserskiläufern. Der Abschluss einer solchen Versicherung empfiehlt sich für den Eigner bzw. Skipper, der mit wechselnden Crews auf Törn geht und sich nicht sicher sein kann, dass für alle Personen an Bord eine ausreichende Unfallversicherung besteht. Abgedeckt sind die Kosten für Suche und Seenotrettung sowie für Krankentransporte, medizinische Notfallkosten und Rücküberführungskosten. Der Versicherungsschutz besteht üblicherweise während der gesamten

Nutzungszeit des Bootes, zeitlich begrenzt auch auf Landgängen, für Arbeiten im Winterlager sowie bei Slip- und Kranvorgängen.

Beim Abschluss einer **Yacht-Rechtsschutzversicherung** stellt der Versicherer die zur Verteidigung der Interessen des Versicherten notwendigen Anwälte und übernimmt die mit der Interessenswahrung verbundenen Kosten. Diese Versicherung empfiehlt sich vor allem beim Kauf eines neuen oder gebrauchten Bootes und tritt ein, wenn die im Vertrag (Bootskauf-, Bootsverkauf-, Bootsreparaturvertrag, Miet- oder Kaufvertrag von Bootsplätzen) getroffenen Zusagen nicht eingehalten werden und gilt auch bei rechtlichen Auseinandersetzungen in Zusammenhang mit Liege- und Winterlagerplätzen. Der Versicherungsnehmer ist auch bei der Nutzung fremder Boote geschützt.

Interessant ist auch eine **Charterversicherung**. Diese kann folgende Leistungen beinhalten:

- **Skipperhaftpflichtversicherung**
Deckt Schadensereignisse, die sich durch den Gebrauch der gecharterten Yacht und der Beiboote durch Skipper und Crew an Dritten ereignen und nicht über die Kaskoversicherung des Vercharterers abgedeckt sind. Dazu gehören auch Schäden an anderen Schiffen, an Hafen- und Steganlagen, auch aufgrund grober Fahrlässigkeit.
- **Reiserücktrittsversicherung**
Übernahme der Stornokosten bei Rücktritt von der Reise, Erstattung anteiliger Charterkosten bei Reiseabbruch, Absicherung der Zahlungsunfähigkeit der Charteragentur bzw. des Vercharterers, Rücküberführungskosten der Charteryacht bei Skipperausfall
- **Kautionsversicherung**
Deckt das Risiko, dass der Vercharterer die geleistete Kautionszahlung ganz oder teilweise einbehält – ob berechtigt oder nicht.
- **Auslandsreise-Krankenversicherung**
Erstattung der Kosten für eine ärztliche Behandlung, Arzneimittelkosten, Krankenhausaufenthalt, Krankenrücktransport und die Überführungskosten im Todesfall.
- **Unfallversicherung**
Schutz für Todes- und Invaliditätsfälle für Skipper und Crew.

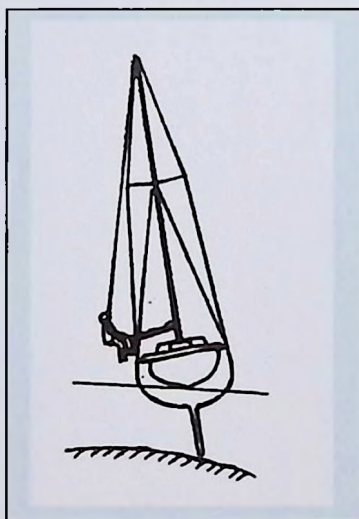
IV.2.2

Verhalten im Schadensfall

IV.2.2.1

Schäden am Rumpf (Leckbekämpfung)

Schwerwiegende Schäden am Rumpf, die zu einem Wassereintritt führen entstehen meistens durch eine Kollision oder durch Grundberührung. Um das Leck bekämpfen zu können kann es im letzten Fall nötig sein zunächst schnell vom Grund frei zu kommen. Man sollte die Segel bergen und dann versuchen den Tiefgang des Bootes und seine Lage zu verändern. Dies kann man beispielsweise dadurch erreichen, dass man künstlich Krängung erzeugt, sei es durch das seitliche Ausbringen von Gewichten oder durch die Verlagerung des Gewichtes der Crew. In der Regel wird man dann versuchen mit Motorkraft vorsichtig rückwärts zu laufen.



Ansonsten ist der erste Schritt die Lokalisation der Leckstelle. Nur wenn man das Leck sieht kann man sein Ausmass bestimmen. Deshalb müssen störende Einbauten entfernt werden, damit man die Leckstelle gut erreichen kann. Während der Suche und Begutachtung der Schadensstelle sollte man bereits eindringendes Wasser mittels der Lenzpumpen auspumpen. Reichen die Lenzpumpen nicht aus, muss zusätzlich geschöpft werden oder man nutzt den äusseren Kühlkreislauf des Motors, indem man den Schlauch der Seeventil-Ansaugung durch einen (vorbereiteten) kurzen Schlauch mit aufgesetztem Sieb ersetzt. Diesen Schlauch hält man in das eingedrungene Wasser und startet den Motor. Hat man dies nicht vorbereitet und arbeitet ohne Sieb wird sich recht schnell Schmutz vor dem Wärmetauscher sammeln und man muss den Motor wegen Überhitzungsgefahr wieder ausstellen.

Befindet sich das Deck in Höhe der Wasserlinie kann man den Wassereintritt dadurch verringern, dass man die Leckstelle durch Krängung versucht „hoch“, also oberhalb des Wasserspiegels zu halten

B 6 1135

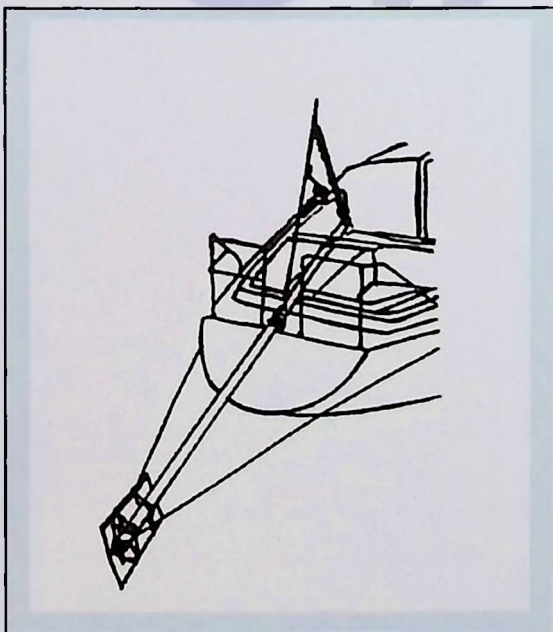
Das Leck sollte nun von innen und von aussen gestopft werden. Von innen kann man dazu beispielsweise einen passenden (vorbereiteten) Leckstopfen, Tücher oder eine aufblasbare Rettungsweste verwenden. Letztere wird in die Leckstelle gepresst und dann ausgelöst. Von aussen kann man ein Segel, zum Beispiel die Fock, vom Bug her unter das Boot ziehen bis sie die Leck-stelle bedeckt und an beiden Seiten befestigen.

IV.2.2.2

Notpinne und Ruderbruch

Defekte an der Steuerung des Bootes führen schnell zu einer gefährlichen Situation. Ist die Mechanik des Steuerrades ausgefallen (Seilzug gerissen), kann eine Notpinne auf das obere Ende des Ruderschafts (den "Ruderquadranten") aufgesetzt werden, die wie eine Pinne bedient wird. Die Notpinne gehört mit zur Bordausstattung und sollte griffbereit verstaut sein.

Bei einem Ruderbruch, beispielsweise durch Kollision mit einem Gegenstand (Baumstamm etc.) kann man versuchen sich eine Behelfslösung zu basteln indem man einen Ruderriemen montiert und diesen über Leinen führt, allerdings ist dies sicher keine starkwindtaugliche Konstruktion.



IV.2.2.3

Schäden am Segeltuch

Gerissene Segel müssen sofort niedergeholt und geflickt werden. Kleine Risse im Segeltuch können mit einer Bootsmannsnaht ausgebessert werden. Für Kunststoffsegel empfiehlt es sich einen Streifen Leukoplast überzukleben.

IV.2.2.4

Schäden am Rigg

Gebrochene Schoten werden mit geeigneten Knoten zusammengesteckt bzw. gespleisst. Bricht die Grossschot kann man mit der Fock hart am Wind weitersegeln und – wenn man keine passende Ersatzleine an Bord hat – den längeren Part der gebrochenen Grossschot unter Auslassung von Blöcken neu scheren. Bei Bruch eines Falls bedient man sich eines Reseverfalls (falls vorhanden) oder muss bis zum nächsten Hafen mit nur einem Segel weiterfahren. Bei Bruch einer Want bringt man das Schiff so auf Kurs, dass die Schadenseite entlastet wird (in Lee liegt) und versucht notdürftig mittels eines Tampens eine Verbindung zwischen der gebrochenen Want und dem Pütting herzustellen.

Bei Mastbruch muss man die überbordgegangenen Teile bergen; dazu muss man die noch vorhandenen Stage/Wanten (mit dem Wantenschneider) kappen, das laufende Gut ausscheren und die Segel abschlagen. Der Mast muss dann längsseits verholt und so gesichert werden, dass er die Bordwand bei Wellengang nicht beschädigt; geht das wegen der Seeverhältnisse nicht, muss man ihn opfern.

IV.2.2.5

Brandbekämpfung

Wichtig ist bei einem Brand an Bord Ruhe zu bewahren. Am besten sorgt der Skipper sofort für eine Rollenverteilung. Bei einem Brand unter Deck muss die Kajüte geräumt werden (kontrollieren, dass alle an Deck sind!).

Ein Teil der Crew sollte die Aufgabe bekommen eine mögliche Evakuierung vorzubereiten. Dazu gehört beispielsweise das Abbergen der Rettungsinsel; diese muss aus der Brandzone um nicht durch offenes Feuer oder Hitze Schaden zu nehmen, dasselbe gilt für die Rettungswesten (am besten anlegen). Ebenfalls zu sichern ist die Signalmunition, einmal weil man diese beim eventuellen Verlassen des Schiffes mitnehmen müsste, aber auch, weil sie sich bei Kontakt mit dem Feuer entzünden würde. Der Hauptschalter für die Elektrik sollte umgelegt und die Gaszufuhr für die Kochstelle (Ventile an der Gasflasche im Heck) unterbrochen werden.

Der andere Teil der Crew wird zur Brandbekämpfung eingeteilt. Der Steuermann versucht das Schiff mit dem Heck im Wind zu halten. Öffnet man nun die Deckluke im Vorschiff entsteht unter Deck ein Windzug, der das Feuer zwar anfacht, aber auch dafür sorgt, dass der Feuerqualm abzieht. Jetzt kann von achtern aus gelöscht werden ohne dass der Löschende der Gefahr einer Rauchvergiftung ausgesetzt ist. Alle Crewmitglieder schützen ihre Atemwege mit nassen Tüchern vor Mund und Nase.

Probate Mittel zur Brandbekämpfung sind Feuerlöschdecken und Feuerlöscher (siehe auch unter Brandverhütung: IV.2.6). Um kein Löschmittel zu verschwenden sind die Feuerlöscher immer erst am Brandherd zu aktivieren.

Bei einem Motorbrand ist die Brennstoffzufuhr abzustellen (am Ventil, besser direkt am Motor, wenn noch ohne Gefahr möglich), dann den Motor durch Vollgas vom Brennstoff entleeren. Es ist zu versuchen den Brand mittels eines Feuerlöschers zu ersticken, indem den Schlauch des Feuerlöschers (vornehmlich CO₂) auf das dafür vorgesehene Löschloch in der Motorverkleidung aufsetzt wird.

Erreicht das Feuer ein grösseres Ausmass sollte man versuchen die Aufbauten des Schiffes mit Wasser zu kühlen und die Evakuierung einzuleiten. Die Notalarmierung sollte erfolgen, solange die technischen Geräte dies noch erlauben. Später ist das Ereignis im Logbuch zu protokollieren, wenn möglich schadet es auch nicht das brennende Boot zu fotografieren, um die Fotos später der Versicherung übergeben zu können.

IV.2.3

Verhalten im MOB-Fall

IV.2.3.1

Geeignete Manöver

Geht eine Person über Bord so ist dies immer eine kritische Situation, welche ein schnelles und koordiniertes Vorgehen verlangt. Ein grosses Problem liegt darin, dass man den Überbordgegangenen schnell aus den Augen verlieren kann, dies gilt besonders bei hohem Seegang und verminderter Sicht bzw. Dunkelheit.

Die ersten Schritte sind der Ausruf „Mann-über-Bord“, damit alle – vor allem der Schiffsführer – über den Umstand informiert sind. Hat man ein Rettungsmittel griffbereit sollte man diesen dem Überbordgegangenen hinterherwerfen. Sodann ist sofort ein Crewmitglied abzustellen, das die zu rettende Person beobachtet und dem Rudergänger permanent die Richtung zum Opfer anzeigt. Gleichzeitig sollte jemand die MOB-Taste am GPS betätigen, um die genauen Koordinaten festzuhalten.

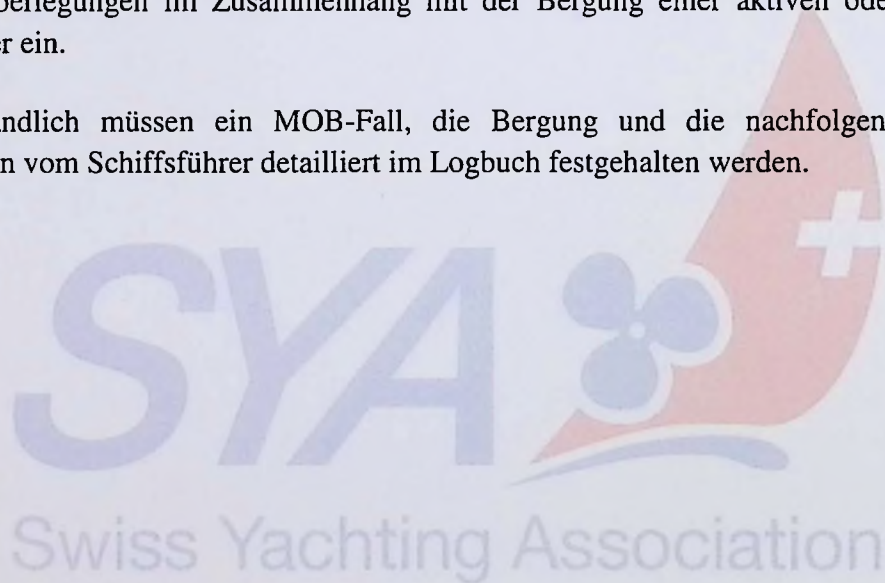
Dann ist vom Schiffsführer das Manöver zu bestimmen, welches das Schiff innerhalb der kürzesten Zeit so zurück zum Opfer bringt, dass eine Aufnahme des Überbordgegangenen begünstigt wird. Das geeignete Manöver hängt von der aktuellen Richtung zum Wind ab, vom konstruktiv bedingten Wendekreisradius unserer Yacht, vom Seegang, von der Strömung, aber auch von der Erfahrung der Crew. Deswegen sollte eine ungeübte Crew zu Beginn eines Törns immer einige Probe-MOB-Manöver fahren. Zu den bekannten MOB-Manövertechniken gehören:

- | | |
|------------|---|
| Wende | (funktioniert nur auf Am-Wind-Kurs, muss extrem schnell ausgeführt werden; es ist schwierig die Driftbahn zu halten) |
| Q-Wende | (funktioniert von allen Ausgangskursen, ist aber weiträumig und dauert; zudem wird die Crew bei der Bergung durch schlagende Schoten gefährdet) |
| Halse | (funktioniert nur auf Am-Wind-Kurs und fordert eine eingespielte Crew) |
| Quickstopp | (funktioniert auf Am-Wind- und auf Halbwind-Kurs, ist schnell und unkompliziert) |

- Gefahrenhalse** (funktioniert auf Am-Wind-Kurs, ist schnell und unkompliziert, muss jedoch sofort eingeleitet werden)
- Münchener Manöver** (funktioniert auf Am-Wind- und auf Halbwindkurs, ist schnell, aber es ist schwierig die Driftbahn zu halten, dies erfordert meistens noch Motorhilfe)
- Teardrop** (funktioniert auf allen Kursen, erfordert sofortigen Motoreinsatz und birgt die Gefahr schlagender Schoten)

Einige, der von uns empfohlenen Manövertechniken sind in Kapitel IV.3.1 noch einmal zeichnerisch dargestellt. Alle Beschreibungen gehen von einer Aufnahme des zu Rettenden in Lee aus. Auch dies wird aber kontrovers diskutiert. Im Kapitel IV.2.7 gehen wir auf die Grundsatzüberlegungen im Zusammenhang mit der Bergung einer aktiven oder bewusstlosen Person näher ein.

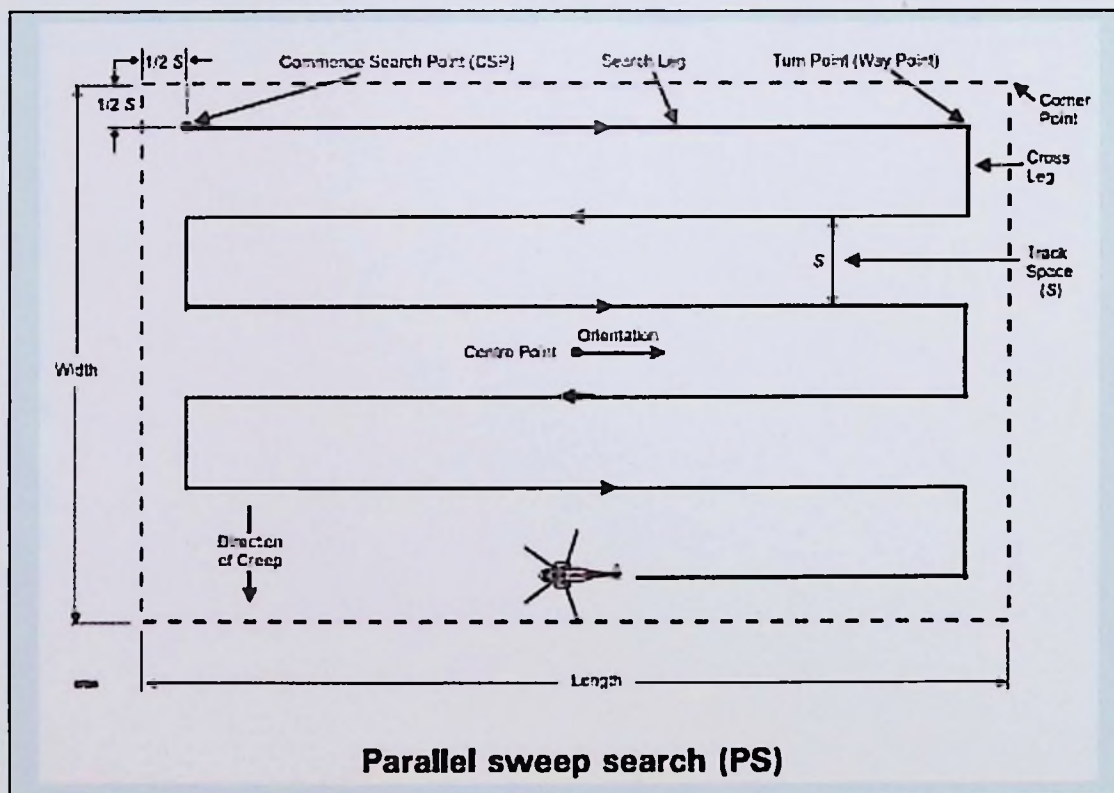
Selbstverständlich müssen ein MOB-Fall, die Bergung und die nachfolgend eingeleiteten Massnahmen vom Schiffsführer detailliert im Logbuch festgehalten werden.



IV.2.3.2

Suche und Rettung

Haben wir den Überbordgegangenen aus den Augen verloren und finden ihn nicht am vermuteten Ort beginnt die Suche. Dazu müssen wir das Suchgebiet zunächst sinnvoll eingrenzen (siehe Kapitel II.3: Gezeitenstrom über mehrere Stunden). Sodann fahren wir das Suchgebiet am besten nach einem Schema ab, welches im durch die IMO herausgegebenen International Aeronautical and Maritime Search And Rescue Manual (IAMSAR) beschrieben ist. Es wird als „Parallel Sweep Search (PS)“ bezeichnet, weil die Suche in parallelen Streifen durchgeführt wird; d.h. das Gebiet wird in "Bahnen" unterteilt. Der Abstand zwischen den Tracks, also die Breite der Bahnen hängt davon ab, wie wir die Erkennbarkeit des Opfers und die Sichtverhältnisse einschätzen.



Finden wir den zu Rettenden trotz dieser Suchstrategie nicht mehr, müssen wir spätestens jetzt die Rettungsorganisation alarmieren. Über den Zeitpunkt der Alarmierung entscheidet der Schiffsführer; natürlich muss er dabei Faktoren, wie die Wassertemperatur, die Kondition des Opfers, herannahende Dunkelheit, Besonderheiten des Seegebietes, etc. zur Grundlage seiner Entscheidung machen und das ganze Geschehen sowie seine Beweggründe im Logbuch festhalten. Bei der Alarmierung (beispielsweise über DSC – siehe Kapitel IV.2.6) ist es wichtig die Schiffssposition und die Zeit zum Zeitpunkt des MOB-Falls zu übermitteln.

Dem Schiffbrüchigen ist zu raten, seine Kleidung (auch die Stiefel) anzubehalten, um sich vor Auskühlung zu schützen. Die Unterkühlung stellt eine hohe Gefährdung dar und dies gilt auch in scheinbar warmen Gewässern. Wer sich wenig bewegt erhält sich länger seine Körperwärme. Die Schädigung des Organismus vollzieht sich in Phasen:

- Phase 1: Kälteschock (ca. 1–3 Minuten)
- Phase 2: Schwimmversagen (ca. 3–30 Minuten)
- Phase 3: Unterkühlung (ca. 30–60 Minuten)
- Phase 4: Kreislaufreaktion durch die Rettung
(während der Rettung oder Stunden nach der Rettung)

Die Zeitangaben hängen natürlich auch von der Wassertemperatur ab, dabei gelten folgende Erfahrungswerte:

Wassertemperatur	Zeit bis zur Bewusstlosigkeit	Zeit bis zum Herzstillstand
0,3°	< 15 Minuten	< 45 Minuten
4,5°	30 Minuten	< 90 Minuten
10°	1 Stunde	3 Stunden
15°	2 Stunden	6 Stunden
21°	7 Stunden	40 Stunden
26°	12 Stunden	> 40 Stunden

Solange möglich sollte man als über Bord gegangene Person mit dem Schiff Sichtkontakt halten und sich – beispielsweise durch Heben der Arme bemerkbar machen. Trägt das Opfer eine Rettungsweste oder konnte es das ihm nachgeworfene Rettungsmittel erreichen stehen ihm noch die akustische (Signalpfeife) und die optische (Blitzlicht) zur Verfügung, um auf sich aufmerksam zu machen.

Ist man in Küstennähe unterschätzt man als Schwimmer oft die Distanz; zudem hindern einen Kleidung und Rettungsweste am Fortkommen. Weiter muss man bei allen Überlegungen vor allem die Strömung mit einkalkulieren, die sich als Helfer oder als Feind zeigen kann. Gegen die Strömung anzuschwimmen ist zwecklos und nutzlose Kraftverschwendung.

IV.2.4

Verhalten beim Verlassen des Bootes

Alle bleiben wo lange wie möglich an Bord; die Entscheidung zum Verlassen des Bootes trifft der Schiffsführer. Die Erfahrung lehrt, dass ein schwimmendes Wrack immer noch sicherer sein kann als die Rettungsinsel oder das Treiben im Meer. Dies gilt allein schon deshalb, weil das Wrack immer noch besser von den Suchkräften auszumachen ist. Es gibt viele Fälle, in denen das verlassene Schiff gefunden wurde, die Crew aber verschollen blieb. Deswegen gilt das Sprichwort: „Besteige Deine Rettungsinsel nie von oben“, was so viel heisst, dass man sich erst in letzter Minute von seinem sinkenden Boot trennen sollte. Andere sagen auch: Du trennst Dich nicht von Deinem Boot, sondern Dein Boot von Dir. Dies heisst aber nicht, dass man zuvor nicht bereits alles Notwendige einleitet, also insbesondere die Notfall-Alarmierung auslöst und auch die Rettungsmittel vorbereitet.

IV.2.4.1

Rettungsinsel

Zur unverzichtbaren Notausstattung einer seegängigen Yacht gehört eine Rettungsinsel, die allen an Bord befindlichen Personen Platz bietet. Das Mitführen einer solchen Rettungsinsel ist vom Schweizerischen Seeschiffahrtsamt für Yachten unter Schweizer Flagge vorgeschrieben. Die im Yachtbereich üblichen Rettungsinseln sind in Taschen oder Containern verpackt und für vier bis zu 12 Personen ausgelegt. An Bord muss die Rettungsinsel, gut gegen Seeschlag gesichert, an einer leicht zugänglichen Stelle festgemacht sein. Dies ist häufig der Platz an Deck zwischen dem Mast und der Sprayhood. Die Originalbefestigungen sorgen zudem für eine schnelle Verfügbarkeit im Einsatzfall.

Je nach Fahrtgebiet teilt man die Rettungsinseln in drei Kategorien ein:

- Rettungsinseln für küstennahe Gewässer, in denen sich im Seenotfall die Aufenthaltsdauer auf wenige Stunden beschränkt.
- Rettungsinseln für die Hochsee und die europäischen Küstengewässer (Nordee, Ostsee, Mittelmeer) mit einem Isolationsboden gegen die Kälte des Wassers, einem selbstaufrichtenden Dach und einer Einstieghilfe.
- Rettungsinseln für weltweite Fahrten in abgelegene Fahrtgebiete mit zusätzlicher Überlebensausrüstung wie Notsender, Wassermacher, Überlebensrationen

Die Evakuierung braucht eine verantwortliche Person. Dies ist entweder der Skipper oder, sofern dieser anderweitig benötigt wird, eine von ihm bestimmte Person. Diese leitet die Vorbereitung und den Einsatz der Rettungsinsel. Dazu gehören folgende Schritte:

- Die für die Rettungsinsel eingeplanten Personen sind aufzufordern warme Kleidung, Ölzeug, Rettungswesten und Lifelines anzulegen (sofern nicht bereits geschehen). Öffnungen in der Kleidung sind zu verschliessen (ggf. auch mit Klebeband).
 - Wer will sollte noch vor dem Übersteigen ein Mittel gegen Seekrankheit einnehmen und alle sollten noch möglichst viel Wasser trinken; es wird empfohlen in den ersten 24 Stunden nach Verlassen des Schiffes dann nichts mehr zu trinken. Auf keinen Fall darf Seewasser oder Alkohol getrunken werden. Rettungsinseln verfügen über Möglichkeiten Regen- oder Kondenswasser aufzufangen.
 - Dinge, die mit auf die Rettungsinsel genommen werden sollen, sind in wasserdichten Behältnissen zurechtzulegen; dazu gehören (sofern nicht bereits zur Grundausrüstung der Rettungsinsel gehörend):
 - Trinkwasser
 - Pyrotechnische Signalmittel
 - Medikamente
 - Proviant
 - Isolierdecken
 - Taschenmesser
- Weiterhin sind folgende Geräte mit auf die Rettungsinsel zu nehmen (sofern vorhanden):
- VHF Handheld
 - SAR-Transponder
 - EPIRB (siehe auch Kapitel IV.2.6)

Es sind geeignete Personen zu bestimmen, die für die Mitnahme der Dinge beim Übersteigen in die Rettungsinsel verantwortlich sind; zudem ist die Reihenfolge beim Übersteigen festlegen. Als erstes sollte eine kräftige Person übersteigen, die die Rettungsinsel möglichst so nahe am Boot hält, dass die anderen Personen trocken übersteigen können. Als nächstes steigen Kinder, Frauen und schwächere Personen über, dann die Männer und zuletzt der Skipper.

- Die Reissleine der Rettungsinsel ist am Boot zu vertäuen, damit die Rettungsinsel nicht abtreiben kann.**
- Die Rettungsinsel wird dann unaufgeblasen über Bord geworfen.**
- Sodann zieht man an der Reissleine, damit sich die Auftriebskammern mit CO₂ oder Luft füllen.** Hat sich die Rettungsinsel gefüllt, wird mit dem geordneten Übersteigen begonnen. Liegt diese falsch herum, muss man versuchen sie vom Boot aus zu drehen. Beim Übersteigen ist darauf zu achten, dass in die Insel eingestiegene Personen sofort den Einstieg frei machen, um Verletzungen zu vermeiden, wenn der nächste übersteigen will.
- Sind alle für die Rettungsinsel eingeplanten Personen übergestiegen ist die Reissleine mit einem Messer zu kappen (obwohl die Reissleine eine Sollbruchstelle hat, die verhindern soll, dass sie von einem sinkenden Boot mit in die Tiefe gerissen wird).

Sind doch Personen ins Wasser gesprungen sollen sich diese an den Händen fassen (eine grössere Gruppe bildet einen Kreis), möglichst wenig bewegen um Körperwärme zu sparen und den Kontakt zur Rettungsinsel nicht verlieren.

Die Bodenkammer muss bei den meisten Rettungsinseln noch im Nachhinein aufgeblasen werden; zudem geht der Druck in den Kammern während des Betriebs langsam verloren, so dass immer nachgepumpt werden muss. Dies ist auch der Grund dafür, dass man auf einer Rettungsinsel nur sitzend verweilen darf. Dies gilt auch und insbesondere für Kinder. Grund dafür ist das aus den aufgeblasenen Kammern entweichende Gas (CO₂), welches zu einer Vergiftung führen kann. Es versteht sich von selbst, dass eine Rettungsinsel regelmässig zu warten ist und dass der Schiffsführer das Verlassen des Schiffes im Logbuch zu protokollieren hat.



IV.2.4.2

Überlebensanzüge

Wer einen Törn in abgelegene Seegebiete und/oder bei niedrigen Wassertemperaturen plant, sollte sich mit der Anschaffung von Überlebensanzügen beschäftigen. Diese Ganzkleidungsstücke bieten einen zusätzlichen Auftrieb und sind insbesondere wärmeisolierend. Mit einem Überlebensanzug kann ein Schiffbrüchiger in eiskaltem Wasser mehrere Stunden verharren ohne zu unterkühlen. Durch ihre Signalfarbe ist man mit einem solchen Anzug für die Suchkräfte auch gut zu erkennen. Durch die fixen Arm-, Fuss- und Kopfteile ist das Anziehen eines solchen Überlebensanzuges allerdings unbequem und schränkt die Beweglichkeit ein; eine gegenseitige Hilfe beim Anziehen empfiehlt sich. Zudem braucht es auch eine andere Grösse von Rettungswesten.

IV.2.4.3

EPIRB / SART

10 1147

Zusätzlich zum UKW-DSC-Controller (siehe Kapitel IV.2.6.2) sollte eine hochseegängige Yacht eine Notfunkbake an Bord haben. Im GMDSS spricht man von einer **EPIRB**. Der Begriff steht für „Emergency Position Indicating Radio Beacon“. **Es handelt sich um eine kleine Notfunkbake mit einem Funksender, die entweder manuell oder automatisch, z.B. durch Wasserdruck bei Sinken eines Schiffes, aktiviert wird. Nach der Auslösung sendet die Notfunkbake ein Alarmierungssignal auf der Notfrequenz 406 MHz.** Dieses Notsignal enthält unter anderem die Maritime Mobile Service Identity (MMSI) und die Position zum Zeitpunkt der Alarmierung (durch den integrierten GPS-Empfänger).

Da jede Notfunkbake bei ihrem Erwerb registriert wurde, lässt sich über die mit der Alarmierung übermittelte MMSI die Schiffsidentität ermitteln und das zuständige MRCC (siehe oben) erhält vom Flaggenstaat des in Seenot geratenen Schiffes dieselben Informationen wie bei einer Alarmierung über den DSC. Zusätzlich unterstützen EPIRBs die Vor-Ort-Suche, da sie zusätzlich zum Alarmierungssignal noch ein Peilsignal (auf 121,5 MHz) ausstrahlen, das den SAR-Rettungskräften zur See oder in der Luft das Einpeilen auf die Notposition ermöglicht. Sie sehen das Signal auf ihrem Radarbildschirm. Man nennt dies Homing.

Montiert wird die EPIRB am besten im Bereich der Heckreling. Dort ist sie für eine manuelle Auslösung des Alarms schnell im Zugriff und kann beim Sinken des Schiffes auch selbsttätig aufschwimmen und den Alarm auslösen. Beim Verlassen des Schiffes erschwert sich für die Suchkräfte die Suchaktion, da eine kleine Rettungsinsel in den Wellen natürlich noch schwerer auszumachen ist, als eine treibende Yacht. Deswegen sollte man die EPIRB unbedingt mit in die Rettungsinsel nehmen um dort von der Homing-Funktion profitieren, denn die Suchkräfte sollen schliesslich nach uns und nicht nach dem verlassenen Schiff(swrack) suchen. **Eine EPIRB ist konzessionspflichtig**, genaue Informationen zum Anmeldeprocedere einer EPIRB finden sich auf der Homepage des BAKOM.

2 1206

97 1290

Wurde mittels einer EPIRB ein Fehlalarm ausgelöst, muss unverzüglich das zuständige MRCC (in der Schweiz das RCC Zürich) informiert werden, um eine aufwendige Suchaktion zu vermeiden.

Ohne Alarmierungsfunktion, aber ebenfalls als Annäherungshilfe für Suchkräfte gedacht, ist ein SART (siehe Kapitel II.1.3.9). **SART** steht für **S**earch **A**nd **R**escue **R**adar **T**ransponder. Dieser Sender strahlt ein Signal aus, welches in einem Radius von 5 bis 25 sm auf den Radarbildschirmen der anderen Schiffe erscheint. Das hilft den Sucheinheiten bei der Ansteuerung der Notfallposition. Diese sehen auf ihrem Bildschirm bei einer Entfernung von

38 1198

mehr als 5 sm zur Notfallposition 6 bis 12 Punkte. Die in eine Richtung ziehen; bei Annäherung wandelt sich dieses Symbol erst zu einem Kegel, dann zu einem Vollkreis. Mit der Verbreitung des AIS (siehe Kapitel II.1.3.12) kamen auch AIS-SART auf den Markt, die auf dem Radarschirm zusätzlich zum Alarmsymbol die im AIS-System üblichen Schiffsinformationen anzeigen.

IV.2.5

Verhalten bei Piraterie

Leider gibt es weltweit Seegebiete, in denen die Gelegenheits- und die organisierte Banden-Piraterie, die zum Teil staatlich toleriert wird, eine ernsthafte Bedrohung auch für uns Yachtskipper darstellt. Die Angriffe durch Piraten haben in den letzten Jahren zugenommen, dabei geht es entweder um unsere an Bord mitgeführten Wertgegenstände (Bargeld, Navigationsinstrumente etc.), um unsere Yacht oder um Lösegeldforderungen.

Gelegenheitspiraten ohne Feuerwaffen kann man eventuell durch an Deck zerschlagene Flaschen abwehren, da sie die Schiffe zumeist barfuss entern. Von einer Gegenwehr bei bewaffneten Piraten wird abgeraten. Organisierte Piraten benutzen bei ihren Angriffen Maschinengewehre und andere automatische Schusswaffen, gelegentlich auch Granaten und schrecken vor dem Gebrauch der Waffen nicht zurück, da die Piraten in bestimmten Regionen keine Strafverfolgung zu befürchten haben.

Besonders von der Piraterie betroffene Gewässer sind:

- Die Gewässer Indonesiens,
- die Küsten Somalias
(vor allem im Golf von Aden – bis zu 200 sm vor der Küste),
- die Küsten des Jemen,
- alle größeren Häfen im afrikanischen Bereich,
- verschiedene Seegebiete Südamerikas und der Karibik
(wie das Delta des Amazonas, die Ostküste Venezuelas, der Golf zwischen Kolumbien und Panama, die Bucht von Santos in Brasilien, der Hafen von Callao in Peru, der Hafen von Guayaquil in Ecuador) und
- die Küsten einiger mittelamerikanischer Länder.

Nähere Informationen zur Berücksichtigung der Piraterie bei der Passagenplanung kann man über das Piracy Reporting Centre des International Maritime Bureau in Kuala Lumpur bekommen.

IV.2.6

Alarmierung

Die Alarmierung im Seenotfall liegt immer im Ermessen des Schiffsführers. Er muss sich später für seine Einschätzung verantworten. Wir müssen immer bedenken, dass ein ungerechtfertigter Notruf einen vielleicht unnötigen Einsatz von Such- und Rettungskräften nach sich ziehen kann. Liegt nach Ermessen des Schiffsführers eine Situation vor oder ist eine solche vorherzusehen, in der sich das Boot und dessen Besatzung in einer ernsten und unmittelbar drohenden Gefahr befinden und ist diese Gefahr nach seiner Beurteilung ohne fremde Hilfe nicht mehr abwendbar, dann liegt ein Seenotfall vor. Ernst ist eine Gefahr zweifellos dann, wenn sie die Gesundheit und das Leben von Personen bedroht, also beispielsweise beim Untergang des Bootes.

Ein Seenotfall entsteht zumeist durch (nicht erkannte oder unvorhersehbare) Wetterverschlechterungen (wie Sturm, Wellen, Blitzschlag), technische Defekte (wie Maschinenschaden, Mast- und Ruderbruch, Brand), navigatorische Fehler (die zur Havarie und Grundberührung führen) und Fehler in der Schiffsführung (nicht gegebene oder falsch verstandene Anweisungen).

Das Erkennen eines vorliegenden Seenotfalls, also die Beurteilung, ob das aufgetretene Problem zu einer ernsthaften Gefährdung führen kann, hängt von der Erfahrung, Intuition und den Fähigkeiten der Besatzung ab.

Es kann aber auch sein, dass eine Alarmierung ausgelöst wird, wenn man nicht selbst in einer Notlage ist, sondern berechtigter Verdacht besteht, dass sich andere in Not befinden könnten. Die Überfälligkeit eines Schiffes oder die Beobachtung von Wrackteilen können Indizien für einen Seenotfall sein. Allerdings erfolgt die Alarmierung dann nicht über DSC (siehe: Nutzung des GMDSS), sondern durch Anruf einer Rettungsleitstelle MRCC per Funk auf einem Arbeitskanal oder per Telefon. Bei den weiteren Ausführungen beschränken wir uns auf den Fall der Alarmierung im eigenen Seenotfall.

Uns stehen verschiedene Mittel zur Alarmierung zur Verfügung, die nachstehende Grafik führt diese auf. Im Notfall nutzen wir alle uns zur Verfügung stehenden (sinnvollen!) Möglichkeiten Hilfe herbei zu rufen; denn es gibt situationsspezifisch vielversprechende und aussichtslose Methoden. Das Setzen des Flaggensignals bei Nacht macht genauso wenig Sinn, wie das Heben und Senken der Arme, wenn kein anderes Schiff in Sicht ist. Wir beleuchten auf den nächsten Seiten einige wesentliche Alarmierungsmethoden und verweisen auf Kapitel IV.2.4.3 in dem wir mit EPIRB und SART bereits zwei Notsender vorgestellt haben, von denen die EPIRB zur Alarmierung gedacht ist.



Grundsätzlich ist man als Schiffsführer verpflichtet einem Dritten gegenüber, der eine Notalarmierung auslöst, Hilfe zu leisten. Dabei dürfen aber keine Gefahren für das eigene Schiff und dessen Besatzung entstehen. Die Hilfeleistung liegt also im Ermessen des Schiffsführers. Gegebenenfalls kann er dem in Not befindlichen Dritten auch dadurch helfen, dass er dessen Notalarmierung weiterleitet, im Funkverkehr beispielsweise durch eine Mayday Relay-Meldung oder durch Anruf einer Küstenfunkstelle (bzw. eines MRCC). Die empfangene Notalarmierung sowie die Entscheidung des Schiffsführers gehören ins Logbuch.

D 96 1298

IV.2.6.1

Pyrotechnische Signalmittel

Um im Seenotfall auf sich aufmerksam zu machen, können Schiffbrüchige Raketen abschiessen, Signalfackeln zünden oder ähnliche pyrotechnische Mittel auslösen. Beim Erwerb solcher Signalmittel muss auf deren Zulassung durch das zuständige Bundesamt achten.

Pyrotechnische Signalmittel, die ohne Abschussgerät einmalig aus der Hand gezündet werden können, fallen unter das Sprengstoffgesetz. Als Ausrüstung für Yachten empfiehlt die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (DGzRS):

- 8 Fallschirm-Signalaraketen, rot (Steighöhe 300 m; Leuchtdauer 30 sec.; Lichtstärke 20.000 cd)
- 2 Handfackeln, rot (Leuchtdauer 60 sec.; Lichtstärke 15000 cd; tropffrei beim Abbrand)
- 2 Rauchfackeln, orange (Rauchdauer 1 min.) oder
- 2 Rauchsignale, orange, schwimmfähig (Rauchdauer 4 min.)

Die pyrotechnischen Signalmittel sind kühl und trocken, am besten in einer wasserdichten Box, zu lagern. Sie können nach Art und Einsatzzweck extreme Hitze entwickeln, Projektile austossen oder explodieren. Bei der Verwendung ist deshalb unbedingt darauf zu achten, dass die Zündung frei von Hindernissen erfolgt. Man muss sich also auf der Leeseite des Bootes eine Stelle an Deck suchen, bei der nicht die Gefahr besteht, dass der Signalkörper Teile des Riggs oder ein Segel trifft. Zudem soll man vor der Nutzung die Bedienungsanleitung lesen – am besten vor Antritt des Törns bei der Creweinweisung und nicht erst im Seenotfall. Zum Schutz von Kindern sind pyrotechnische Signalmittel an einem geeigneten Aufbewahrungsort zu lagern.

Die Verbrauchsdauer von Seenotsignalen beträgt bei sachgemässer Lagerung in der Regel drei Jahre. In dieser Zeit garantieren die Hersteller gemäss SOLAS-Regularien die Zuverlässigkeit, Steighöhe und Leuchtstärke von -30°C bis 60°C, sogar nach 24 Stunden Lagerung unter Wasser. Bei der Lagerung ist sowohl auf das Herstellerdatum und die Verbrauchsdauer zu achten, als auch auf Korrosion und Beschädigung. Überfällige Munition ist fachgerecht zu entsorgen, also am besten im Fachgeschäft abzugeben; keinesfalls dürfen pyrotechnische Signalmittel zu anderen Gelegenheiten, wie zum Beispiel zum Silvesterfeuerwerk o.ä. abgefeuert werden. Dies wäre eine Ordnungswidrigkeit und wird mit empfindlichen Geldbussen geahndet. Alte Signalmittel gehen oft brennend auf der Erde nieder, weil sich mit der Alterung die Brenndauer der Treibladung verlängert, gleichzeitig aber die Steighöhe abnimmt. Das Feuer von Signalmitteln ist zudem mit normalen Mitteln nicht zu löschen und so sind in der Vergangenheit bereits grosse Schäden an Gebäuden entstanden.

Seenotsignale der Unterklasse T1, wie zum Beispiel Handfackeln, Rauchfackeln und Rauchtöpfe sind für Personen ab 18 Jahren grundsätzlich frei käuflich zu erwerben. Bei Raketen und Fallschirmraketen der Unterklasse T2 gibt es nationale Unterschiede; in Deutschland ist für ihren Erwerb vorausgehende Sachkundeprüfung vorgeschrieben.

Neben den oben beschriebenen –aus der Hand gezündeten – pyrotechnischen Signalmitteln gibt es noch Produkte, für die ein Abschussgerät (Signalpistole) notwendig ist. Signalmittel mit Abschussgerät fallen unter das Waffengesetz. Dies betrifft auch Kaliber 4 Waffen, wie beispielsweise das wohl gängigste Modell „Diana“ des Anbieters Heckler & Koch. Solche Signalpistolen gelten als Waffe nach Art. 4 Abs. 1 Bst. g WG (Imitations-, Schreckschuss- und Soft-Air-Waffen, die aufgrund ihres Aussehens mit echten Feuerwaffen verwechselt werden können). In der Schweiz können solche Signalpistolen durch Schweizer Bürger oder Staatsangehörige mit Niederlassungsbewilligung bei einem Händler mit Waffenhandelsbewilligung für Nichtfeuerwaffen oder Feuerwaffen mittels Vertrag – ohne Meldung an das kantonale Waffenbüro – erworben werden oder mittels Verbringungsbewilligung der ZSW privat eingeführt werden. Zur Ausfuhr und späteren Wiedereinfuhr während eines Törns im Ausland bedarf es einer Ausfuhrbewilligung des SECO (<http://www.seco.admin.ch/themen/00513/00600/05297/index.html?lang=de>).

Die Inhaber von Schusswaffen und Signalpistolen, die einer Schusswaffe gleichgestellt ist, sind für deren sichere Aufbewahrung verantwortlich. Dafür wird ein Tresor der Sicherheitsstufe B der VDMA 24992 bzw. der Widerstandsklasse 0/N bzw. DIN/EN 1143-1 verlangt. Der Tresor muss gegen Wegnahme gesichert, also mit dem Boot fest verbunden sein. Zudem muss die Munition entweder in einem separaten Innenfach des Tresors oder in einem gesonderten Stahlblechschrank gelagert werden. Tresore, die den oben genannten Vorschriften entsprechen haben ein Eigengewicht von mindestens 20 kg.

Für die Fahrt auf See darf die Waffe oder das Signalmittel so aufbewahrt werden, dass Sie jederzeit griffbereit ist. Dies kann auch außerhalb des Tresors sein. Der Skipper hat allerdings dafür Sorge zu tragen, dass kein Unbefugter diese Not- und Signalmittel an sich nehmen kann. Ist ein Charterboot mit einer Leuchtpistole bestückt, muss der Vercharterer Inhaber einer Waffenbesitzkarte sein. Der Charterer darf auf seegehenden Schiffen zur Abgabe von Seenotsignalen den Besitz über die Waffe – nach einer vorangegangenen Einweisung des Vercharterers – ausüben, ohne selbst Inhaber einer Waffenbesitzkarte zu sein.

Problematisch gestaltet sich der Transport der Signalwaffe und der zugehörigen Munition von der Schweiz zum Einsatzort. Eine Mitnahme im Flugzeug ist nicht möglich, da es sich um verbotene Gegenstände handelt, die weder im Handgepäck, noch im aufgegebenen Gepäck mitgeführt werden dürfen. Dies gilt auch für die oben angesprochenen pyrotechnischen Signalmittel. Doch

auch ein Transport im PKW ist nicht unproblematisch. Für die Signalwaffe und die zugehörige Munition bedarf es einer Ausfuhrgenehmigung durch das SECO (siehe Formular unter: <http://www.seco.admin.ch/themen/00513/00600/05297/index.html?lang=de>), mit der man die Waffe und die Munition nach der Seereise auch wieder einführen darf. Allerdings muss man sich auch im Einreiseland zuvor melden und eine Einfuhrgenehmigung erfragen; dazu wendet man sich am besten an die zuständige Botschaft.

Weitere Auskünfte erteilen das kantonale Waffenbüro oder das Bundesamt für Polizei fedpol in Bern (<http://waffen.fedpol.admin.ch>).



IV.2.6.2

GMDSS

Eine sehr effiziente Art im Seenotfall auf sich aufmerksam zu machen, bietet das Global Maritime Distress and Safety System (kurz: GMDSS). GMDSS wurde eingeführt, um weltweit eine rasche Alarmierung in einem Not-, Dringlichkeits- oder Sicherheitsfall zu ermöglichen und regelt auch die Koordination der an der Such- und Rettungsaktion beteiligten landgestützten Search And Rescue (SAR)-Organisationen mit ihren mobilen Einsatzeinheiten sowie mit anderen Schiffen in unmittelbarer Nähe der Notfallposition.

GMDSS baut sowohl auf automatisierten Systemen mit herkömmlicher terrestrischer Kommunikation als auch auf Satellitenverbindungen auf. Im GMDSS sind die folgenden Kommunikationssysteme integriert:

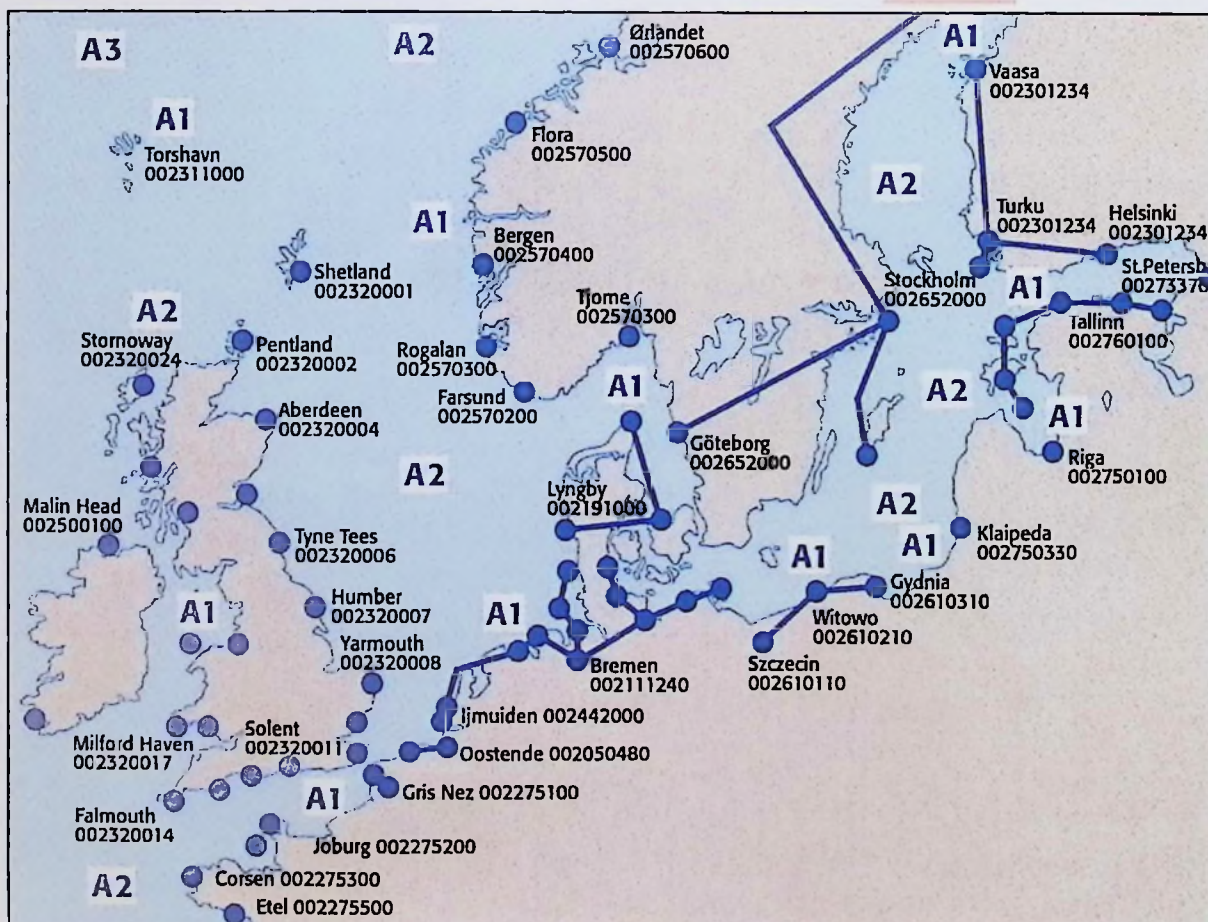
Ultrakurzwellen (UKW/VHF)	Nutzbare Reichweite ca. 30 Seemeilen.
Grenzwellen (GW)	Nutzbare Reichweite ca. 150 Seemeilen.
Kurzwellen (KW)	Weltweite Verbindungen
COSPAS – SARSAT	Das von Russland (COSPAS) und den USA (SARSAT) entwickelte System mit erdumkreisenden Satelliten auf einer polaren Umlaufbahn zum Auffangen und Weiterleiten von Notsignalen von Seenotfunkbojen (EPIRB) auf 406 MHz. Alarmierung von überall auf der Welt möglich.
INMARSAT	Das Satellitensystem mit 4 geostationären Satellitenpositionen über dem Äquator, das die Kommunikation aus den Weltmeeren rund um den Globus innerhalb der Breiten von ca. 70° Nord und 70° Süd abdeckt.

Eine Notalarmierung lässt sich über eine terrestrische Funkanlage mit DSC (Digital Selective-Call), über ein Sendegerät des satellitengestützten INMARSAT-Systems und über eine EPIRB (Emergency Position Indicating Radio Beacon) auslösen. Im Nahbereich hilft ein SART (Search And Rescue Transponder) den SAR-Einheiten bei der Lokalisation der Schiffbrüchigen. Andere Technologien, wie beispielsweise NAVTEX, unterstützen den Austausch sicherheitsrelevanter Informationen.

Im Gegensatz zu Passagierschiffen und Frachtschiffen ab 300 BRZ, für die – nach der SOLAS-Konvention (siehe Kapitel V) - eine bestimmte GMDSS-Ausrüstung an Bord vorgeschrieben ist, sind Sport- und Vergnügungsschiffe nicht ausrüstungspflichtig; sie sind aber berechtigt dieses System mit zu nutzen. Es empfiehlt sich also eine hochseegängige Yacht nach GMDSS-Standard auszurüsten. Dabei ist natürlich zu bedenken, dass die im GMDSS zusammengefassten Systeme unterschiedliche Abdeckungsgebiete haben. Nach den Kriterien der IMO werden vier Seezonen unterschieden:

- | | | |
|-----|---|---|
| A 1 | 0 bis 30 Seemeilen | Abdeckungsbereich: Mindestens eine UKW-KüFuSt |
| A 2 | 31 bis 150 Seemeilen | Abdeckungsbereich: Mindestens eine GW-KüFuSt |
| A 3 | 151 Seemeilen bis
ca. 70° N bzw. 70° S * | Abdeckungsbereich: SARSAT-/INMARSAT-Satelliten |
| A 4 | Polarregionen | Abdeckungsbereich: Mindestens eine KW-KüFuSt
und COSPAS-Satelliten |

Die folgende Karte zeigt die Seezonen in den europäischen Gewässern:



Entsprechend dieser Aufteilung erfolgt die Empfehlung zur Ausrüstung mit den verschiedenen GMDSS-Komponenten:

	Seegebiet			
	A1	A2	A3	A4
UKW-Radiotelefon (Einbaustation)	√	√	√	√
UKW-DSC-Controller mit Wachempfänger	√	√	√	√
UKW-Hand-Handsprechfunkgerät	√	√	√	√
EPIRB UKW (156.525 MHz)	√ ⁵	N	N	N
EPIRB COSPAS-SARSAT (406 MHz)	√	√	√	√
SART	√	√	√	√
NAVTEX-Empfänger	√	√	N	N
EGC-Empfänger	-	-	√	N
INMARSAT-C	-	-	√ ⁶	N
GW-Sender/Empfänger	-	√	√	7
GW-DSC-Controller mit Wachempfänger	-	√	√	7
KW-Sender/Empfänger	-	-	√	√
KW-DSC-Controller mit Scanner	-	-	√	√

√ : Wichtig - : Verzichtbar N: Nicht wirksam

UKW-Funkanlage mit DSC

Eine solche Anlage ist der Einstieg ins GMDSS-System und gedacht für Schiffe, die im Küstenbereich operieren, denn die sich terrestrisch ausbreitenden UKW-Wellen haben eine Reichweite von circa 30 sm. Dies ist dann auch die maximale Entfernung innerhalb der ein Notalarm von anderen Funkteilnehmern wahrgenommen werden kann (!). Die Übermittlung und der Empfang der digitalen Signale wird mittels eines sogenannten DSC-Controllers gesteuert. DSC steht für „Digital Selective Calling“. Der DSC-Controller ist ein zusätzliches Gerät zum herkömmlichen Funkgerät oder in dieses integriert.

Auch die UKW Handsprechfunkgeräte (VHF Handheld) sind mit DSC ausgerüstet. Das abgebildete ICON hat auf der Geräterückseite die rote Distress-Taste. Ein solches Gerät muss unabhängig von einem Schiff beim BAKOM persönlich auf den Halter angemeldet werden; es erhält dann eine Registrierungsnummer (MMSI), die im Fall einer Alarmierung seine Identifizierung erlaubt. Durch den integrierten GPS-Empfänger werden auch hier die Positionsdaten automatisch mit übertragen.



Um vom BAKOM die Konzession für den Betrieb einer UKW-Seefunkanlage auf einem Schiff unter Schweizer Flagge zu bekommen, bedarf es des Flaggenscheins (siehe Kap. V.1), der Inhaberschaft des SRC (siehe Kap. I.2.6) und der Konformitätserklärung des Geräteherstellers.

Notkommunikation

Die Abfolge der Notkommunikation ist im GMDSS standardisiert und besteht aus den drei Teilen: **Notalarmierung – Notanruf - Notmeldung.**

Notalarmierung

Früher erfolgte die Notalarmierung gesprochen. Im GMDSS übernimmt dies nun der DSC-Controller; er sorgt für eine automatisierte digitale Verbindungsaufnahme. Für die Notalarmierung heisst dies, dass man diesen nun durch blossen Knopfdruck auslöst. Dazu findet sich am Gerät eine rote Distress-Taste, die gegen unbeabsichtigte Nutzung durch eine Klappe gesichert ist. Diese muss man circa 5 Sekunden gedrückt halten, um den Notalarm auszusenden.

Mit dem Notalarm werden gleichzeitig die

- Schiffsidentifikation (9-stellige Nummer),
- ggf. die aktuellen Positionsdaten,
- die Zeit in UTC,
- ggf. die Art des Notfalls
(10 vordefinierte Arten, die vor dem Aussenden des Notalarms eingestellt werden können) und
- die Art der nachfolgenden Kommunikation (Radiotelephonie oder Radiotelex)

in digitalisierter Form übermittelt.

In der Regel ist der DSC-Controller mit einem GPS-Empfänger gekoppelt und verfügt damit jederzeit über die Koordinaten der aktuellen Schiffsposition (automatisches Positionsupdate). Sofern die Positionsdaten des Schiffes jedoch nicht automatisch übernommen werden, sind sie mindestens 1x pro Wachperiode, besser stündlich manuell im Controller zu aktualisieren. Dadurch ist sichergestellt, dass die aktuelle Schiffsposition bei der Aussendung des Notalarms mit über-mittelt wird.

Löst man den Alarm über die Distress-Taste aus, ohne zuvor noch Eingaben am System zu tätigen, sind die empfangenen Stationen im Unklaren über die Art des Notfalls. Hat man in seiner Notlage noch genügend Zeit empfiehlt sich am DSC-Controller vor dem Drücken der Distress-Taste die Notfall-Art zu definieren. Neben dem unbestimmten Notfall (undesignated distress) stehen folgende Notfall-Arten zur Auswahl:

Feuer, Explosion	fire, explosion
Wassereinbruch	flooding
Kollision	collision
Auf Grund gelaufen	grounding
Kentergefahr	danger of capsizing
Sinken	sinking

Manövrierunfähig und treibend	disabled and adrift
Schiff muss verlassen werden	abandoning ship
Mann über Bord	man overboard
Piratenüberfall	piracy attack

Der Alarm wird von allen Stationen in der Reichweite des gewählten Kommunikationsmittels empfangen und sowohl optisch auf einem Display wie auch akustisch angezeigt. Der DSC-Notalarm wird ungefähr alle 4 Minuten automatisch immer wieder erneut ausgesendet, bis eine DSC-Bestätigung(=Acknowledgement) eintrifft. Erst das DSC-Acknowledgement beendet das weitere automatische Aussenden des DSC-Notalarms. In der Regel wird ein DSC-Alarm von einer KüFuSt per DSC bestätigt. Diese sendet das DSC-Acknowledgement an alle Schiffe im Ausbreitungsgebiet, d.h. der Havarist und alle mit DSC-Controller ausgerüsteten Schiffe haben die DSC-Bestätigung auf ihrem Display und wissen damit, dass professionelle Hilfe ausgelöst wird.

Der digitale Notalarm wird automatisch auf Kanal 70 ausgesendet, was uns nicht interessieren muss. Wichtig ist, dass sich unsere Funkanlage danach automatisch auf Kanal 16 umschaltet und die Sendeleistung auf 25 Watt einstellt, da die weitere Notfall-Kommunikation (bestehend aus dem Notanruf und der Notmeldung) nun über den herkömmlichen Sprechfunk abgewickelt wird. Deshalb wechseln nach dem Aussenden des Notalarms auch die anderen Stationen, die ihn erhalten haben, auf den Kanal 16.

Notanruf

Der Notanruf soll an sich nach dem Empfang des DSC-Acknowledgements gesendet werden. Erfolgt im Seebereich A1 (UKW) nicht innert kürzester Zeit ein solches DSC-Acknowledgement wird dennoch mit der Übermittlung des Notanrufs begonnen. Man spricht deutlich und langsam zum Mitschreiben und sollte Namen eventuell buchstabieren.

- 3 x Notzeichen: MAYDAY MAYDAY MAYDAY
- THIS IS 1 x MMSI
 3 x Schiffsname
 1 x Rufzeichen

Für Funkstellen ohne DSC ist der vorangegangene Notanruf die Erstalarmierung, deshalb ist vor der nachfolgenden Notmeldung eine kurze Pause einzulegen. Die betroffenen Stellen müssen sich auf die Aufnahme der Notmeldung vorbereiten können.

Notmeldung

Die Position wird nach geografischer Breite und Länge angegeben oder nach rwP mit der Entfernung in sm von einem bekannten geografischen Punkt. Die Zeit ist die Positionszeit

(passend zu den Koordinaten (nicht eine eventuell zurück liegende Zeit des Notfalleintritts) und wird immer in UTC angegeben.

- 1 x Notzeichen: MAYDAY
- 1 x MMSI
- 1 x Schiffsname
- 1 x Rufzeichen
- Position und Uhrzeit in UTC
- Art des Unfalls und gewünschte Hilfe
- Weitere Angaben zur Hilfeleistung
- OVER

Die Notmeldung wird so lange wiederholt bis wir eine Antwort erhalten.

Jedes Seegebiet weltweit ist einem MRCC zugeordnet. Die KüFuSt leitet den Notalarm sofort an die Maritime Rettungsleitstelle zur Koordinierung der Rettungseinsätze (MRCC - Maritime Rescue Coordination Center) des Staates, in dessen Wirkungsbereich die Schiffsposition liegt. Ist das in Not geratene Schiff in einem anderen Flaggenstaat gemeldet wird zusätzlich das dortige MRCC informiert. Dieses unterstützt gegebenenfalls das regional zuständige MRCC, beispielsweise durch das zur Verfügung stellen weitergehender Informationen. So leitet das RCC Zürich keine Such- und Rettungsaktionen im Ausland, sondern unterstützt das ausländische MRCC bei einer Alarmierung durch ein Schiff unter Schweizer Flagge mit Angaben zu Schiff und Besatzung mittels Zugriff auf die Registrierungsdaten für die Funkanlage beim Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) und für das Schiff beim Schweizerischen Seeschiffahrtsamt (SSA).

Die Seenotrettung ist in vielen Staaten zentral organisiert, in Deutschland beispielsweise durch die Deutsche Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger (Kurz: DGzRS). In solchen Staaten findet man nur ein MRCC. In anderen Staaten, z.B. in England, ist die Seenotrettung dezentral organisiert, d.h. die Küste ist dort in Abschnitte unterteilt. Hier arbeiten unter dem MRCC (in England von der MCA – Maritime and Coastguard Agency betrieben) noch 19 regionale maritime Rettungsleit-Unterzentren zur Koordinierung der Rettungseinsätze.

Für den Rettungseinsatz zuständig sind dann die SAR-Kräfte vor Ort (on scene). Bei der Hilfeleistung der SAR-Kräfte geht es in erster Linie um die Rettung der schiffbrüchigen Personen, die Bergung des havarierten Schiffes und die Vermeidung von Umweltschäden beispielsweise durch auslaufenden Treibstoff. Neben den professionellen SAR-Einheiten kann aber auch jeder andere Teilnehmer am Seeverkehr in die Such- und Rettungsaktion mit eingebunden werden.

Für Schiffe unter Schweizer Flagge verlangt das BAKOM kein Funktagebuch. Funkverkehr der Kategorien Not, Dringlichkeit und Sicherheit muss aber im Logbuch mit Angaben über Position, Zeit, Frequenz und Zusatzinformationen protokolliert werden.

IV.2.7

Bergung

Die Frage, ob eine Person vorzugsweise in Luv oder in Lee des Bootes bzw. Schiffes geborgen werden sollte, wird immer wieder kontrovers diskutiert. Für eine Bergung auf der Luvseite spricht die geringere Gefahr, dass das Schiff beim Stampfen den zu Bergenden verletzt oder gar tötet und - sofern die Segel und insbesondere das Vorsegel nicht geborgen sind – eine geringere Gefährdung der Retter durch schlagende Segel und Schoten. Nachteilig bei der Bergung in Luv ist, dass sich das Boot durch den Winddruck vom zu Rettenden wegbewegt und keinen Schutz vor Wind und Seegang bietet. **Für die Bergung auf der Leeseite spricht, dass die Bordwand durch die Krängung hier niedriger ist und das Schiff mehr Schutz vor dem Wind und dem Seegang bietet.** Nachteilig ist, dass sich das Schiff über den zu Rettenden schieben kann und ihn verletzt.

B 22.11.12

Es bleibt also die Entscheidung des Schiffsführers für welche Seite er sich entscheidet. Keinesfalls sollte man aber beim Aufschiessen direkt auf den zu Bergenden zulaufen und versuchen ihn am Vorschiff aufzunehmen. Zu einem besteht am Bug durch den Vorsteven des stampfenden Schiffes eine erhebliche Verletzungsgefahr. Zum anderen ist der Freibord im Bugbereich meistens höher als an der Schiffseite und der Bugkorb behindert die Bergung der Person. In der Praxis hat sich gezeigt, dass der Nahezu-Aufschiesser die sicherste Annäherung darstellt. Man sollte einen Winkel von 45° haben (also quasi einen Am-Wind-Kursus mit losen Schoten); der Moment zum Aufschiessen ist gekommen, wenn sich die Position des zu Bergenden in der Verlängerung der Achse unseres Grossbaums befindet.

Leinenverbindung zum Opfer herstellen

Sobald sich unser Boot in der gewünschten Position neben der zu bergenden Person befindet, muss eine Leinenverbindung hergestellt werden um den Kontakt nicht wieder zu verlieren. Ist der Überbordgegangene bei Bewusstsein und bei Kräften kann man ihm ein Rettungsgerät (zum Beispiel eine Wurfboje, einen Rettungsring oder den Life-Sling) mit Sicherheitsleine zuwerfen.



Damit dies klappt, muss man vorher sicherstellen, dass die Leine nicht vertörnt ist, ausserdem kann es auch nicht schaden, sich ein wenig mit der Wurftechnik vertraut zu machen, bei der man das Rettungsgerät in der Wurfhand hält und die aufgeschossene Leine in der anderen Hand. Man lässt das Rettungsgerät am besten etwas schwingen bis es in der Richtung des Opfers ausgerichtet ist und beim Abwurf lässt man gleichzeitig die Leine los.

Ist die zu bergende Person bewusst- und/oder kraftlos versieht man ein anderes Crewmitglied mit einer Sicherheitsleine, die natürlich am anderen Ende an Bord gesichert sein muss und der Retter springt - korrekt gekleidet - ins Wasser um den zu Bergenden zu fassen. Als Skipper muss man sich aber bewusst sein, dass man dann zwei Personen „über Bord“ hat und sollte nur dann ein weiteres Crewmitglied ins Wasser schicken, wenn keine Zweifel daran bestehen, dass man nicht auch noch den Retter gefährdet. Würde bei einer kleinen Crew nur noch der Skipper an Bord sein, wären solche Zweifel wohl berechtigt.

Swiss Yachting Association

IV.2.7.1

Bergungstechniken und -hilsmittel

Das Zurückkommen an Bord wird in seiner Schwierigkeit oft unterschätzt. Die meisten Ausbildungen simulieren die Bergung beim MOB-Manöver mit dem Auffischen einer leichten Boje mit dem Bootsstab. Fast Niemand hat jemals geübt eine Person an Bord zu hieven. Selbst für einen geübten sportlichen Schwimmer ist es kaum möglich über die Badeleiter am Heck wieder an Bord zu kommen, da das Boot – wie am Bug – in den Wellen stampft und man Gefahr läuft vom niederkommenden Heck getroffen (und erschlagen) zu werden. Selbst wenn man die Leiter zu fassen bekommt, ist es nahezu unmöglich sich an dieser festzuhalten, wenn die nächste Welle das Boot wieder hebt. Von daher empfiehlt sich die Bergung auf der Schiffsseite vorzubereiten und durchzuführen. Auf Segelyachten ist oft das Vorschiff, direkt vor den Wanten, ein guter Ort für das An-Bord-Bringen. Aber auch hier ist es nicht leicht.

Gut austrainierte Personen können eventuell an einer Strickleiter oder dem ausgebrachten Bergernetz (siehe weiter unten) selbst hochklettern. Dies wird aber eher die Ausnahme sein. Also müssen die anderen Crewmitglieder mithelfen. Aufgrund des hohen Freibords wird es kaum möglich sein das Opfer mit der Hand zu fassen und mit Muskelkraft an Bord zu ziehen. Selbst der Einsatz eines Bergegurtes löst das Problem des „Wie ziehe ich den Überbordgegangen zurück an Bord?“ nicht. Mit dem Bergegurt beschäftigen wir uns noch einmal weiter unten im Zusammenhang mit dem Abbergen durch einen Hubschrauber.

Nutzung eines Bergebrettes (spinboard)



Professionelle Rettungskräfte nutzen für die Bergung oft ein Bergebrett. Der zu Rettende wird von einem ebenfalls im Wasser befindlichen Retter darauf festgeschnallt. Dann wird das Opfer auf dem Brett liegend mit dem Kopf nach oben in die Höhe gezogen. Durch den Einsatz des

Bergebrettes kann man weitere Verletzungen vermeiden, wie zum Beispiel mögliche Wirbelsäulenschäden, die entstehen während man den Überbordgegangenen über die Deckkante zieht.

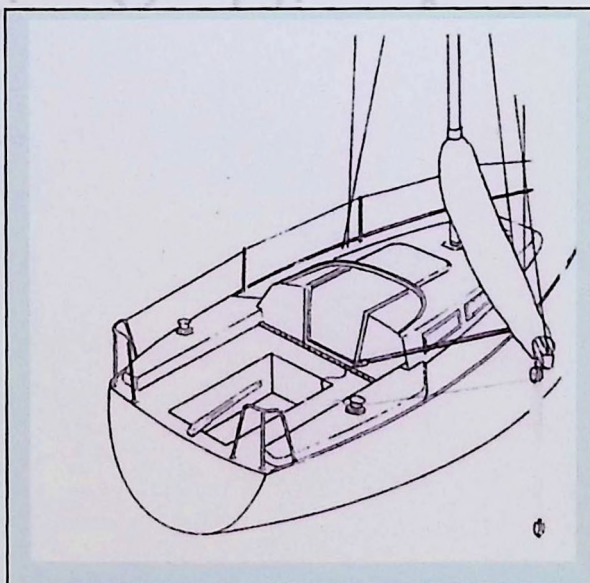
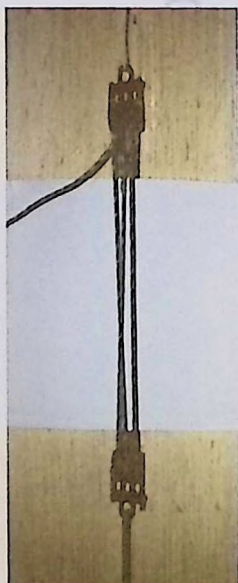
Allerdings befindet sich auf kaum einer Privatyacht eine solche Rettungshilfe oder etwas vergleichbar Einsetzbares – auch wenn es diese Bretter für eine platzsparende Lagerung an Bord extra zusammensteckbar gibt. Zudem ist es in schwerer See nahezu unmöglich eine Person auf das Brett zu bekommen und dort festzuschnallen.

Es ist also eine riesige Herausforderung eine Person wieder an Bord zu holen, ohne sie dabei zusätzlich zu verletzen. Deswegen muss man nach geeigneten Wegen suchen und sich in der Situation bietender Hilfsmittel bedienen.

Nutzung des Grossfalls

So wird zum Beispiel empfohlen zur Bergung ein Fall einsetzen. Das Opfer muss das Ende des Falls (am besten vorher einen Schäkkel anschlagen!) an der Bergeschlaufe seiner Rettungsweste oder am Lifebelt einpicken. Dann kann die Bergung versucht werden und zwar durch koordiniertes Anholen des Falls über eine Winsch und das gleichzeitige Abhalten des Opfers von der Bordwand. Zum Schluss stört dann allerdings meistens noch der Seezaun und es besteht ein Risiko darin, dass sich das genutzte Fall verkeilt, weil es unter der grossen seitlichen Last aus der Rolle oben am Masttopp rutscht und dann nicht von Deck aus wieder in Gang gesetzt werden kann.

Nutzung einer Bergetalje am Grossbaum



Eine andere empfohlene Variante besteht darin den Grossbaum als Kranausleger zur Hilfe zu nehmen. Die Überlegung dabei ist, dass man die Schläge des Opfers gegen die Bordwand vermeiden möchte. Für dieses Vorgehen nutzt man eine vorbereitete Bergetalje. Diese besteht aus einer Leine, einem Zwei- und einem Dreischiebenblock sowie zwei Schnappschäkeln. Der Dreischiebenblock wird mit einem Schnappschäkel am Baumnock eingepickt. Das freie Ende der Leine wird auf einer Klampe belegt, damit es hinterher griffbereit ist. Die bereits von der Länge voreingestellte Talje hängt nun mit ihrem Zweischiebenblock auf Zugriffshöhe des Opfers. Nun muss der andere Schäkel in die Bergeschleufe der Rettungsweste eingepickt werden.

Bevor man die Leine nun von der Klampe auf eine Winsch umlegt und anfängt anzuholen, muss der Grossbaum mittels der Schot und dem Bullenstander festgesetzt werden, um nicht hin- und her zu schlagen. Erst wenn das Opfer auf Deckhöhe gehoben wurde löst man den Bullenstander und holt den Grossbaum mit der Schot kontrolliert mittschiffs, wo man den Geborgenen wieder vorsichtig ablässt. Wegen des auftretenden Gewichtes empfiehlt es sich den Grossbaum noch durch die Dirk zu stützen.

In der Praxis ergibt sich bei Yachten mit „nur“ einem Baum dabei jedoch ein Problem, denn mit dem Baum als Kranausleger lässt sich nur arbeiten, wenn man zuvor das Grosseegel geborgen hat. Erstens kostet dies Zeit und zweitens lässt sich unsere Yacht dann nicht mehr unter Segel stabil im Wind oder in beiliegender Stellung halten; wir müssen also den Motor nutzen, welcher nur bestimmte Krängungswinkel verträgt und gefährden das Opfer zusätzlich mit der Schiffsschraube. Ausserdem kann der massive Baum bei der Bergung auch zu einem gefährlichen Schlaginstrument für die im Wasser befindliche(n) Person(en) werden, wenn das Boot anfängt in den Wellen zu rollen.

Nutzung von Spinnackerfall, -niederholer und Vorschot

Den Vorteil eines Flaschenzuges (= Bergetalje) kann man jedoch, ungeachtet der geäusserten Bedenken, nicht leugnen. Schliesslich verringert sich durch ihn der nötige Kraftaufwand für die Retter erheblich. Deswegen wird alternativ vorgeschlagen den Flaschenzug, an dessen unterem Block das Opfer fixiert ist, mit seinem oberen Block nicht an der Baumnock anzuschlagen, sondern gleichzeitig mit dem Spinnackerfall, dem Spinnackerniederholer und der vom Vorsegel abgeschlagenen Vorschot zu verbinden. So lässt sich der Punkt, an dem die drei Leinen zusammentreffen, also der Aufhängepunkt des Flaschenzuges nach oben, nach vorn und nach achtern regulieren und der optimale Zugpunkt für den Flaschenzug einstellen.

Das Vorsegel oder ein spezielles Bergesegel als Hilfe



Anstelle der Befestigung der Bergeleine, des Falls oder des Flaschenzuges direkt am zu Bergenden, gibt es noch die Variante ein Segel (z.B. die Fock) oder ein spezielles Bergesegel unter den Überbordgegangenen zu schieben. Dieses muss mit einer Seite an der Bordwand befestigt sein und kann auf der anderen Seite mit dem Flaschenzug verbunden werden. Das Opfer wird dann schonend im Segel angehoben; auf dem Weg nach oben natürlich auch durchgerollt. Bei schwerer See besteht die Gefahr, dass der zu Bergende extrem viel Wasser schluckt und Atemnot bekommt, wenn das Segel nicht zügig angehoben werden kann.

Bergernetz



Ein ähnliches Prinzip kommt aus der Berufsschiffahrt, die das Problem des hohen Freibords bei der Bergung natürlich noch viel stärker erleben. Statt des Segels wird dort zur Bergung ein Netz (Walden Rettungsnetz) bevorzugt. Der zu Bergende wird von einer zweiten Person in das Bergernetz geschoben, welches an der Bordwand befestigt ist. Solche Bergernetze gibt es auch in einer geeigneten Dimension für Yachten; sie stellen für Hochseefahrer eine sinnvolle Investition dar. Man sollte das Bergernetz beispielsweise auf der Stb.-Seite in Höhe der Wanten bereits vor Törnbeginn befestigen. Dazu empfehlen sich die Relingsstützen.

Im Notfall kann das Netz dann schnell entrollt werden. Entweder dient es dann als eine Art Strickleiter oder man schiebt den Betroffenen – wie beim Segel – in das Netz. Dieses lässt sich dann mit zwei Karabinerhaken schliessen, wird ans Fall gehängt und mit Hilfe der Winsch samt Opfer angehoben. Noch besser ist es zwischen dem Fall und dem Bergernetz noch eine Bergetalje anzuschlagen. Vorteile gegenüber dem Bergeseegel sind, dass das Netz bereits vormontiert ist, dass es wegen seiner Metallteile besser als das Segel ins Wasser eintaucht und man den zu Bergenden so besser hineinziehen kann, sodann dreht man den Betroffenen auf seinem Weg nach oben nicht so stark durch, weil das Netz geschlossen wird. Ausserdem sammelt sich im Netz kein Wasser und ist so leichter zu liften.

Horizontalbergung bei Unterkühlung

Im Bergernetz wird eine Person horizontal geborgen. Das kann lebenswichtig sein, denn bei einer Unterkühlung darf eine Bergung ausschließlich horizontal erfolgen. Bei kaltem Wasser ist das geborgene Opfer schon nach wenigen Minuten unterkühlt und muss äußerst vorsichtig waagrecht geborgen werden, damit das abgekühlte Blut aus den Extremitäten nicht in den Körperkern gelangt, was zum Tod durch „reflektorischen Herzstillstand“ führen kann.

Bei nicht vorhandener Atmung oder Kreislaufstillstand muss sofort mit der der Herz-Lungen-Wiederbelebung begonnen werden. Die erste und wichtigste Aufgabe ist die Zufuhr von Sauerstoff durch Mund-zu-Mund-Beatmung oder Sauerstoffgabe. Je nach Grad der Unterkühlung sind unterschiedliche Hilfsmaßnahmen notwendig. Falsche Wärmezufuhr von außen kann zum späteren (Bergungs-)Tod führen. Bei starker Unterkühlung ist der sofortige Transport in ein Spezial-Krankenhaus lebensnotwendig. Bei Bewusstlosigkeit muss das Opfer in die stabile Seitenlage gebracht werden. Das Opfer muss in jedem Fall auch nach Erlangen des Bewusstseins mindestens 24 Stunden permanent beobachtet werden.

Detailliertere Ausführungen zur Behandlung geborgener Personen finden sich weiter unter Versorgung (siehe Kapitel IV.2.8).

MOB-Plattform

Ein Hilfsmittel um einen – noch fitten - Schiffbrüchigen wieder an Deck zu bekommen ist die aufblasbare MOB-Plattform. Diese funktioniert ähnlich wie eine Rettungsinsel. Die Tasche mit der Plattform wird über Bord geworfen. Die Plattform bläst sich dann automatisch auf und ist – egal wie herum sie schwimmt – einsatzfähig. Der über Bord gefallene schwimmt zu ihr hin und kann sie über die Kenterschutzsäcke recht mühelos besteigen. Dann wartet er sitzend auf die Rettung. Das heisst die Person muss nicht mehr aus dem Wasser gerettet werden und kann sich selbst aktiv beteiligen.



IV.2.7.2

Luftrettung durch SAR-Kräfte

Bei den bisherigen Überlegungen ging es um die Bergung einer überbordgegangenen Person auf das eigene Schiff. Ein anderes Bergungsthema ist eine Wasserbergung durch Dritte oder die Übernahme von Personen von unserem Boot. Dies kann durch SAR-Kräfte sein oder durch die Berufsschiffahrt. Dazu gibt es zahlreiche Szenarien. So kann es sein, dass ein Überbordgegangener erst nach einer systematischen Suchaktion der SAR-Einheiten wiedergefunden wird, oder sich eine verletzte Person bei uns an Bord befindet, die auf schnellstem Wege in eine ärztliche Betreuung gehört oder wir sind mit unserem Boot in Seenot geraten und müssen abgeborgen werden.

Bei solchen Gelegenheiten haben wir es entweder mit Seenotrettungskreuzern bzw. der Berufsschiffahrt zu tun oder mit der Luftrettung durch Hubschrauber, wobei bei hohem Seegang die Hilfe durch einen Hubschrauber noch immer sicherer ist, als das Längsseitsgehen an einem anderen Schiff, auch wenn uns dieses Leeschutz gibt.

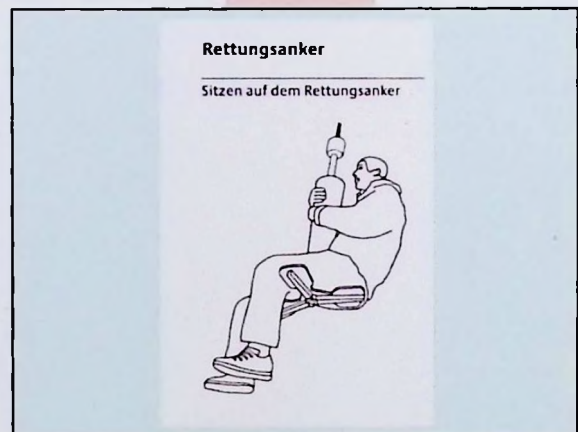
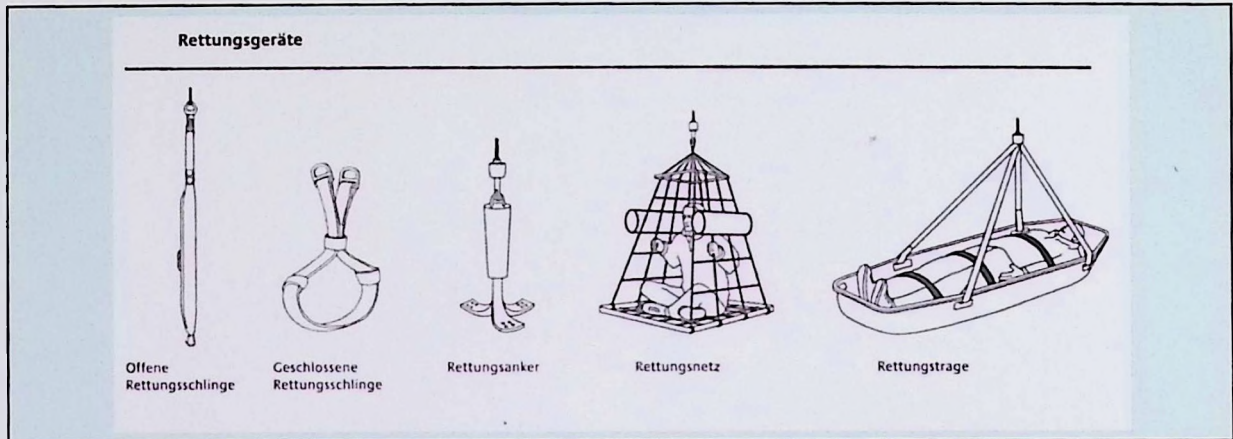
Luftrettung per Hubschrauber

Werden wir von den SAR-Kräften zum Beispiel über Funk (on-scene-communication) angewiesen, uns auf eine Luftrettung vorzubereiten, dann ist Folgendes zu beachten:

- Sichtbarmachung der Schiffsposition durch Abgabe eines orangefarbenen Rauchsignals, Scheinwerferlicht etc. – ist der Hubschrauber eingetroffen ist, ist die Verwendung von pyrotechnischen Signalmitteln sofort einzustellen.
- Das Deck für die Rettungsaktion aufräumen und nachts beleuchten (dabei Blendung des Piloten vermeiden).
- Nach Möglichkeit mit gleichmässiger Geschwindigkeit fahren und den Wind 30° an Backbord des Bugs halten.
- Dem Piloten mit einem Wimpel die Windrichtung anzeigen.
- Darauf achten, dass sich die Hebevorrichtung (wird vom Hubschrauber am Stahlseil per Winde herabgelassen) nicht in der Takelage verfängt.
- Die Hebevorrichtung muss vor dem Ergreifen durch eine Person das Deck berühren, um einen Schlag durch statische Elektrizität zu vermeiden.
- Die Hebevorrichtung darf auf keinen Fall am Schiff befestigt, unter Deck gezogen oder um die Hand gewickelt werden.
- Eine herabgelassene Rettungstrage muss zur Aufnahme der verletzten Person zeitweilig ausgeklinkt werden.

Bei der Rettung durch einen Hubschrauber können folgende Geräte eingesetzt werden:

- Rettungsschlinge (zur raschen Rettung gesunder Personen)
- Rettungsnetz
- Rettungstrage (zum Abtransport von Verletzten)
- Rettungsanker (mit dem auch zwei Personen auf einmal hochgezogen werden können)

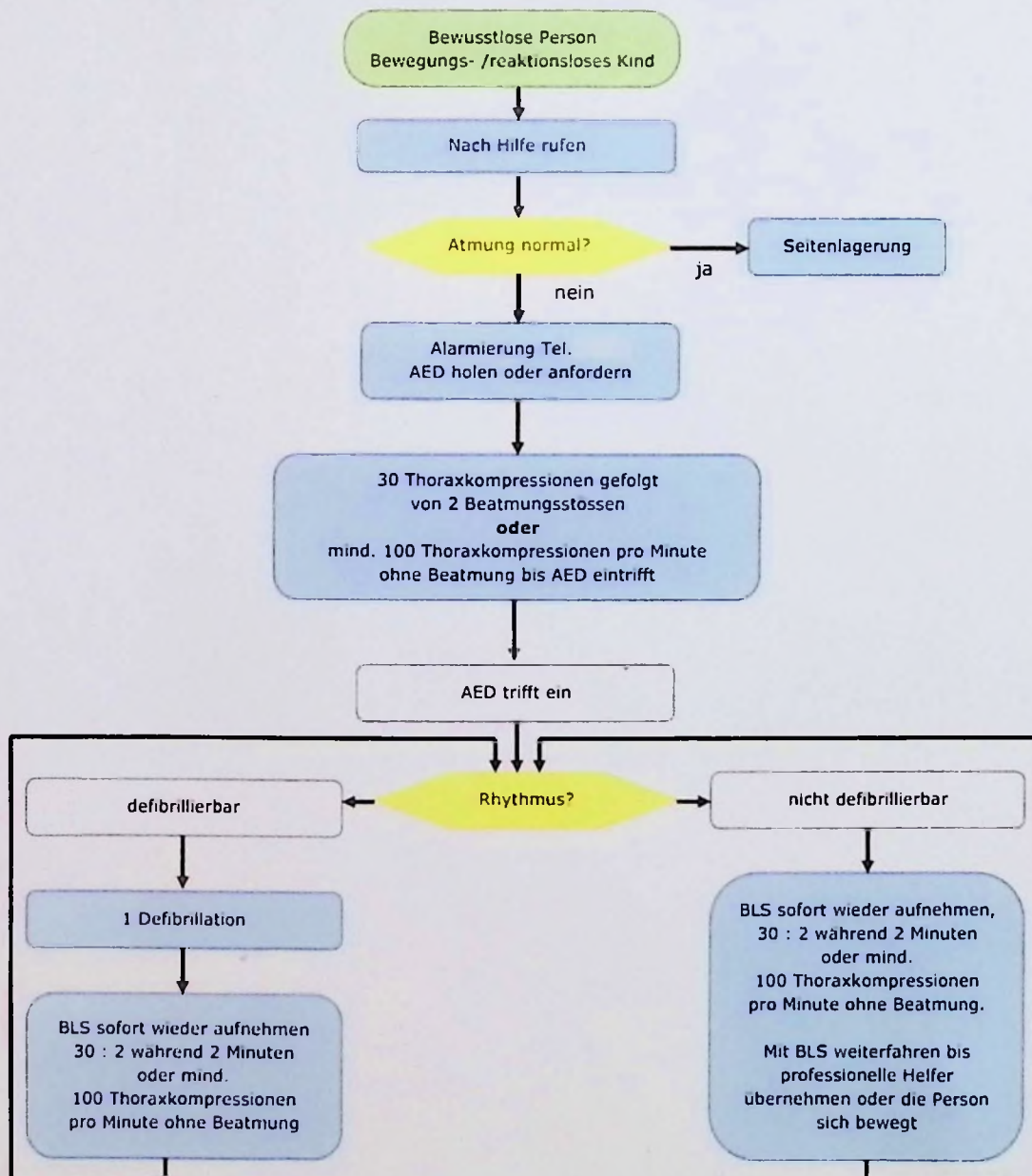


IV.2.8

Erst-Versorgung geborgener Personen

IV.2.8.1

Erste Hilfe (BLS)

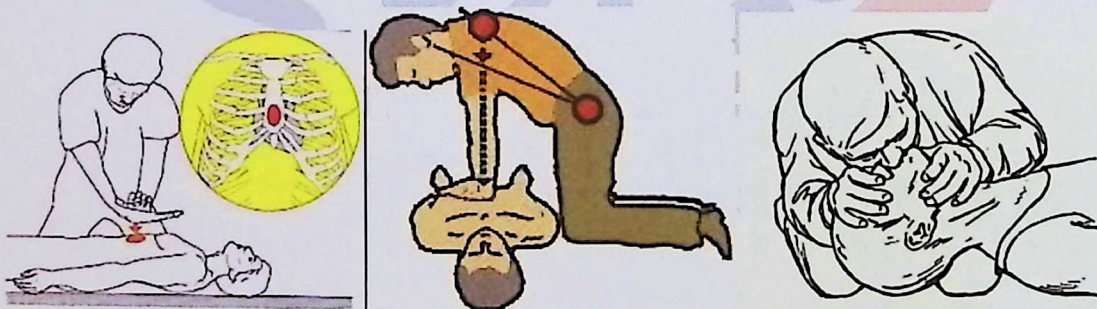


An die Bergung einer Person schliesst sich deren Versorgung an. Für den Zeitraum bis ärztliche Hilfe verfügbar ist, sind wir auf uns selbst gestellt und müssen in der Lage sein Erste Hilfe zu leisten. Unser Wissen dazu sollten wir in einem Nothelferkursus und einem Aufbaukursus zum Thema BLS-AED (Basic Life Support - Automatisierter Externer Defibrillator) erworben haben. Letzterer beschäftigt sich mit der Herz-Lungen-Wiederbelebung und dem korrekten Umgang mit einem Defibrillator. Nach den dabei geschulten Reanimationsrichtlinien ergibt sich folgendes Handlungsschema:

Es geht also darum einen möglichen Kreislaufstillstand sofort zu diagnostizieren. Ist die Person bewusstlos, verfügt aber über eine normale Atmung lagern wir sie in der stabilen Seitenlage. Bei fehlender oder abnormer Eigenatmung müssen wir sofort mit der kombinierten Herzdruckmassage und Beatmung beginnen. Dabei folgen 30 Kompressionsstössen jeweils 2 Beatmungen. Die Reanimation darf nicht unterbrochen werden. **Die Kompressionsfrequenz beträgt mindestens 100 Stösse / Minute**; die Kompressionstiefe beträgt mindestens 5 cm für Erwachsene und bei Kindern 1/3 des Thoraxdurchmessers (auch auf die Gefahr von Rippenbrüchen).

25 1343

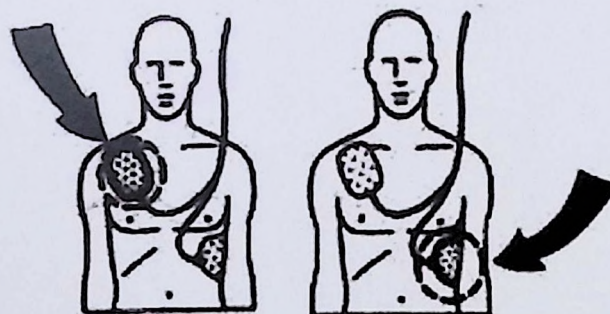
Die Skizzen zeigen den richtigen Druckpunkt für die Herzdruckmassage (links), die dazu passende Haltung des Retters (Mitte) und die Position für die Mund-zu-Mund-Beatmung (rechts), bei der man aus hygienischen Gründen auch eine Beatmungsmaske einsetzen kann:



IV.2.8.2

Defibrillation (AED)

Sobald der AED angeschlossen ist, erfolgt eine Defibrillation. Bis wir auf See von aussen Hilfe mit einem AED bekommen können wäre es für die Defibrillation schon zu spät, also sollten wir ein solches Gerät an Bord mitführen. Automatische externe Defibrillatoren wiegen um 500 Gramm und entsprechen etwa einer mittelgrossen Handtasche.



Da das Gerät nach dem Einschalten klar gesprochene (und schriftliche) Anweisungen gibt, **kann es nach einer entsprechenden Schulung auch von Laien einfach bedient werden**: Die beiden Klebeelektroden werden bei Jugendlichen und Erwachsenen unter dem rechten Schlüsselbein und unter der linken Achselhöhle angebracht.

E 30 1344

Nach dem Anlegen der Klebeelektroden analysiert eine Software im AED den Herzrhythmus. Erkennt diese ein Kammerflimmern, wird die Defibrillation freigeschaltet.

In den allermeisten Fällen sind die Herz-Lungen-Wiederbelebung und die Defibrillation ein untrennbares Paar. Denn bei vier von fünf Menschen wird der Herz-Kreislauf-Stillstand durch Kammerflimmern ausgelöst. Diese plötzliche Rhythmusstörung kommt einem Chaos im Herzen gleich. Das Herz erbringt dann keine genügende Pumpleistung mehr. Die Defibrillation stoppt das Kammerflimmern. Aber bis ein Defibrillator verfügbar ist und auch nach erfolgreicher Defibrillation muss das Herz mit Thorax-Kompression und Beatmung unterstützt und gestärkt werden.

IV.2.8.3

Stabile Seitenlage

Verfügt die geborgene Person – trotz ihrer Bewusstlosigkeit - über eine normale Atmung, soll sie in die stabile Seitenlage gebracht werden:

Seitlich an den Betroffenen herantreten und in Hüfthöhe anheben. Den Arm des Bewusstlosen der gleichen Seite soweit wie möglich unter dessen Körper schieben. Sein Bein auf dieser Seite anbeugen, und den Fuß an das Gesäß stellen.

Shoulder and the hip area of the other side grasp, and the injured person carefully and evenly turn towards you. The injured person support with the leg.

Den Arm unter dem Körper des Betroffenen vorsichtig am Ellenbogen nach hinten hervorziehen. Der Betroffene liegt nun auf der Schulter - dadurch erfolgt eine Stabilisierung seines Körpers.

Den Kopf an Kinn und Stirn fassen, nackenwärts biegen und das Gesicht erdwärts drehen. Finger der nahen Hand an die Wange schieben und so den Kopf stabilisieren.

An dieser Stelle sei daran erinnert, dass eine unterkühlte Person auch bei der Wiederbelebung nicht aus der Horizontallage gebracht werden darf. Die Aufwärmphase muss behutsam eingeleitet werden. Man kann dazu beispielsweise eine Isolierdecke nutzen.

IV.3

Praktische Schiffsführung

IV.3.1

Elementare Manövertchniken und Kommandosprache

Jedes Manöver stellt eine Herausforderung dar und verlangt die Aufmerksamkeit der gesamten Crew – auch die der am Manöver nicht beteiligten Crewmitglieder, denn sie müssen wissen, dass zum Beispiel die Krängung des Bootes auf die andere Seite wechselt oder der Baum überkommt, um sich an und unter Deck sicher bewegen zu können.

Am anspruchsvollsten sind sicher die beim An- und Ablegen notwendigen Hafenmanöver. Diese finden oft unter erschwerten Bedingungen (enger Raum, Seitenwind, Strömung) statt. Zu Beginn eines Chartertörns kommt erschwerend hinzu, dass die Crew häufig noch nicht eingespielt ist und der Steuermann die Reaktionen des Bootes noch nicht genau kennt. Deswegen ist dringend zu empfehlen gerade einige der Manöver am Anfang des Törns zu üben, um mehr Sicherheit für den „Ernstfall“ zu bekommen. Dies gilt natürlich auch für das MOB-Manöver.

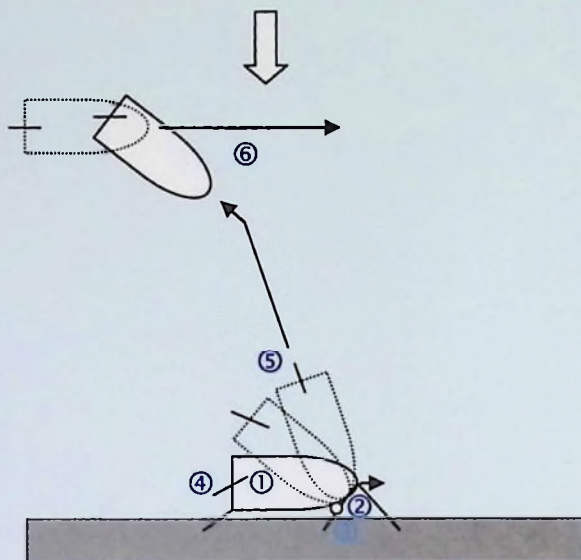
Es gibt zahlreiche Manövertchniken und jeder Skipper muss immer selbst entscheiden, welches Manöver er in der vorliegenden Situation für richtig hält. Wichtig ist, dass er die Crew so einweist, dass alle verstehen, was er vorhat. Zudem sollte man gerade bei Hafenmanövern immer zwei Pläne besprechen, zum einen das geplante Manöver, zum anderen einen Notplan, wenn das Manöver wider Erwarten schief geht. Es gibt einige Manöver, die der Schiffsführer auch alleine fahren kann (Einhand-Manöver), wenn er entsprechend geübt ist.

Hafenmanöver unter Segeln sind bei Yachten in engen Häfen oft nicht zu empfehlen, in manchen Häfen sogar untersagt. Dennoch sollte man als umsichtiger Schiffsführer im Falle eines Motorausfalls auch noch die klassischen Segelmanöver beherrschen. Im Folgenden haben wir eine kleine Auswahl von bekannten Manövertchniken grafisch dargestellt. Zunächst typische Manöver unter Motor, dann klassische Manöver unter Segel und zuletzt noch die gängigen MOB-Manöver. Vor allem letztere sind gut zu trainieren, damit sie auch ohne den Skipper funktionieren, wenn er es ist, den man zurück an Bord holen muss.

Nach den Manövererklärungen findet sich dann noch eine Aufstellung der gebräuchlichen Kommandos. Die Nutzung dieser Kommandosprache ist Teil einer guten und sicheren Seemannschaft, denn sie trägt zu einer Systematisierung der Abläufe an Bord bei und vermeidet häufig durch Verständigungsprobleme auftretende unangenehme Situationen.

Längsseits Ablegen unter Motor (gegen den Wind – auch Einhand möglich):

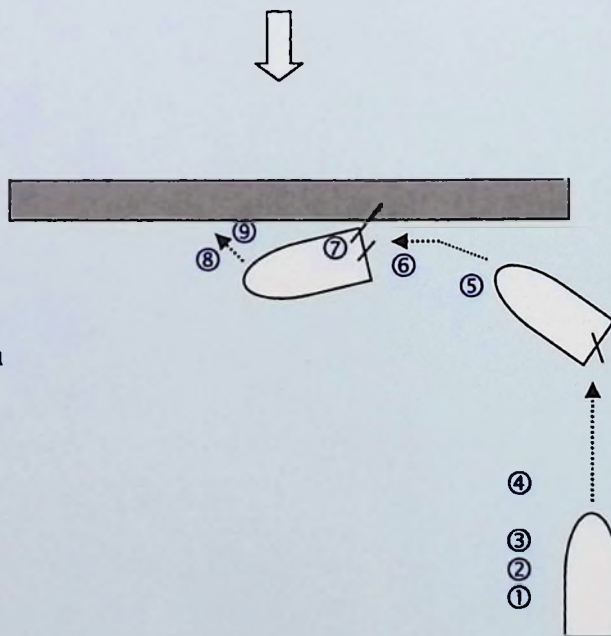
- ① Start Dieselmachine
(Kontrolle gem. Checkliste)
- ② Vorleine als Vorsprung setzen
Achterleine auf Slip belegen
- ③ Kugelfender zwischen Rumpf
und Pier halten
- ④ Vorwärts mit gelegtem Leeruder
kontrolliert in die Spring einlaufen
- ⑤ Bei gewünschtem Wegfahrwinkel
Boot rückwärts von Pier wegziehen
- ⑥ Leinen einholen, Fender bergen



Anm.: Dieses Manöver lässt sich analog auch durch Einlaufen in die Achterspring fahren

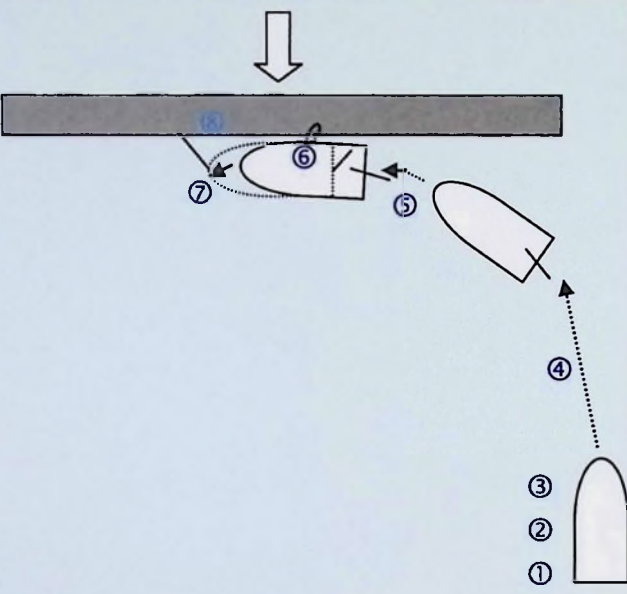
Längsseits Anlegen unter Motor mit Heckleine (gegen den Wind – auch Einhand möglich)

- ① Genua bergen
- ② Dieselmachine starten
- ③ Grosseegel bergen
- ④ Leinen klar machen - Fender setzen
- ⑤ Unter Motor auf Stb.-Seite ansteuern
- ⑥ Rückwärts aufstoppen/Radeffekt nutzen
- ⑦ Heckleine auf Slip über Pfahl legen und
auf Heckklampe belegen
- ⑧ Vorwärts in Richtung Steg eindampfen
- ⑨ Vorleine belegen



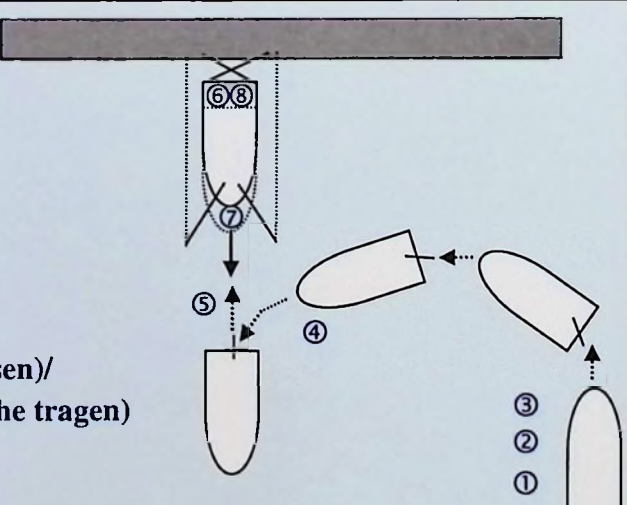
Längsseits Anlegen unter Motor mit Mittelleine (gegen den Wind – auch Einhand möglich)

- ① Genua bergen
- ② Motor starten
- ③ Grosseegel bergen
- ④ Mittelleine klar machen - Fender setzen
- ⑤ Unter Motor auf Stb.-Seite ansteuern
- ⑥ Mittelleine überwerfen
- ⑦ Vorwärts in Mittelleine eindampfen
- ⑧ Vor- und Achterleine belegen

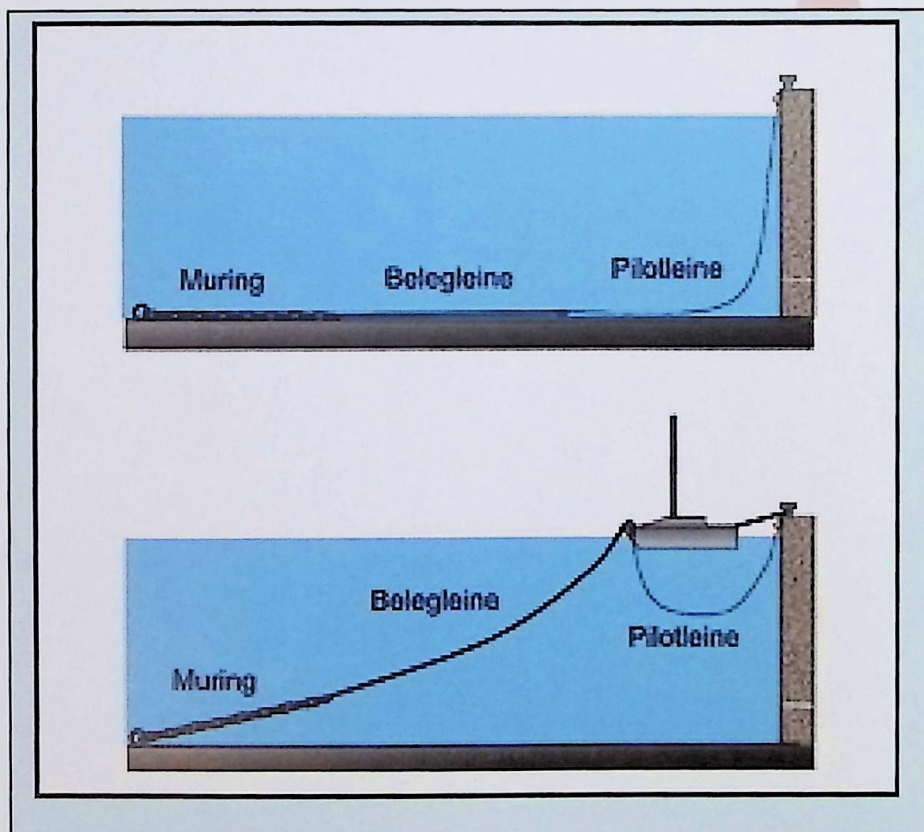


Anlegen unter Motor mit dem Heck zur Pier mit Muringleinen

- ① Genua bergen
- ② Motor starten
- ③ Grosseegel bergen
- ④ Boot mit Heck zur Pier ausrichten
- ⑤ Rückwärts bis zur Pier setzen
- ⑥ Heckleinen lose belegen (genug Spiel lassen)/ Muringleine(n) übernehmen (Handschuhe tragen)
- ⑦ Muringleine(n) dicht holen und belegen
- ⑧ Rückwärts in die Muringleine(n) einlaufen/ Heckleinen dicht holen und belegen

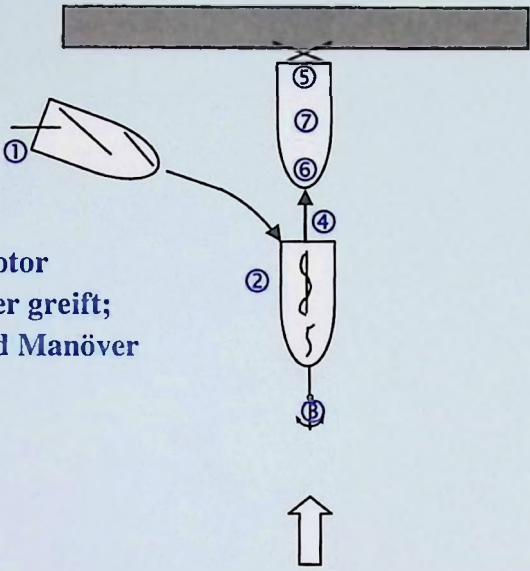


In den Häfen treffen wir oft vorbereitete Murings (englisch Moorings) an. Pierseitig finden sich für jede Muring eine Pilotleine. Diese hat einen geringen Durchmesser und ist deshalb leichter und besser zu handeln. Da die Pilotleine später keine Zuglast aufnehmen muss, ist dies unproblematisch. Nimmt man die Pilotleine auf kommt man zu der an ihr befestigten Beagleine. Diese wird dann auf dem Vorschiff belegt und wie oben beschrieben dicht geholt. Verlässt man den Muringplatz kann man die Beagleine einfach fallen lassen, da sie der nächste Nutzer dann wieder über die Pilotleine aufholen kann. Man sollte beim Ablegen allerdings erst abwarten bis die Leinen gesunken sind, bevor man unter Maschine ausläuft, damit sich die sinkende Leine nicht in der Schiffsschraube verfängt.



Anlegen unter Motor oder Segel mit dem Heck zur Pier mit Buganker

- ① Ggf. Motor starten
- ② Aufschuesser fahren
- ③ In ausreichendem Abstand zur Pier (hängt von der Wassertiefe ab):
Buganker fallen lassen
- ④ Rückwärts treiben lassen oder unter Motor rückwärts laufen; dabei testen, ob Anker greift; falls nicht über einen Bug abdrehen und Manöver wiederholen (Anker wieder einholen!)
- ⑤ Heckleinen über Kreuz belegen
- ⑥ Ankerleine dicht holen
- ⑦ Ggf. Segel bergen

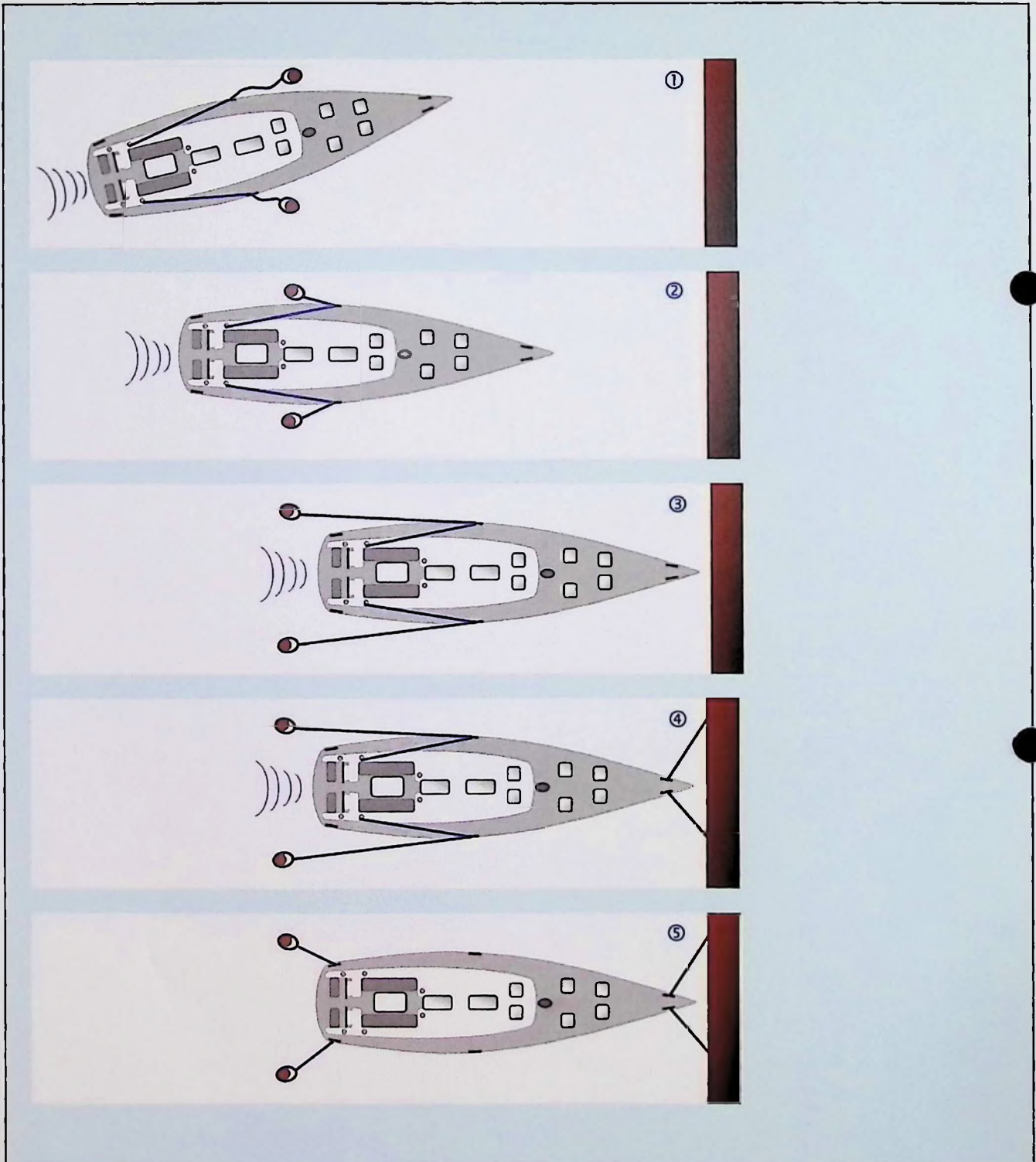


Dieses Manöver lässt sich analog mit dem Bug zur Pier mit Heckanker fahren.

Anlegen unter Motor zwischen zwei Pfählen(auch bei Seitenwind)

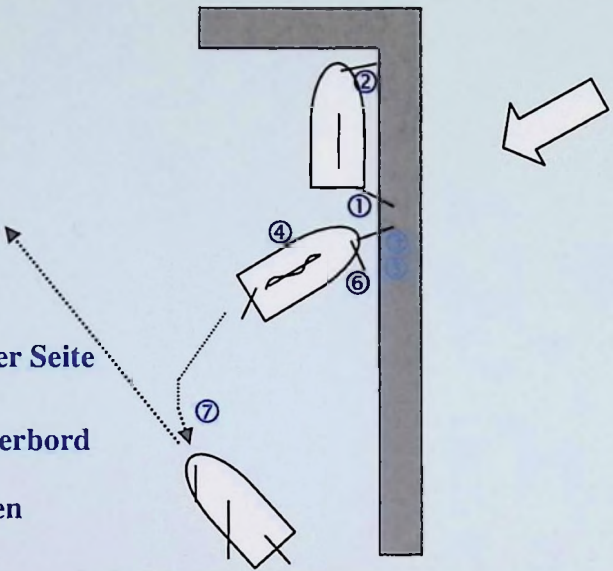
- ① Yacht zwischen die Pfähle steuern - Palsteke über die Pfähle
- ② In die Box einfahren bis beide Leinen stramm sind und die Yacht bei eingelegtm Vorwärtsgang zum Stillstand kommt. Vorwärtsgas und Ruder mittschiffs bleibt eingelegt.
- ③ Durch gleichmäßiges Fieren der Leinen Yacht kontrolliert in die Box fahren lassen, bis die Yacht den Steg erreicht hat. Gas und Ruderlage bleiben weiterhin unangestastet.
- ④ Vorleinen belegen.
- ⑤ Mittelsprings zu Achterleinen umlegen, dazu Gas herausnehmen oder in Rückwärtsfahrt übergehen. Gegebenenfalls vorher zusätzlich an den Pfählen gesetzte Achterleinen stramm holen.

⇒ Skizze: siehe folgende Seite (entnommen aus: www.skipperguide.de)



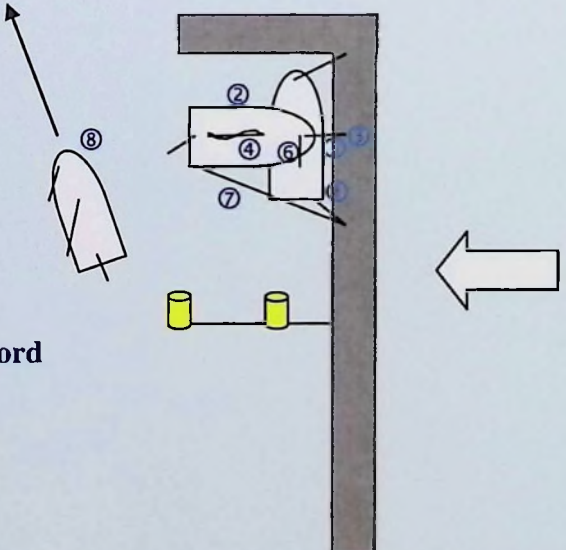
Ablegen unter Segel vom Steg bzw. von der Boje (mit dem Wind)

- ① Achterleine losnehmen
- ② Boot verholen
- ③ Vorleine auf Slip belegen
- ④ Segel setzen
- ⑤ Vorleine einholen
- ⑥ Fock back halten
(eventuell Grosssegel auf anderer Seite
back halten)/
Ruder bei Fahrt achteraus Steuerbord
- ⑦ Schoten anholen / auf Kurs gehen



Ablegen unter Segel vom Steg bei beschränktem Raum (mit dem Wind)

- ① Achterleine verlängern
- ② Boot verholen
- ③ Vorleine auf Slip belegen
- ④ Segel setzen
- ⑤ Vorleine einholen
- ⑥ Fock back halten/
Ruder bei Fahrt achteraus Steuerbord
- ⑦ Achterleine einholen
- ⑧ Schoten anholen / auf Kurs gehen



Ablegen unter Segel vom Steg (mit Wind von vorne)

- ① Gross- und Vorsegel setzen
- ② Fender am Heck setzen
- ③ Vorleine lösen/einholen, abstossen und Fock back halten
- ④ in Achterspring (vorherige Achterleine) gleiten/ Fock weiter back halten
- ⑤ auf sicherem Am-Wind-Kurs: Fock über und dicht holen/ Gross dicht holen/ Achterleine lösen/einholen/ Kurs aufnehmen/ Fender bergen

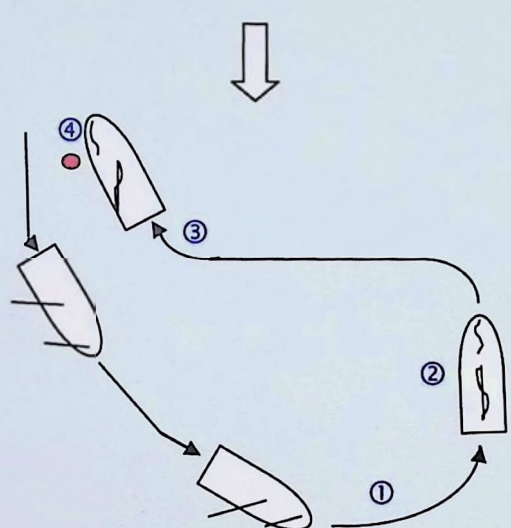
Ein solches Manöver gegen den Wind ist nicht möglich. In einem solchen Fall bringt man mit dem Beiboot den Anker weit nach Luv aus, verholt das Boot zum Anker und legt dort ähnlich wie von der Boje ab.

Anlegen unter Segel am Steg bzw. an der Boje (gegen den Wind)

- ① Vorsegel bergen
- ② Auf Halb-Wind-Kurs gehen
- ③ Aufschuesser fahren
(in den wahren Wind!; je schwerer die Yacht, desto länger der Auslauf; je stärker der Wind, desto kürzer der Auslauf; Bugfender bereit halten, falls Auslauf zu lang)
- ④ Vorleine belegen
- ⑤ Grosssegel bergen
- ⑥ Achterleine setzen
- ⑦ Boot längsseits verholen
- ⑧ Achterleine belegen

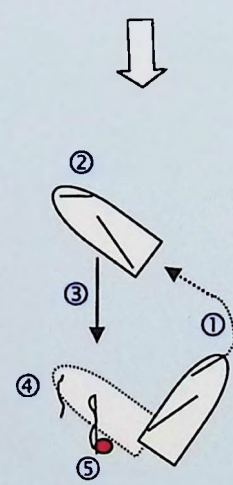
MOB-Manöver unter Motor (Teardrop – auf Raumschots- und Vor-dem-Wind-Kurs)

- ① Anluven und den Bug in den Wind drehen
- ② Motor starten, Schoten loswerfen
- ③ Person im Wasser direkt ansteuern
- ④ Bergung in Lee

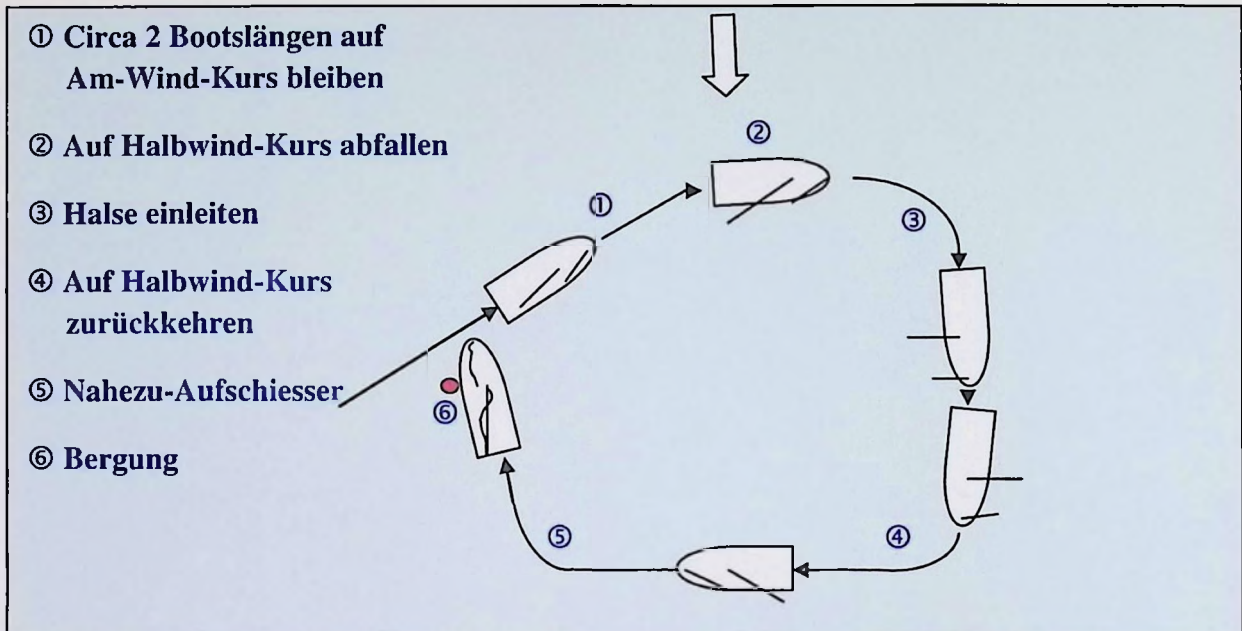


MOB-Manöver unter Segeln (Wende – auf Am-Wind-Kurs)

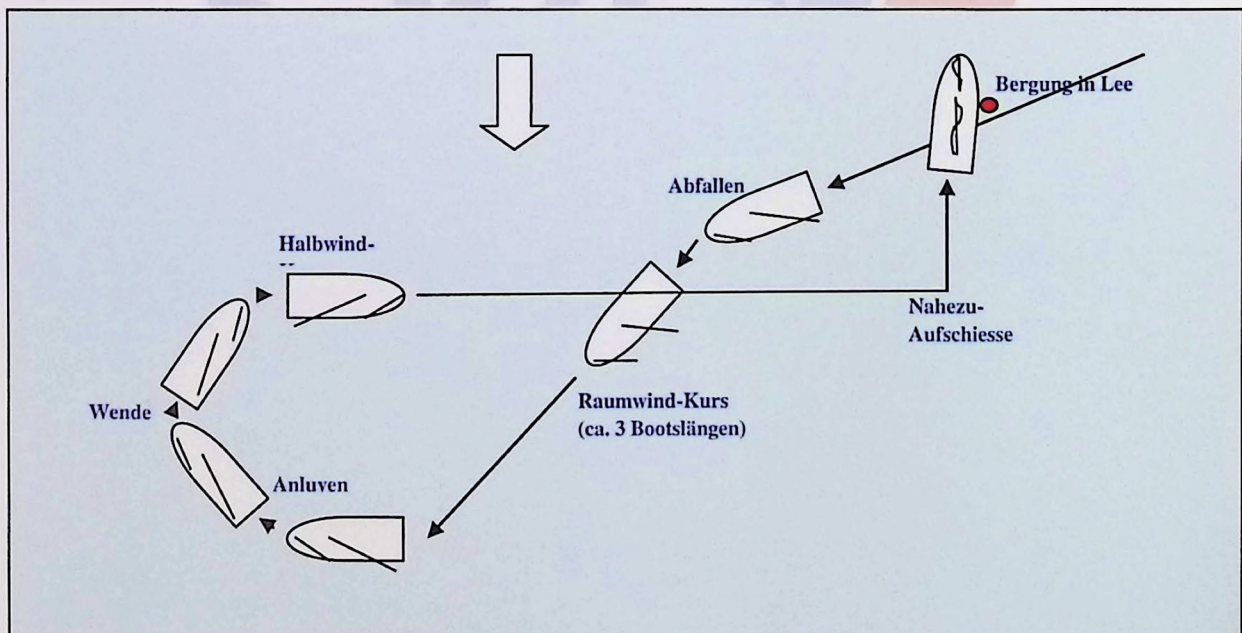
- ① Hart Luv-Ruder legen, mit dem Bug durch den Wind drehen
- ② Vorsegel back stehen lassen
- ③ Auf den zu Bergenden zudriften
- ④ Schoten loswerfen
- ⑤ Bergung in Lee



MOB-Manöver unter Segeln (Halse – auf Am-Wind-Kurs)

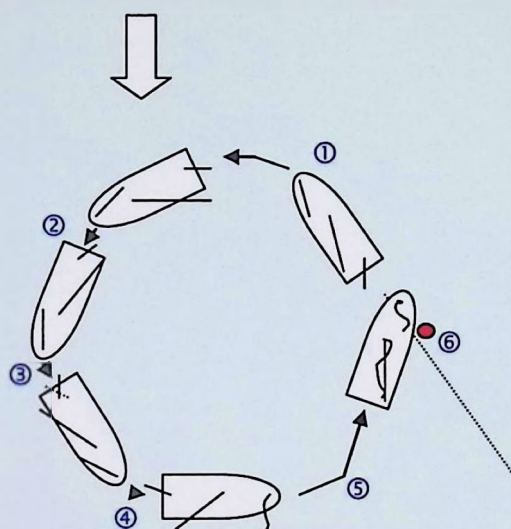


MOB-Manöver unter Segeln (Q-Wende - auf allen Kursen)



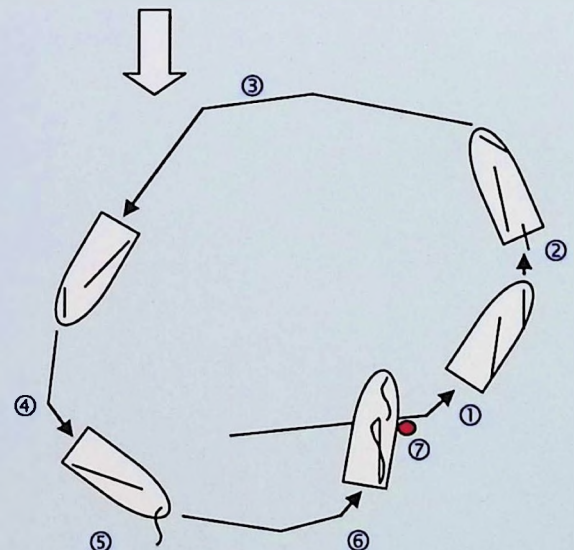
MOB-Manöver unter Segeln (Gefahrenhalse – auf Am-Wind-Kurs)

- ① Sofort Leeruder geben/
Segelstellung beibehalten
bzw. Fock back halten
- ② Abfallen
- ③ Mit dem Heck
durch den Wind drehen
(= Patenthalse mit dichtgeholtem Groß;
kurz Gegenruder geben!)
- ④ Grossschot fieren;
Vorsegel loswerfen
- ⑤ Nahezu-Aufschießer
- ⑥ Bergung in Lee



MOB-Manöver unter Segeln (Quickstop – auf Am-Wind- und Halbwind-Kurs)

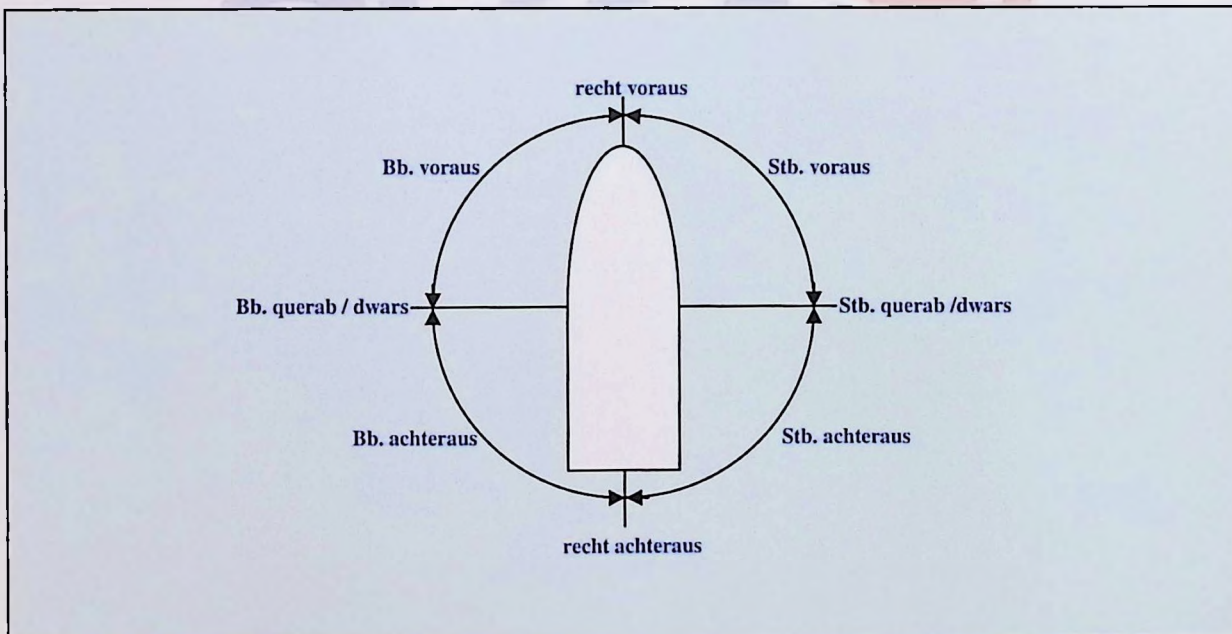
- ① sofort anluven
- ② durch den Wind drehen
(Segelstellung bleibt unverändert
= Vorsegel steht back)
- ③ Abfallen
- ④ Mit dem Heck durch
den Wind drehen
(Grossschot bleibt dicht)
- ⑤ Vorschot loswerfen
- ⑥ Nahezuaufschießer
- ⑦ Bergung in Lee



MOB-Manöver unter Segeln (Münchener Manöver – auf Am-Wind- und Halbwindkurs)

- ① Auf Am-Wind-Kurs Distanz laufen
- ② Durch den Wind drehen, das Vorsegel back stehen lassen
- ③ Abfallen
- ④ Luvruder geben zum Beiliegen
- ⑤ Auf den Überbordgegangenen hintreiben lassen (evtl. Motor anlassen um Driftbahn zu korrigieren)
- ⑥ Bergung in Lee

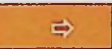
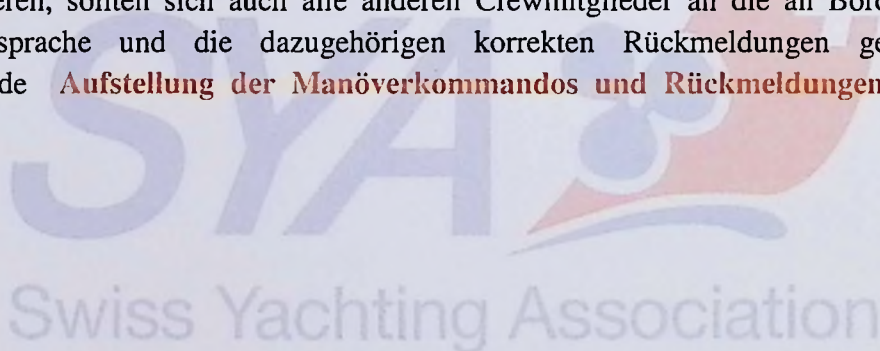
Richtungsbezeichnungen in der Kommandosprache



Es gibt für die Kommunikation mit dem Rudergänger gebräuchliche Bezeichnungen:

- Soll der Kurs nach Backbord geändert werden, so legt man im seemännischen Sprachgebrauch Bachbord-Ruder; vice versa nach Steuerbord.
- Hart Bb. heisst maximal 40° Ruderwinkel, also nie bis zum Anschlag, denn dann würde die Strömung am Ruderblatt abreißen und die Steuerkontrolle über die Yacht ginge verloren.
- Soll beispielsweise ein Kurswechsel um 45° stattfinden, so spricht man auch von 4 Strich, da 360° nach früherem Sprachgebrauch gleich 32 Strich waren. In der Kommandosprache hat sich diese alte Einteilung noch erhalten.
- Steuerkurse werden in drei Ziffern angegeben, also zum Beispiel: „Neuer Kurs Eins - Vier – Null!“ und bestätigt: „Eins – Vier – Null liegt an!“
- Beim Wachwechsel am Ruder übergibt der letzte Rudergänger seinem Ablöser das Ruder ebenfalls mit der Angabe des anliegenden Kurses; dieser wiederholt die Kursangabe.

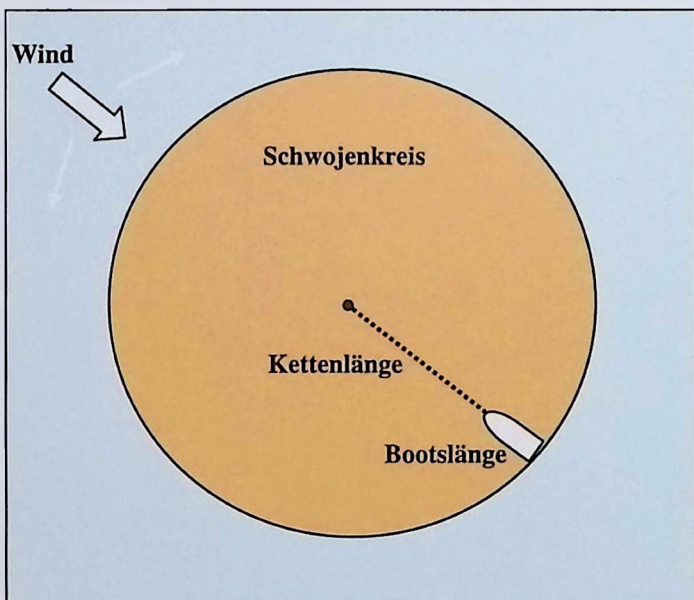
Um Missverständnisse zu vermeiden und bei Manövern kurz und bündig miteinander zu kommunizieren, sollten sich auch alle anderen Crewmitglieder an die an Bord gebräuchliche Kommandosprache und die dazugehörigen korrekten Rückmeldungen gewöhnen. Eine entsprechende **Aufstellung der Manöverkommandos und Rückmeldungen** findet sich in Kapitel 0.



IV.3.2

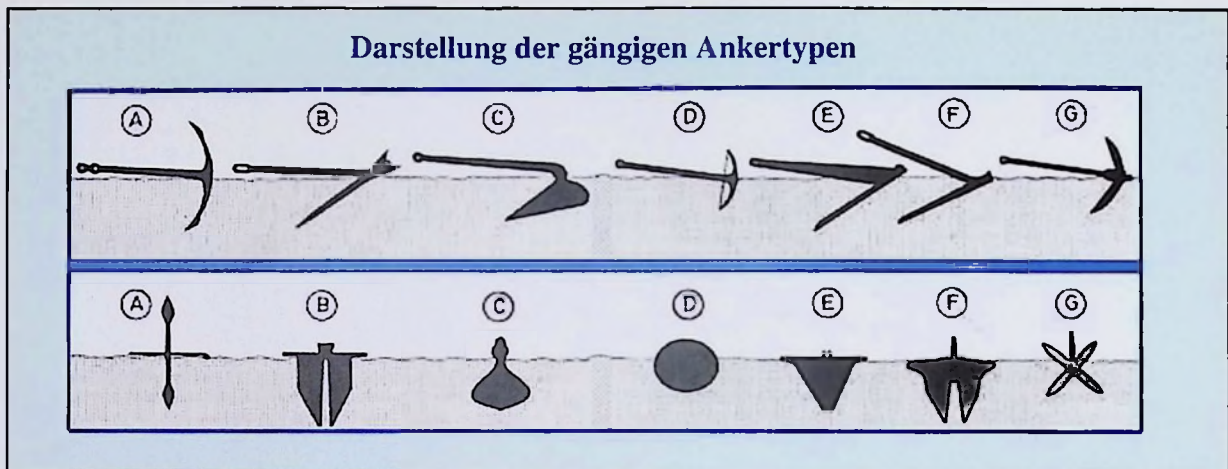
Ankerkunde und Ankermanöver

Jede Yacht sollte mit mindestens zwei unterschiedlichen Ankern, beide passend zum Schiffsgewicht ausgestattet sein. Oftmals ist ein Anker bereits fest montiert; dieser hängt am Bugspriet und wird in der Regel über eine elektrische Winsch betätigt. D.h., die von der Länge auf das Seegebiet angepasste Ankerkette wird über die Winsch aus dem Ankerkasten herausgelassen bzw. in denselben zurückgeführt. Bekanntlich benötigt der Anker eine Kettenlänge, die der zwei- bis dreifachen Wassertiefe entspricht, um am Grund einen soliden Haltewinkel zu haben; zudem dämpft die Kette die Bewegungen des Bootes und der Anker reisst nicht so schnell aus. Mehr Kettenlänge ist also grundsätzlich immer sicherer, hat aber den Nachteil, dass sich der Schwojenkreis des Bootes vergrössert, was in engen Buchten oft kritisch ist. **Zudem muss man sich über die vorhandene Wassertiefe im gesamten Schwojenkreis sicher sein.**



Nutzt man anstelle der Kette eine Ankertrosse, so sollte man diese länger stecken, da eine Trosse weniger Gewicht als eine Kette hat oder man nutzt ein zusätzliches Ankergewicht, dass die Trosse beschwert.

Die Haltekraft eines Ankers hängt wesentlich von der Beschaffenheit des Seegrundes ab, den man entweder aufgrund einschlägiger Reviererfahrung kennt oder mittels einer Bodenprobe ermittelt; zudem finden sich zur Bodenbeschaffenheit auch Hinweise in der Seekarte.



A Stockanker Sand, Lehm
(schwer und sperrig, nicht Yacht-tauglich)



B Danforthanker Sand, Schlick, Erde



C Pflugscharanker Sand, Schlick



D Pilzanker (wurde primär für Feuerschiffe entwickelt)



E Bruceanker Sand, Schlick



B 33 1143

(ähnlich Pflugscharanker, aber sperriger)

F Patentanker

klappbare Flunken



G Faltanker

klappbar (für Dinghi)



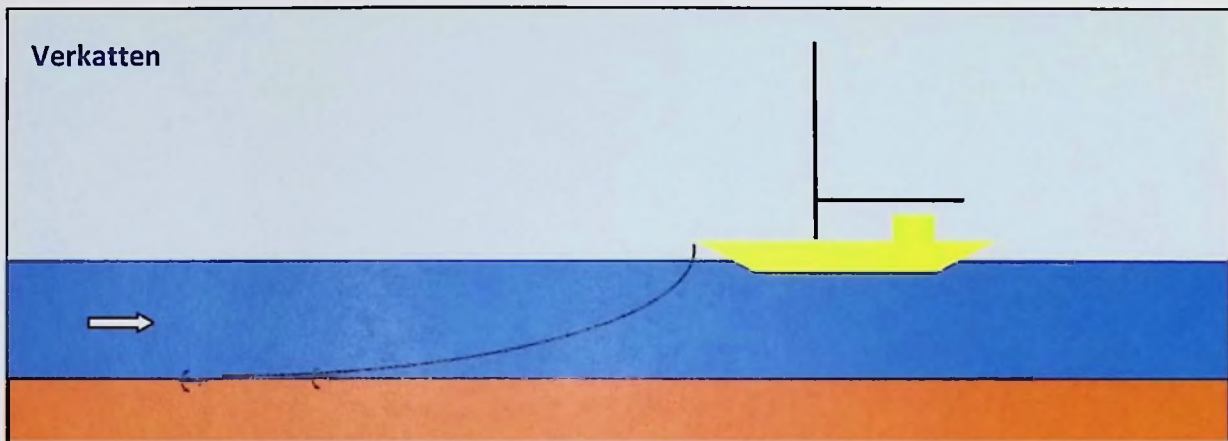
Für ein sicheres Ankern problematisch sind drehende Winde, Tidenströme und unterschiedliche Gezeitenhöhen. In solchen Ankerlagen entsteht ein enormer Zug auf den Anker und reisst diesen womöglich aus. Natürlich muss man nach dem Ankern sofort die Ankerposition ermitteln und diese (mit der Ankerzeit) ins Logbuch eintragen. Egal, ob man die Ankerposition mit GPS oder mittels terrestrischer Peilungen ermittelt hat, muss die Ankerposition permanent mit diesen Koordinaten abgeglichen werden. Verändert sich die Position über den Schwojenkreis hinaus, ist wahrscheinlich Handlungszwang gegeben. Deshalb ist es gängige Praxis jemanden von der Crew an Bord als Ankerwache zu bestimmen, auch dann, wenn man am GPS oder am Radar die elektronische Ankeralarmierung aktiviert hat. Das Verlassen der geankerten Yacht durch die vollständige Crew verbietet sich.

Besonders gefährlich sind Ankerstellen vor felsigen Küsten ohne Schutzhäfen bei auflandigem Wind. Eine solche Legerwall-Situation ist unbedingt zu vermeiden und man sollte bei den geringsten Anzeichen für eine mögliche Drehung des Windes sofort einen sicheren Ankerplatz aufsuchen.

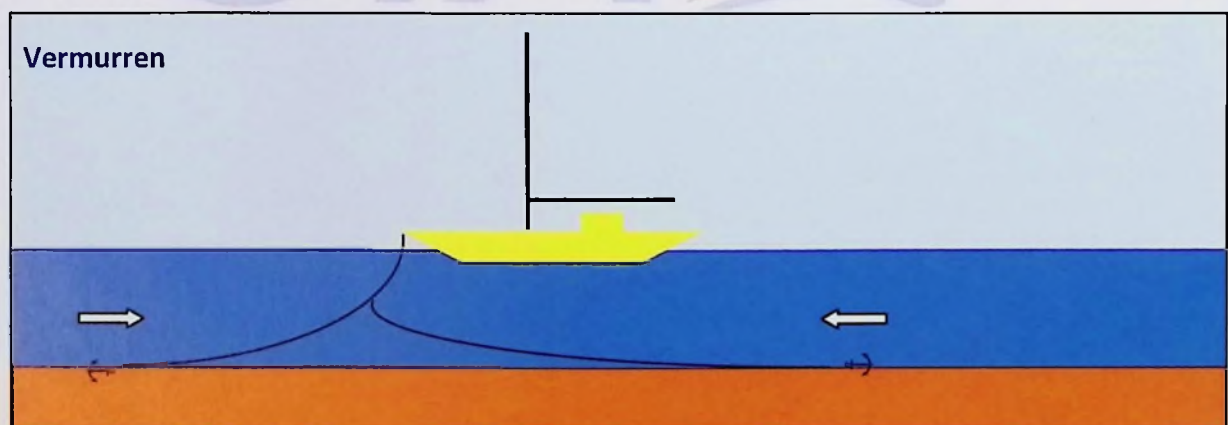
Beim „Fallenlassen“ des Ankers ist vorher darauf zu achten, in welche Richtung sich unser Boot ausrichten wird. Dafür entscheidend sind die Wind- und die Stromrichtung. Welche Kraft überwiegt, ist auszuprobieren, um zu vermeiden, dass sich unsere Yacht über den geworfenen Anker mit seiner Kette dreht und Schäden am Unterwasserschiff entstehen oder sich die Ankerkette bzw. -trosse an der Schiffsschraube oder dem Ruder verfängt.

Nach dem Ankerfall muss der Ankerball gesetzt werden (nach Sonnenuntergang oder bei schlechter Sicht wird das Ankerlicht gezeigt), zudem ist es üblich über dem Anker eine Ankerboje zu setzen.

Um bei widrigen Ankersituationen die Sicherheit zu erhöhen kann man auch zwei Anker an einer Ankerkette führen, die man in einem Abstand angeschlagen hat, welcher in etwa der Wassertiefe entspricht; man spricht bei dieser Variante vom „**Verkatten**“.



Eine andere Art mit zwei Ankern zu arbeiten ist das „**Vermurren**“. Bei dieser speziellen Technik werden zwei Anker, die jeweils an einer eigenen Kette hängen, in entgegengesetzter Richtung ausgebracht und ihre Ketten unter der Wasseroberfläche miteinander verbunden. Ein solches Vorgehen kann man in Tidengewässern anwenden, weil bei der Kenterung des Stroms das Boot auch bei Zug in entgegengesetzter Richtung seinen Halt behält. Ausserdem verringert sich durch das Vermurren auch der Radius des Schwojenkreises.



IV.3.3

Hafenetikette

Hier ein paar Verhaltensgrundsätze für das Einlaufen und den Aufenthalt in Häfen:

- Beim Einlaufen in den Hafen ist auf eine angemessene Kleidung zu achten; das Tragen von Badekleidung ist nicht angemessen – schon gar keine FKK.
- Möglichst vor dem Einlaufen machen wir uns im Hafenhandbuch über die Lage der Gastliegeplätze schlau. Gegebenenfalls lassen wir uns über Funk vom Hafenmeister einen freien Liegeplatz zuweisen.
- Machen wir unser Schiff an Land fest und ist am Poller bereits eine Festmachertrasse eines anderen Schiffes belegt, führen wir unsere eigene Trasse unter der anderen durch, um zu verhindern, dass das andere Schiff durch unsere Landleine blockiert wird.
- Nach dem Festmachen schießen wir den losen Part der Festmacherleinen auf und legen sie so auf die Pier, dass niemand über sie stolpern kann.
- Möchten wir längsseits an einem anderen Schiff festmachen, fragen wir bei diesem zunächst nach Erlaubnis. Vor- und Achterleine werden dann korrekt an Land belegt und die Vor- und Achterspring am Innenlieger.
- Wenn wir in einem gefüllten Hafen damit rechnen, dass weitere einlaufende Schiffe bei uns längsseits festmachen müssen, um im Päckchen zu liegen, bringen wir unsere Fender bereits auch an der freien Seite aus. Zudem helfen wir dem neu Angekommenen mit, indem wir seine Trossen annehmen und bei uns belegen.
- Innenliegende Boote, die im Päckchen liegen, werden immer nur vor dem Mast überquert und nicht in Strassenschuhen betreten. Bei der Verlegung des Landstroms und beim Bunkern von Wasser versuchen wir unsere Nachbarn nicht mehr als unvermeidlich zu stören. Natürlich stellen wir sicher, dass wir kein abgestandenes Wasser bunkern, aber Trinkwasser ist vielerorts ein kostbares Gut und wir sollten es nicht verschwenden.
- Um unnötigen Lärm zu vermeiden, wird der Grossbaum angedirkt und die Grossschot dichtgeholt; der Grossbaum wird zusätzlich von der Baumnock zum Achterstag mit einem Bändsel gesichert. Die Fallen werden ebenfalls mit Bändseln von den Wanten her vom Mast abgespannt.
- Sobald unser Schiff definitiv festgemacht ist, melden wir uns beim Hafenmeister an (Schiffs- und Personaldokumente mitnehmen!) und bezahlen die Liegeplatzgebühr (=Bringschuld).

IV.3.4

Ein- und Ausklarieren

Bei grenzüberschreitenden Seereisen, müssen wir bei der Passagenplanung berücksichtigen, dass wir im neuen Gastland zuerst einen offiziellen Einklarierungshafen anlaufen. Diese „Ports of entry“ finden wir im Hafenhandbuch und im Reeds Nautical Almanac.

Bereits beim Einlaufen in die fremden Hoheitsgewässer setzen wir unter der Steuerbordsaling die Gastlandflagge und darunter die Signalflagge „Q“. Damit signalisieren wir der zuständigen Behörde, dass die Zollabfertigung und die Einreiseformalitäten noch nicht erledigt sind.

B 35 1143

Falls die Behördenvertreter nicht an Bord kommen, begibt sich der Schiffsführer nach dem Einlaufen und Festmachen unverzüglich mit den Dokumenten (Schiffspapiere, Crewliste, Reisepässe) zur Zollstelle. Gegebenenfalls deklariert er dort auch nicht zollfrei eingeführte Waren; dabei ist zu beachten, dass auch der Tankinhalt ein Thema für die Mehrwertbesteuerung sein kann, je nachdem wo er gebunkert wurde. Solange die Einklarierung nicht beendet ist, darf kein Crewmitglied das Boot verlassen und die Q-Flagge bleibt solange gehisst.

Umgekehrt muss vor dem Verlassen des Landes bei einer dortigen Amtsstelle ausklariert werden. Die Ausreisegenehmigung kann durchaus aufwendig sein, vermeidet aber mögliche Probleme bei der Einreise im neuen Land.

Bei Reisen innerhalb der Europäischen Union, konkret innerhalb der Grenzen des „Schengener Abkommens“, gibt es keine Grenzkontrollen und Zollabfertigungen mehr. Zu Kontrollzwecken können der Grenzschutz und die Zollabfertigung im Hafen und auf See aber jederzeit an Bord kommen.

IV.3.5

Flaggenführung

Die korrekte Einhaltung der Flaggenetikette ist auch heute noch ein Zeichen guter Seemannschaft und wird in bestimmten Ländern sehr ernst genommen. Man muss sich als Schiffsführer unbedingt mit den lokalen Gepflogenheiten auskennen. Grundsätzlich müssen alle Flaggen am Flaggenstock und unter der Saling bis dicht an den Flaggenknopf bzw. bis dicht unter die Saling vorgeheißt werden; sauber und in unversehrtem Zustand sein. Flaggleinen dürfen keine Lose haben. Außer den nachstehend aufgeführten Flaggen und Standern sollen keine anderen Flaggen und Stander ständig gefahren werden:

Die Nationalflagge (auch „Nationale“ genannt)

Mit der Nationalflagge wird die Nationalität des Schiffes deklariert. Eine gecharterte Yacht führt grundsätzlich die Nationalflagge ihres Eigners. Sie wird am Flaggenstock (40° Neigung) im Heck, am Achterliek des Grosssegels (nicht am Achterstag!) oder auf dem Besantopp gesetzt und ist von Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang zu führen. Auf offener See und bei schlechtem Wetter kann sie eingeholt werden, muss bei der Begegnung mit Marineeinheiten oder dem Zoll wieder gesetzt werden. Ist das Schiff voraussichtlich bei Sonnenuntergang nicht bemannt, ist sie bereits beim Verlassen der Yacht einzuholen. Die Lieklänge der Nationalflagge sollte für Yachten etwa 1/20 stiel der Schiffslänge betragen; das Seitenverhältnis bei 6:10 liegen.

Club- oder Verbandsstander

Jede in Dienst gestellte Yacht muß vom Ansegeln bis zum Absegeln den Stander des Clubs oder Verbandes führen, bei dem sie eingetragen ist, auch wenn sie keine ständige Besatzung hat. Der Stander des Clubs oder des Verbandes, bei welchem die Yacht eingetragen ist, weht Tag und Nacht im Grosstopp oder unter der Saling (in Heimatgewässer auf Steuerbord / im Ausland auf Backbord). Es darf nur ein Club- oder Verbandsstander geführt werden.

Gastlandflagge

Die Flagge des Gastlandes wird innerhalb der Hoheitsgewässer des besuchten Landes unter der Steuerbordsaling gesetzt. Sie wird zusammen mit der Nationalflagge geführt; zu Sonnenaufgang direkt nach der Nationalflagge gesetzt und zu Sonnenuntergang direkt vor der Nationalflagge eingeholt. Bei Einfahrt in den Hafen eines Gastlandes setzen Yachten nur die Flagge des Gastlandes, nicht jedoch die Flaggen zuvor besuchter Länder.

Flaggengruss

Hoheitliche Schiffe auf See und im Hafen, insbesondere Schiffe der Kriegsmarine, werden durch „Dippen“ der Nationalflagge begrüsst. Besonders in Großbritannien und in den skandinavischen Ländern wird darauf Wert gelegt. Dazu holt man die Nationalflagge halb nieder (bzw. hält den Flaggenstock horizontal), und heisst sie erst wieder, wenn der Flaggengruss erwidert wurde, d.h. wenn das andere Schiff seine Nationalflagge nach dem Dippen wieder gesetzt hat. Der Flaggengruß ist freiwillig, die Erwidierung eines Grüßes jedoch Pflicht.

Flaggenparade

Die Flaggenparade ist eine Tradition vornehmlich in nördlichen Seegebieten. Es geht um das gemeinsame Heissen und Niederholen der National- und Gastlandflaggen durch alle anwesenden Schiffe. Das Heissen erfolgt von Mai bis September um 08:00 Uhr, ansonsten um 09:00 Uhr; das Niederholen zu Sonnenuntergang, spätestens um 20:00 Uhr. Koordiniert wird das Setzen und Niederholen am Flaggmast des lokalen Yachtclubs, der Marinestation oder durch ein anwesendes Kriegsschiff. Versäumnisse bei der Flaggenparade gelten als Mißachtung der am Platz wehenden Nationalflagge.

Flaggengala

Bei festlichen Anlässen flaggen die Yachten im Hafen und vor Anker über die Toppen. Zum Ausflaggen werden ausschließlich die Signalflaggen verwendet. Sie werden vom Vorschiff über die Toppen bis zum Achterschiff gesetzt. Dabei ist die Reihenfolge: Ein Stander oder Wimpel, anschließend zwei Flaggen usw., vorgegeben. Eine andere Regelung legt die richtige Reihenfolge der Beflagung vom Vorschiff nach Achtern wie folgt fest:

A - B - C - 1 - D - E - F - 2 - G - H - I - 3 - J - K - L - 4 - M - N - O
- 5 - P - Q - R - 6 - S - T - U - 7 - V - W - X - 8 - Y - Z - 9 - Null

Signalflaggen

Mittels der Signalflaggen werden Botschaften ausgetauscht und Befehle erteilt; sie dürfen nach dem Internationalen Signalbuch nur nach dessen Vorschriften verwendet werden und sind sofort wieder einzuholen, wenn der Signalaustausch beendet ist. Einzige Ausnahme ist die Flaggengala. Will ein Schiff einem anderen eine Nachricht übermitteln, dann setzt es seine Landesflagge und das Unterscheidungssignal des anzurufenden Schiffes. Das Unterscheidungssignal besteht aus vier Flaggen, die dem funktelegraphischen Rufzeichen entsprechen.

Die Größe der Signalflaggen ist so zu wählen, daß sie auch aus größerer Entfernung erkennbar sind. Neben den aufgeführten Einzelsignalen gibt es auch Flaggenkombinationen mit definierter Bedeutung, zum Beispiel „N über C“ als Notalarmierung oder „G über W“ als Mann-über-Bord.

Im Kapitel 0 finden sich eine Aufstellung des vollständigen **Flaggenalphabetes** und seine Bedeutungen.

IV.3.6

Passagenplanung

Zu einem gut vorbereiteten Törn gehört eine Passagenplanung. Basierend auf den Wetterdaten, den Gezeitenangaben, den Schiffsdaten und der Creweinschätzung ist es die Aufgabe des Skippers sich Gedanken zu machen, wie er einen Törn durchführen möchte. Die Überlegungen betreffen dabei unterschiedlichste Aspekte wie beispielsweise

die Wetterprognose

Bleibt das Wetter stabil?
Gibt es Risiken?
Mit welcher Wellenhöhe muss ich rechnen?
Wie stark wird der Wind sein und wieviel Fahrt können wir machen?

die Länge der Etmale

Was für eine Tagesdistanz ist realistisch?

Was sagen die Gezeiten?
Laufen wir mit oder gegen den Strom?
Gibt es auf der Strecke Untiefen?
Müssen wir ein Süll überqueeren?
Wann passt die Gezeitenhöhe?

Was kann der Crew zugemutet werden?
Wird auch bei Dunkelheit gesegelt?
Sonnenauf- und Untergang?

die Häfen und Ankerplätze

Was kann man sicher anlaufen und wo kann man sicher liegen?
Wetterlage?

Muss ich mich dort anmelden?
Funkkanal?

Gibt es in der Nähe Ausweichplätze oder **Schutzhäfen, welche ich bei unvorhergesehenen Ereignissen und vor allem auch unter schwierigen Wetter- und Seebedingungen anlaufen kann?**

Wie sind dort die Versorgungsmöglichkeiten?

den Treibstoff

Welche Reichweite habe ich?
Muss ich mit Flaute rechnen?
Wo kann ich wieder bunkern?
Preise? Qualität des Kraftstoffes?

- den Trinkwasservorrat Habe ich genug Trinkwasser an Bord (mindestens 2 Liter / Person / Tag)?
- den Brauchwasservorrat Wie ist das Tankvolumen?
Wie gross ist der Verbrauch?
Wo kann ich wieder auftanken?
- die Lebensmittel-Verproviantierung Wie viel Frischwasser erzeugt meine Entsalzungsanlage?
Existiert ein Speiseplan?
Existiert eine Einkaufsliste?
Wie werden die Vorräte an Bord gelagert?
Wo und wann können wir wieder nachkaufen?
Wie kann ich dort bezahlen (Währung)?
- das nautisches Material Habe ich die richtigen Seekarten, Hafenhandbücher, Gezeitentafeln, Leuchtfeuerverzeichnisse, etc. an Bord?
- die benötigten Dokumente Welche persönlichen Einreisedokumente benötigen wir?
Welche Zolldokumente brauchen wir?
- Eventuelle Notfälle Welche Gastlandflaggen müssen an Bord sein?
Wer an Land kennt meine Passagenplanung und merkt, wenn mein Schiff überfällig wäre?
Habe ich adäquate Notsignale an Bord?
Wo und wie bekomme ich schnell Hilfe?
Rufnummern? Funkfrequenzen?
Ansprechpartner in der heimischen Werft für technische Servicefragen?
Versandweg bei Bestellung von Reparatur- und Ersatzteilen?

Die Liste lässt sich noch beliebig fortsetzen.

Die genauen Anforderungen an eine professionelle Passagenplanung finden sich in Chapter V – Annex 23 der International Convention for Safety of Life at Sea (SOLAS) – siehe dazu auch Kapitel V Seeschifffahrtsrecht.

Empfehlenswert ist es die Passageplanung schriftlich abzufassen. Dazu kann man auch vorgefertigte Planungshilfen nutzen. Ein Beispiel für ein entsprechendes **Formular zur Passagenplanung** befindet sich in Kapitel 0.

Wachplan

Auf Yachten mit kleiner Besatzung kommt dem Wachplan besondere Bedeutung zu. Sind Nachtfahrten geplant, muss zu Törmbeginn eine für alle Crewmitglieder klare Einteilung stattfinden. Je mehr Crewmitglieder an Bord sind, desto einfacher ist es eine Einteilung zu treffen, die jedem noch genügend Schlafzeit bietet. Bei grösseren Crews ist es üblich, dass der Skipper, eventuell auch der Co-Skipper, der Navigator und/oder der Smutje vom Wachdienst befreit werden. Der Skipper wird seine Schlafzeiten so wählen, dass er bei anspruchsvollen Distanzen auf „stand b“ ist, also angezogen bleibt und sofort einsetzbar ist. Dies gilt beispielsweise bei schwerer See, schlechter Sicht, in stark befahrenen Gewässern oder in Revieren mit Untiefen.

Ein anderer Aspekt ist die Erfahrung der Crew. Sofern es die Crewstärke zulässt, sollten unerfahrene Crewmitglieder in ihrer Wachzeit noch ein erfahrenes Crewmitglied zur Seite haben.

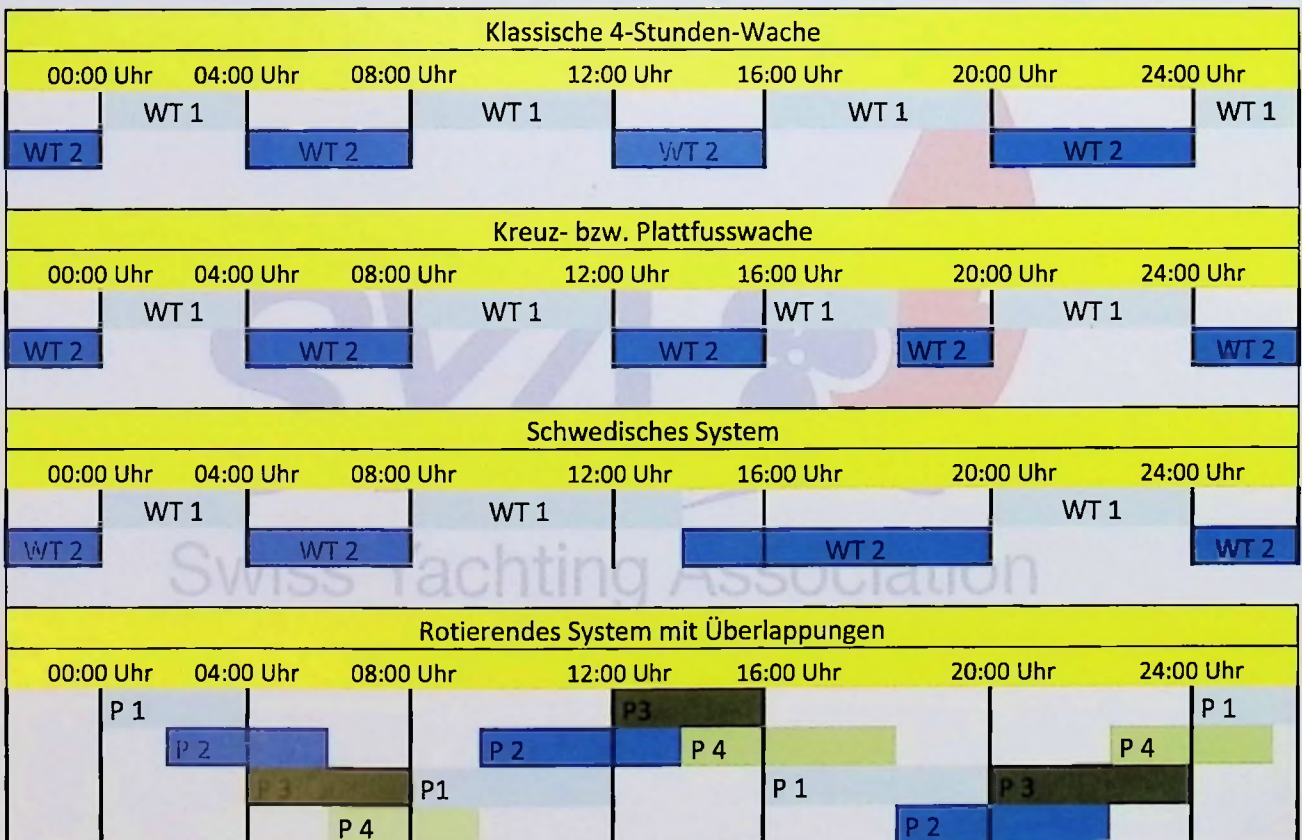
Ausser in viel befahrenen Gewässern ist es üblich alle 15 Minuten einen Rundumausguck zu halten. Vor allem, wenn die Wache nur durch ein einzelnes Crewmitglied bestritten wird, empfiehlt es sich ein Erinnerungssignal zu programmieren, um an den Ausguck erinnert zu werden (beispielsweise mittels einer Eieruhr). Zusätzliche elektronische Hilfsmittel, wie ein Radargerät mit sinnvoll programmiertem CPA (Closest point of approach) und TCPA (Time to CPA) sind natürlich hilfreich. Als Faustregel gilt in stark befahrenen Gewässern ein CPA von 0,5 sm und eine TCPA von 10 Minuten; in verkehrsarmen Regionen können der CPA auf 2-3 sm und die TCPA auf 30 Minuten gesetzt werden. Dies liegt aber immer im Ermessen des Skippers.

Der Skipper muss bei der Wacheinteilung auch die Temperaturen berücksichtigen. Bei kalter Witterung kann eine Verkürzung der Wachen auf zum Beispiel 2 Stunden erforderlich sein, um die Crew bei Kräften zu halten. Ansonsten werden klassisch 4-Stunden-Wachen gebildet.

Neben dem klassischen Wachplan, bei dem die Wache alle vier Stunden wechselt, gibt es zahlreiche andere Varianten, darunter die sogenannte Kreuz- oder Plattfusswache. Bei dieser wird

ein 4-Stunden-Intervall (bevorzugt am Nachmittag) noch einmal in zwei 2-Stunden-Wachen aufgeteilt, dadurch wird vermieden, dass immer dieselbe Crew in die unbeliebte „Hundewache“ von 00:00 Uhr bis 04:00 Uhr gehen muss. Beim schwedischen System gibt es tagsüber zwei 6-Stunden-Wachen und nachts zwei 4-Stunden-Wachen, mit demselben Effekt. Die Wachteams (WT) können aus einer oder mehreren Personen bestehen.

Bei grösseren Crews hat man ohnedies mehr Flexibilität und kann auch auf ein rotierendes System mit Überlappungen setzen; dabei sind die Wachen ständig doppelt mit wechselnden Partnern besetzt und bieten mehr Abwechslung.



Eine andere Überlegung ist, dass man die Crewmitglieder nicht nur in die beiden Modi „on“ oder „off“ (= Freiwache) einteilt, sondern in ihrem persönlichen Wachrhythmus auch auf „stand-by“ setzt.

Man darf nie vergessen, dass der oder die Wachhabenden auch mit warmen Getränken und Mahlzeiten versorgt werden müssen, um die Konzentration zu erhalten.

Kapitel V

Seeschifffahrtsrecht

Inhaltsverzeichnis

V.1	Internationales und Schweizer Flaggenrecht.....	1
V.2	Internationale Übereinkommen	3
V.2.1	KVR	4
V.2.1.1	Gültigkeit.....	4
V.2.1.2	Aufbau	5
V.2.1.3	Allgemeine Begriffsbestimmungen.....	7
V.2.1.4	Ausguck.....	8
V.2.1.5	Sichere Geschwindigkeit	9
V.2.1.6	Vermeidung von Zusammenstößen.....	9
V.2.1.7	Verkehrstrennungsgebiete	11
V.2.1.8	Ausweichregeln	13
V.2.1.9	Verhalten von Fahrzeugen bei verminderter Sicht.....	16
V.2.1.10	Lichter und Signalkörper	17
V.2.1.11	Schallsignale.....	30
V.2.2	SOLAS	32
V.2.3	MARPOL	34
V.2.4	STCW 95	36
V.2.5	Radioreglement	37

V

Seeschifffahrtsrecht

V.1

Internationales und schweizerisches Flaggenrecht

1958 wurden die Regeln über das Zeigen nationaler Embleme ins Völkerrecht übernommen. Gemäss diesen Bestimmungen bezeichnen die **gesetzte Flagge** und der **Flaggenschein** (für Berufsschiffe: der Seebrief) die **Staatszugehörigkeit** des Schiffes. Der jeweilige Flaggenstaat ist danach verpflichtet, die Kontrolle über das seine Flagge führende Schiff auszuüben. **An Bord eines Schiffes gilt auf hoher See somit grundsätzlich das Recht des jeweiligen Flaggenstaates**, soweit dieses mit dem Völkerrecht vereinbar ist. In Territorialgewässern, also innerhalb der 12 sm-Zone, kann der jeweilige Uferstaat dagegen sein nationales Recht als zwingend anzuwenden erklären.

Für die Schweiz wurde das Internationale Flaggenrecht durch das „**Bundesgesetz über die Seeschifffahrt unter der Schweizer Flagge (Seeschifffahrtsgesetz, SSG) von 1953**“ in nationales Recht übernommen. Das SSG regelte zunächst für die Handelsschifffahrt, dass schweizerische Seeschiffe im Schweizerischen Seeschiffregister (**geführt beim Seeschifffahrtsamt in Basel/Bâle/ Basilea als einzigem Registrierhafen der Schweiz**) einzutragen sind und nur dort eingetragene Schiffe die Schweizer Flagge führen dürfen. In der ursprünglichen Fassung des SSG von 1953 waren Yachten diesem Gesetz nicht unterworfen und durften die Schweizer Flagge folglich nicht führen. 1965 wurde das SSG revidiert und bei dieser Gelegenheit ein Absatz eingefügt, der dem Bund die Kompetenz gab das Flaggenrecht für Yachten einzuführen.

Dem folgte 1971 der Erlass der **JVO (Verordnung über die schweizerischen Yachten zur See)** und die Einrichtung des „Schweizerischen Jachtregisters“, welches ebenfalls beim Seeschifffahrtsamt in Basel geführt wird. Nach der Eintragung einer Yacht in diesem Register, stellt das Schweizerische Seeschifffahrtsamt dem Eigentümer der Yacht einen **Flaggenschein** aus. Dieser ist als amtlicher Ausweis gegenüber ausländischen Behörden ständig an Bord mitzuführen und beurkundet, dass die Yacht zur Führung der Schweizer Flagge berechtigt und verpflichtet ist.

Voraussetzungen für den Eintrag in das Schweizerische Jachtregister sind,

- dass der Eigentümer der schweizerischen Yacht entweder eine natürliche Person mit Nationalität Schweiz ist oder es sich als Eigentümer um einen schweizerischen Verein (nach Art. 60 ZGB) handelt, der die Förderung der Sport- und Vergnügungsschifffahrt betreibt. Der Verein muss im schweizerischen Handelsregister eingetragen sein und

mindestens zwei Drittel seiner Mitglieder sowie alle Mitglieder des Vorstandes müssen in der Schweiz wohnhafte Schweizerbürger sein.

- dass die Yacht einen Namen trägt, der sich deutlich von den Namen der übrigen schweizerischen Yachten und Seeschiffen unterscheidet.

Das Schweizerische Seeschiffahrtsamt kann Eigentümern, die Mitglieder nautischer Vereine schweizerischen Charakters sind, gestatten, die Schweizer Flagge für Yachten mit einem Vereinselement zu ergänzen, es darf dadurch aber keine Verwechslungsgefahr mit einer ausländischen Flagge entstehen.

Flaggenmissbrauch (also das Führen einer Schweizer Flagge auf einer Yacht, die nicht im Schweizerischen Yachtregister eingetragen ist oder das Führen einer fremden Flagge durch eine im Schweizerischen Yachtregister eingetragene Yacht), ist eine strafbare Handlung im Sinne des Seeschiffahrtsgesetzes und wird mit Busse oder Gefängnis bestraft.

An Bord eines Schweizerischen Seeschiffes begangene, gemäss schweizerischen Gesetzen strafbare Handlungen, werden von den Behörden des Kantons Basel-Stadt verfolgt, soweit sie nicht der Bundesgerichtsbarkeit unterliegen.

Die Ausführungsbestimmungen zum „Bundesgesetz über die Seeschiffahrt unter der Schweizer Flagge (Seeschiffahrtsgesetz, SSG) von 1953“ finden sich in der Seeschiffahrtsverordnung von 1956, in der wichtige internationale Übereinkommen auch für schweizerische Seeschiffe als verbindlich anerkannt wurden (siehe Kapitel V.2).

Für den Betrieb einer Yacht unter Schweizer Flagge ist es noch wichtig zu wissen, dass

- für diese ein **Verbot des gewerbmässigen Transportes von Personen oder Gütern** besteht; **Charterbetrieb ist also nicht zulässig, die kostenlose Überlassung (der Verleih) jedoch schon, wenn dies nicht gegen die Bestimmungen des Gastlandes verstösst.**
- der Schiffeigentümer einer schweizerischen Yacht im Sinne des Seeschiffahrtsgesetzes als ihr Reeder betrachtet wird und gemäss Seeschiffahrtsgesetz und Obligationenrecht für allfällige Schäden aus dem Betrieb haftet.
- der Eigentümer die Yacht entweder selber führen muss oder offiziell einen verantwortlichen Schiffsführer zu benennen hat.
- der Flaggenschein, der Fähigkeitsausweis des Schiffsführers, der Haftpflicht-Versicherungsnachweis und das **Logbuch (siehe IV.1.3)** an Bord mitgeführt werden müssen.

V.2

Internationale Übereinkommen

Die **IMO (International Maritime Organisation)** ist für die Verbesserung der Sicherheit der weltweiten Schifffahrt und die Bekämpfung der Meeresverschmutzung durch Schiffe verantwortlich. Es handelt sich um eine von der UNO ins Leben gerufene Agentur, die ab 1982 die Aufgaben der IMCO (Inter-Governmental Maritime Consultative Organization) übernommen hat. Die IMCO regelte als zwischenstaatliche beratende Schifffahrtsorganisation von 1959 bis 1982 die Probleme der internationalen Schifffahrt. Zu den bedeutenden Konventionen zählen:

1. COLREG - Kollisionsverhütungsregeln (KVR)
2. ISB - Internationales Signaltuch (International Code of Signals)
3. SOLAS - International Convention of the Safety of Life at Sea
4. TSS - Verkehrstrennungsgebiete (Traffic Separation Scheme).
5. MARPOL - International Convention for the Prevention of Pollution from Ships
6. STCW 95 - Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers
7. SAR - International Convention on Maritime Search and Rescue

Die Schweiz ist der IMO 1955 beigetreten und hat kraft der Seeschifffahrtsverordnung von 1956 im Artikel 9 (Ausführungsbestimmungen zum SSG von 1953) die internationalen Übereinkommen KVR, SOLAS, MARPOL, STCW 95 als verbindlich für Schweizer Seeschiffe (somit auch Yachten) erklärt. Hinzu kommt das

8. Radioreglement (Anhang zum internationalen Fernmeldevertrag)

V.2.1

KVR - COLREGSs

V.2.1.1

Gültigkeit

COLREGs (Conventions on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea) ist der englische Originaltitel, im deutschsprachigen Raum ist diese Konvention besser unter dem Kürzel KVR (Kollisionsverhütungsregeln bzw. Internationale Regeln von 1972 zur Verhütung von Zusammenstößen auf See) bekannt. Die KVR stellen internationales Seeverkehrsrecht dar und wurden 1972 von der IMO verabschiedet. Ihr Focus liegt auf der Vermeidung von Havarien.

Die KVR gelten jenseits der seewärtigen Begrenzung des Küstenmeeres. Das deutsche Küstenmeer wurde 1994 durch Proklamation der Bundesregierung auf bis zu zwölf Seemeilen Abstand von der Basislinie erweitert (12-Seemeilen-Zone). In der Nordsee beträgt die Breite des Küstenmeeres durchgängig zwölf Seemeilen, während in Teilgebieten der Ostsee die Ausweitung hinter dem völkerrechtlich zulässigen Abstand von zwölf Seemeilen zurückbleibt.

Exkurs: AWZ

Das Küstenmeer eines Staates ist nicht zu verwechseln mit seiner ausschliesslichen Wirtschaftszone (AWZ). Die AWZ eines Staates ist ein jenseits seines Küstenmeeres gelegenes und an dieses angrenzendes Gebiet, in dem er bestimmte souveräne Rechte und Hoheitsbefugnisse hat. Die Hoheitsbefugnisse betreffen die Ausbeutung der natürlichen Ressourcen (z. B. Fischfang, Meeresbodenbergbau, Aquakultur), die wissenschaftliche Meeresforschung, die Energieerzeugung aus Wasser, Wind und Wellen, die Errichtung baulicher Anlagen (z. B. Offshore-Windenergieanlagen) sowie den Meeresumweltschutz. Die AWZ gehört aber nicht zum Hoheitsgebiet des Küstenstaates. Die Ausdehnung einer AWZ ist international auf 200 Seemeilen ab Basislinie begrenzt und gilt umgangssprachlich als „hohe See“.

Die KVR gelten also auf Hoher See und der mit ihr zusammenhängenden von Seeschiffen befahrbaren Küstengewässer. Darunter fallen auch Reeden, Häfen, Flüsse, Seen oder Kanäle. Für solche von Seeschiffen befahrenen Gewässer haben die zuständigen Nationalen Behörden einzelner Küstenstaaten lokale Sonderregelungen geschaffen, die sich weitestgehend an den KVR orientieren, diese aber ergänzen, wie etwa die von der Bundesrepublik Deutschland erlassene Seeschiffahrtsstrassenordnung (SeeSchStrO) oder das Hamburger Hafengesetz. Widersprechen sich die Regelungen, so gelten in der Prioritätenrangfolge die örtlichen Regelungen vor den nationalen Regelungen vor den internationalen Regeln (wie den KVR) vor dem Recht des Flaggenstaates – natürlich in Abhängigkeit vom Schiffsstandort.

V.2.1.2

Aufbau

Die KVR enthalten in fünf Kapiteln 38 Regeln zur Sicherheit des Verkehrs auf hoher See und den mit ihr zusammenhängenden Gewässern. Die Kapitel sind wie folgt gegliedert:

Teil A - Allgemeines

- Regel 1 Anwendung
- Regel 2 Verantwortlichkeit
- Regel 3 Allgemeine Begriffsbestimmungen

Teil B - Ausweich- und Fahrregeln

Abschnitt I - Verhalten von Fahrzeugen bei allen Sichtverhältnissen

- Regel 4 Anwendung
- Regel 5 Ausguck
- Regel 6 Sichere Geschwindigkeit
- Regel 7 Möglichkeit der Gefahr eines Zusammenstoßes
- Regel 8 Manöver zur Vermeidung von Zusammenstößen
- Regel 9 Enge Fahrwasser
- Regel 10 Verkehrstrennungsgebiete

Abschnitt II - Verhalten von Fahrzeugen, die einander in Sicht haben

- Regel 11 Anwendung
- Regel 12 Segelfahrzeuge
- Regel 13 Überholen
- Regel 14 Entgegengesetzte Kurse
- Regel 15 Kreuzende Kurse
- Regel 16 Maßnahmen des Ausweichpflichtigen
- Regel 17 Maßnahmen des Kurshalters
- Regel 18 Verantwortlichkeiten der Fahrzeuge untereinander

Abschnitt III - Verhalten von Fahrzeugen bei verminderter Sicht

- Regel 19 Verhalten von Fahrzeugen bei verminderter Sicht

Teil C - Lichter und Signalkörper

- Regel 20 Anwendung
- Regel 21 Begriffsbestimmungen
- Regel 22 Tragweite der Lichter
- Regel 23 Maschinenfahrzeuge in Fahrt
- Regel 24 Schleppen und Schieben

- Regel 25 Segelfahrzeuge in Fahrt und Fahrzeuge unter Ruder
- Regel 26 Fischereifahrzeuge
- Regel 27 Manövrierunfähige oder manövrierbehinderte Fahrzeuge
- Regel 28 Tiefgangbehinderte Fahrzeuge
- Regel 29 Lotsenfahrzeuge
- Regel 30 Fahrzeuge vor Anker und auf Grund
- Regel 31 Wasserflugzeuge

Teil D - Schall- und Lichtsignale

- Regel 32 Begriffsbestimmungen
- Regel 33 Ausrüstung für Schallsignale
- Regel 34 Manöver- und Warnsignale
- Regel 35 Schallsignale bei verminderter Sicht
- Regel 36 Aufmerksamkeitssignale
- Regel 37 Notsignale

Teil E - Befreiungen

- Regel 38 Befreiungen

Die Relevanz der KVR für private Schiffsführer wird oft unterschätzt, deswegen gehen wir im Weiteren auf die Inhalte einiger Regeln der KVR ein, die einem bei der Yachtführung unbedingt präsent sein sollten. Wer das gesamte Regelwerk studieren möchte, findet dies unter dem folgenden Link: www.bshl.de/downloads/kollisionverhuetungsregeln.pdf

Swiss Yachting Association

V.2.1.3

Allgemeine Begriffsbestimmungen (KVR Regel 3)

Fahrzeug	Menge aller Wasserfahrzeuge
Maschinenfahrzeug	Fahrzeug mit Maschinenantrieb (also auch Segelfahrzeuge unter Motor)
Segelfahrzeug	Fahrzeug unter Segel, dessen Maschinenantrieb, falls vorhanden, nicht benutzt wird.
fischendes Fahrzeug	Fahrzeug, das mit Netzen, Leinen, Schleppnetzen oder anderen Fanggeräten fischt, welche die Manövrierfähigkeit einschränken, jedoch nicht ein Fahrzeug, das mit Schleppangeln oder anderen Fanggeräten fischt, welche die Manövrierfähigkeit nicht einschränken.
Wasserflugzeug	Ein zum Manövrieren auf dem Wasser eingerichtetes Luftfahrzeug.
manövrierunfähiges Fahrzeug	Fahrzeug, das wegen außergewöhnlicher Umstände nicht so manövrieren kann, wie es diese Regeln vorschreiben, und daher einem anderen Fahrzeug nicht ausweichen kann.
manövrierbehindertes Fahrzeug	Fahrzeug, das durch die Art seines Einsatzes behindert ist, so zu manövrieren, wie es diese Regeln vorschreiben, und daher einem anderen Fahrzeug nicht ausweichen kann, z.B.: <ul style="list-style-type: none">• Fahrzeug, das ein Seezeichen, Unterwasserkabel oder eine Rohrleitung auslegt, versorgt oder aufnimmt;• Fahrzeug, das baggert, Forschungs- oder Vermessungsarbeiten oder Unterwasserarbeiten ausführt;• Fahrzeug in Fahrt, das Versorgungsmanöver ausführt oder mit der Übergabe von Personen, Ausrüstung oder Ladung beschäftigt ist;

D 23 1214

D 24 1215

D 25 1216

- Fahrzeug, auf dem Luftfahrzeuge starten oder landen;
- Fahrzeug beim Minenräumen;
- Fahrzeug während eines Schleppvorgangs, bei dem das schleppende Fahrzeug und sein Anhang erheblich behindert sind, vom Kurs abzuweichen.

tiefgangbehindertem Fahrzeug

Maschinenfahrzeug, das durch seinen Tiefgang im Verhältnis zu der vorhandenen Tiefe und Breite des befahrbaren Gewässers erheblich behindert ist, von seinem zu verfolgenden Kurs abzuweichen.

22 1213 "in Fahrt"

bedeutet, daß ein Fahrzeug weder vor Anker liegt noch an Land festgemacht ist noch auf Grund sitzt.

26 1217 „in Sicht“

Fahrzeuge gelten nur dann als einander in Sicht befindlich, wenn jedes vom anderen optisch wahrgenommen werden kann.

"verminderte Sicht"

Zustand, bei dem die Sicht durch Nebel, dickes Wetter, Schneefall, heftige Regengüsse, Sandstürme oder ähnliche Ursachen eingeschränkt ist.

V.2.1.4

Ausguck (KVR Regel 5)

27 1218 Jedes Fahrzeug muß jederzeit durch Sehen und Hören sowie durch jedes andere verfügbare Mittel, das den gegebenen Umständen und Bedingungen entspricht, gehörigen Ausguck halten, der einen vollständigen Überblick über die Lage und die Möglichkeit der Gefahr eines Zusammenstoßes gibt.

V.2.1.5

Sichere Geschwindigkeit (KVR Regel 6)

Jedes Fahrzeug muß jederzeit mit einer sicheren Geschwindigkeit fahren, so daß es geeignete und wirksame Maßnahmen treffen kann, um einen Zusammenstoß zu vermeiden, und innerhalb einer Entfernung zum Stehen gebracht werden kann, die den gegebenen Umständen und Bedingungen entspricht. **Zur Bestimmung der sicheren Geschwindigkeit müssen unter Anderem folgende Umstände berücksichtigt werden:**

D 28 1219

D 29 1220

- a) Von allen Fahrzeugen:
 - i) die Sichtverhältnisse;
 - ii) die **Verkehrsdichte** einschließlich Ansammlungen von Fischerei- oder sonstigen Fahrzeugen;
 - iii) die Manövrierfähigkeit des Fahrzeugs unter besonderer Berücksichtigung der Stoppstrecke und der Dreheigenschaften unter den gegebenen Bedingungen;
 - iv) bei Nacht eine Hintergrundhelligkeit, z.B. durch Lichter an Land oder eine Rückstrahlung der eigenen Lichter;
 - v) die Wind-, Seegangs- und Strömungsverhältnisse sowie die Nähe von Schiffsfahrgefahren;
 - vi) der Tiefgang im Verhältnis zur vorhandenen Wassertiefe.
- b) ...

Swiss Yachting Association

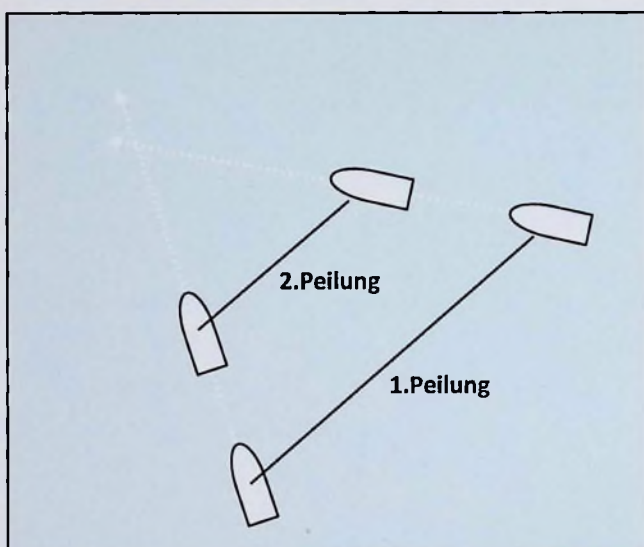
V.2.1.6

Vermeidung von Zusammenstößen (KVR Regel 7-9)

Möglichkeit der Gefahr eines Zusammenstoßes (KVR Regel 7)

Jeder Schiffsführer ist verpflichtet alle ihm zur Verfügung stehenden Mittel einzusetzen, um eine Kollisionsgefahr frühzeitig zu erkennen und geeignet zu reagieren. Für Yachten besteht zwar keine Ausrüstungspflicht mit Radar, ist jedoch eine Radaranlage an Bord, dann wird der Schiffsführer durch diese Regel dazu verpflichtet von ihr hinreichend Gebrauch zu machen. Dies wird auch noch einmal ausführlich in KVR Regel 19 behandelt.

Kommt ein anderes Schiff in Sicht, so können wir eine mögliche Kollisionsgefahr mittels Peilung ausmachen – egal, ob wir dazu das Radargerät oder eine Seitenpeilscheibe nutzen oder einfach nur eine „Augenpeilung“ vornehmen. Kommen sich beide Schiffe näher, **ändert sich aber die Peilung nicht** (das andere Schiff läuft nicht nach vorne oder nach hinten aus), dann spricht man von einer „stehenden Peilung“. Diese ist ein klarer Hinweis auf einen bestehenden Kollisionskurs.



Manöver zur Vermeidung von Zusammenstößen (KVR Regel 8)

Ein wichtiger Hinweis dieser Regel betrifft ein klares und entschlossenes Handeln: Jede Änderung des Kurses und/oder der Geschwindigkeit zur Vermeidung eines Zusammenstoßes muss, wenn es die Umstände zulassen, so groß sein, dass ein anderes Fahrzeug optisch oder durch Radar sie schnell erkennen kann; aufeinanderfolgende kleine Änderungen des Kurses und/oder der Geschwindigkeit sollen vermieden werden.

Enge Fahrwasser (KVR Regel 9)

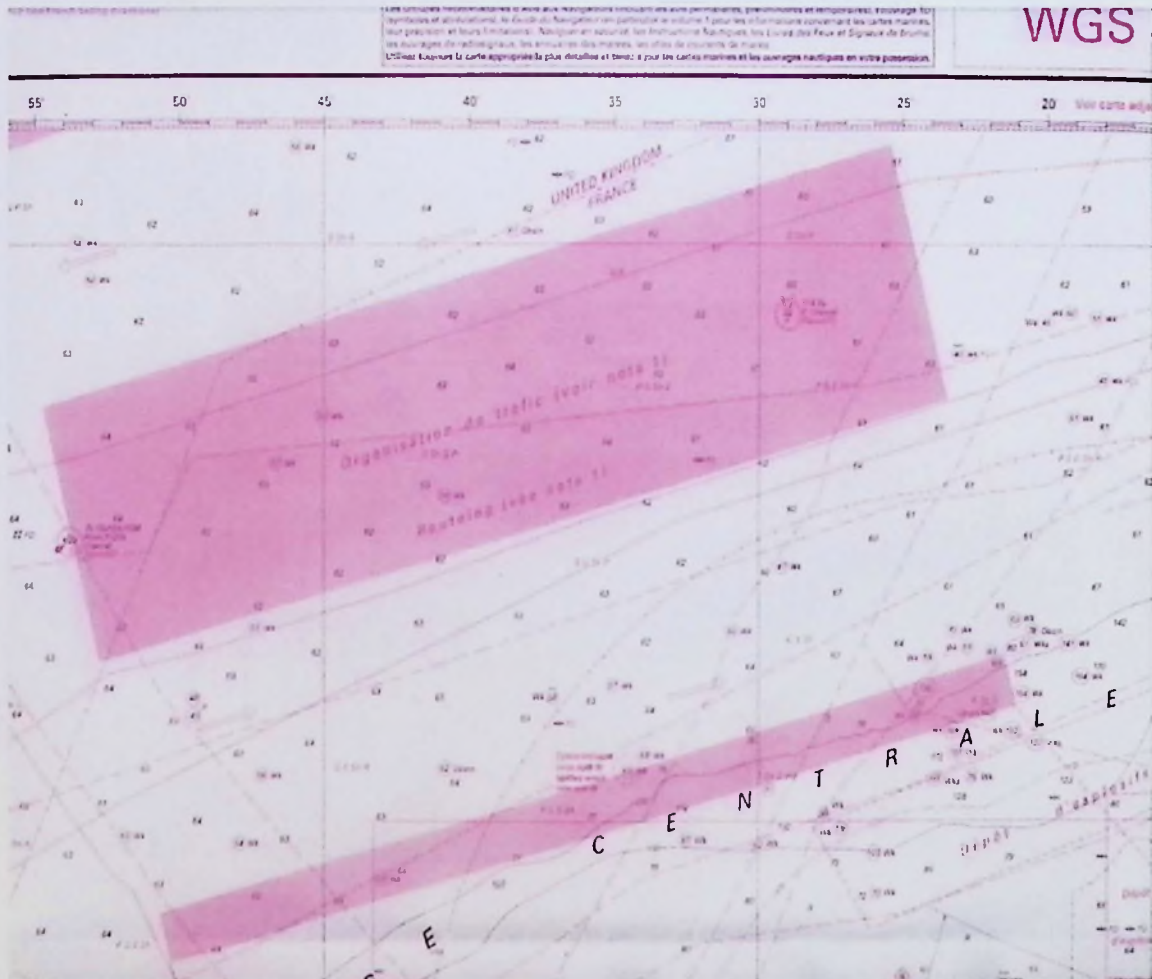
Dort heisst es unter anderem: Ein Fahrzeug, das der Richtung eines engen Fahrwassers oder einer Fahrrinne folgt, muss sich so nahe am äußeren Rand des Fahrwassers oder der Fahrrinne an seiner Steuerbordseite halten, wie dies ohne Gefahr möglich ist. Als Yachtführer (besonders bei Booten unter 20 m Länge) sollen wir dadurch jegliche Behinderung der Schiffe vermeiden, die dringend auf die im Fahrwasser vorhandene Wassertiefe angewiesen sind. Das Ankern in engen Fahrwassern ist auf jeden Fall zu vermeiden.

V.2.1.7

Verkehrstrennungsgebiete VTG (KVR Regel 10)

Von der Berufsschifffahrt besonders stark befahrene Seewege, besonders solche die zu Engpasssituationen führen können (Inseln, vorgelagerte Kaps), werden von der IMO als **Verkehrstrennungsgebiete** ausgewiesen. Solche Gebiete, die im Englischen „Traffic Separation Scheme (TSS)“ heissen, sind in der Seekarte eingetragen und werden auf See an beiden Enden durch Tonnen markiert. Der folgende Kartenausschnitt zeigt das VTG zwischen dem englischen Kanal und der Strasse von Dover (Seekarte INT 1706).

D 37 1228



Ein Verkehrstrennungsgebiet besteht aus zwei richtungstrennten Fahrbahnen, die bis zu 10 Seemeilen breit sein können. Die festgelegte Verkehrsrichtung wird durch Pfeile (⇔) angezeigt. Zwischen diesen „Einbahnstrassen“ befindet sich eine Trennzone, die auch mehrere

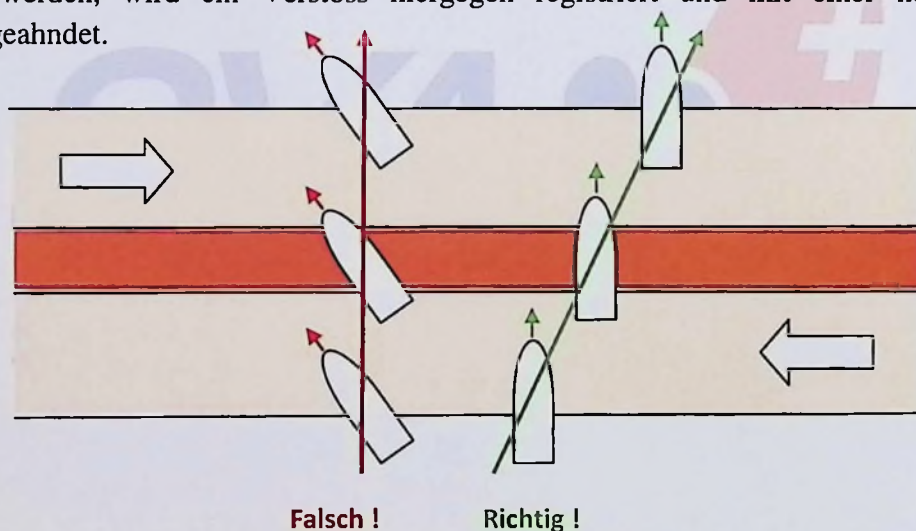
A 26 1025

Seemeilen Breite aufweisen kann. Die Trennzone darf nicht befahren werden, ausser zum Queren (siehe unten). Man soll sich bei der Nutzung der Einbahnstrassen von der Trennzone gut freihalten.

Grundsätzlich soll man in das VTG an dessen Enden ein- und auslaufen. Will man zwischen den Enden in das VTG einlaufen, dann muss man das mit einem möglichst kleinen Winkel zur angegebenen Fahrtrichtung tun. Es geht immer darum, dass man die Berufsschiffahrt in keiner Weise behindert; dies gilt ausdrücklich für alle Fahrzeuge < 20 m Länge und Segelyachten.

Das Queren eines VTG ist möglichst zu vermeiden. Wollen wir aus gutem Grund dennoch queren, dann muss unsere Kielrichtung (rwK) dabei im rechten Winkel zu den vorgeschriebenen Fahrtrichtungen zeigen, dabei kann unsere Bewegungsrichtung, sprich unser Kurs über Grund aufgrund der Wind- und der Stromversetzung durchaus einen abweichenden Winkel haben. Es ist also nicht erlaubt in einem VTG gegen den Wind aufzukreuzen. Wenn es uns nicht möglich ist den rechten Winkel einzuhalten, dann müssen wir unter Umständen einen langen Umweg in Kauf nehmen und das VTG umfahren.

Die maximal tolerierte Abweichung vom rechten Winkel liegt bei 10°. Da die VTG mit Radar überwacht werden, wird ein Verstoß hiergegen registriert und mit einer nennenswerten Geldbusse geahndet.



Wollen wir nun den Steuerkurs ermitteln, den wir am Magnetkompass anliegen haben sollten, um ein VTG korrekt zu queren, so entnehmen wir der Seekarte den zu steuernden Kartenkurs; also 90° zur vorgegebenen Fahrtrichtung. Würden wir – wie sonst üblich – den Kartenkurs mit dem Kurs über Grund gleichsetzen und eine Beschickung für den Strom (BS) und für den Wind (BW) berücksichtigen, ergäbe sich ein „Vorhaltewinkel“, der nicht erlaubt ist (siehe in der Skizze die falsche Methode). Also setzen wir den Kartenkurs mit dem rechtweisenden Kurs (rwK) gleich und korrigieren diesen mit Deklination und der Deviation zum Steuerkurs (MgK).

Der Funkverkehr im VTG wird über VHF-Kanal 13 geführt; es macht also Sinn, dass auch wir diesen Kanal beim Befahren eines VTG eingestellt haben.

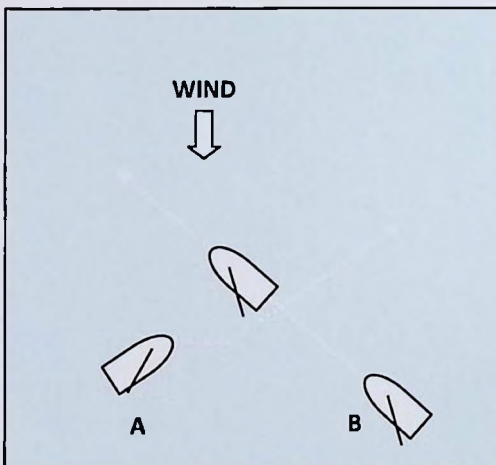
V.2.1.8

Ausweichregeln (KVR Regel 11-18)

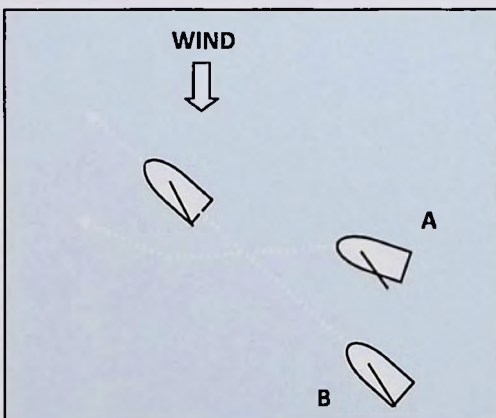
Die Ausweichregeln 11 bis 18 geben das Verhalten von Fahrzeugen vor, die einander in Sicht haben. Danach gilt:

Segelfahrzeuge (KVR Regel 11)

- Wenn sich zwei Segelfahrzeuge, die den Wind nicht von derselben Seite haben, einander so nähern, dass die Möglichkeit der Gefahr eines Zusammenstoßes besteht, muss das Fahrzeug, das den Wind von Backbord hat (A), dem anderen (B) ausweichen.



- Wenn sich zwei Segelfahrzeuge, die den Wind von derselben Seite haben, einander so nähern, dass die Möglichkeit der Gefahr eines Zusammenstoßes besteht, **muss das luvwärtige Fahrzeug (A) dem leewärtigen (B) ausweichen.**



Defintion:

Luv = Die dem Wind zugekehrte Seite

Lee = Die vom Wind abgekehrte Seite

D40 1231

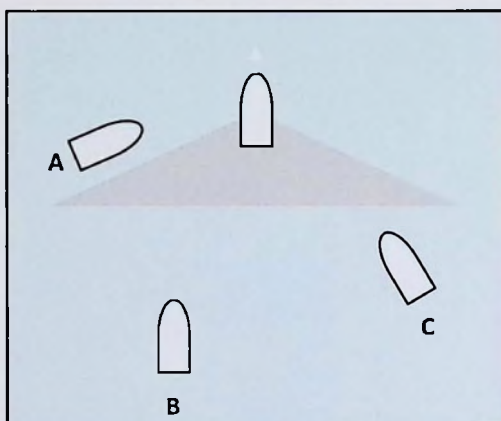
D 41 1232

D 42 1233

D43 1234

Überholen (KVR Regel 13)

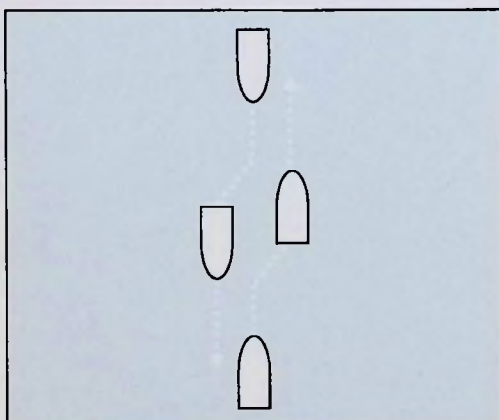
- Jedes Fahrzeug muss beim Überholen dem anderen ausweichen. Es gilt als überholendes Fahrzeug, wenn es sich einem anderen aus einer Richtung von mehr als $22,5^\circ$ achterlicher als querab nähert und daher gegenüber dem zu überholenden Fahrzeug so steht, dass es bei Nacht nur dessen Hecklicht, aber keines der Seitenlichter sehen könnte. Ändert das überholende Fahrzeug während des Überholvorganges seine Fahrtrichtung, wird es dadurch nicht zu einem kreuzenden Fahrzeug und bleibt ausweichpflichtig.



Fahrzeug A ist kein Überholer, weil es sich ausserhalb des Überholsektors nähert; Fahrzeug B und C sind Überholer, auch wenn es sich bei B um ein Segelschiff und bei C um ein Schiff auf einem anderen Kurs handelt.

Entgegengesetzte Kurse (KVR Regel 14)

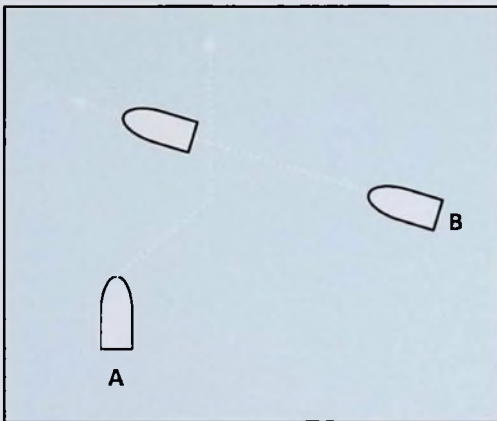
- Wenn zwei Maschinenfahrzeuge auf entgegengesetzten oder fast entgegengesetzten Kursen sich einander so nähern, dass die Möglichkeit der Gefahr eines Zusammenstoßes besteht, muss jedes seinen Kurs nach Steuerbord so ändern, dass sie einander an Backbordseite passieren.



Kreuzende Kurse (KVR Regel 15)

- Wenn die Kurse zweier Maschinenfahrzeuge einander so kreuzen, dass die Möglichkeit der Gefahr eines Zusammenstoßes besteht, muss dasjenige (A) ausweichen, welches das andere (B) an seiner Steuerbordseite hat; wenn die Umstände es zulassen, muss es vermeiden, den Bug des anderen Fahrzeugs zu kreuzen.

D 49 124



Maßnahmen des Ausweichpflichtigen (KVR Regel 16)

Jedes ausweichpflichtige Fahrzeug muss möglichst frühzeitig und durchgreifend handeln, um sich gut klar zu halten.

Maßnahmen des Kurshalters (KVR Regel 17)

Muss von zwei Fahrzeugen eines ausweichen, so muss das andere Kurs und Geschwindigkeit beibehalten (Kurshalter). Der Kurshalter darf jedoch zur Abwendung eines Zusammenstoßes selbst manövrieren, sobald klar wird, dass der Ausweichpflichtige nicht angemessen nach diesen Regeln handelt.

D 33 1224

Verantwortlichkeiten der Fahrzeuge untereinander (KVR Regel 18)

- Ein Maschinenfahrzeug in Fahrt muss ausweichen
 - einem manövrierunfähigen Fahrzeug;
 - einem manövrierbehinderten Fahrzeug;
 - einem fischenden Fahrzeug;
 - einem Segelfahrzeug.
- Ein Segelfahrzeug in Fahrt muss ausweichen
 - einem manövrierunfähigen Fahrzeug;
 - einem manövrierbehinderten Fahrzeug;
 - einem fischenden Fahrzeug.

D 51 1242

D 52 1243

D 53 1244

D 54 1245

D 55 1246

D 56 1247

- Ein fischendes Fahrzeug in Fahrt muss, soweit möglich, ausweichen
 - einem manövrierunfähigen Fahrzeug;
 - einem manövrierbehinderten Fahrzeug.

- Jedes Fahrzeug mit Ausnahme eines manövrierunfähigen oder manövrierbehinderten muss, sofern die Umstände es zulassen, vermeiden, die sichere Durchfahrt eines tiefgangbehinderten Fahrzeugs zu behindern. Ein tiefgangbehindertes Fahrzeug muss unter Berücksichtigung seines besonderen Zustands mit besonderer Vorsicht navigieren.

Anmerkung:

Auch wenn ein unter Motor fahrendes Berufsschiff gegenüber einem Segelschiff grundsätzlich ausweichpflichtig ist, sollten wir uns als Skipper bewusst sein, dass grosse Schiffe ausgesprochen träge reagieren und zudem in ihren räumlichen Möglichkeiten zum Ausweichen oft eingeschränkt sind. Nachts kommt noch erschwerend hinzu, dass durch die geringe vorgeschriebene Tragweite der Lichter für kleine Boote (siehe KVR Regel 22) Privatyachten erst sehr viel später wahrnehmbar sind, als Berufsschiffe. Daraus folgt, dass wir als Segler nicht immer auf unser Wegerecht bestehen sollten, sondern – wenn dies im Sinne der KVR Regel 8 möglich ist – bereits frühzeitig unseren Kurs anpassen und deutlich auf das Heck des Berufsschiffes zusteuern. Auch sollten wir es beispielsweise vermeiden die bekannten Fahrtrouten von Fähren und Linienschiffen unnötig zu schneiden.

V.2.1.9

Verhalten von Fahrzeugen bei verminderter Sicht (KVR Regel 19)

Diese Regel gilt für Fahrzeuge, die einander nicht in Sicht haben, wenn sie innerhalb oder in der Nähe eines Gebiets mit verminderter Sicht fahren.

- Jedes Fahrzeug muss mit sicherer Geschwindigkeit fahren, die den gegebenen Umständen und Bedingungen der verminderten Sicht angepasst ist. Ein Maschinenfahrzeug muss seine Maschinen für ein sofortiges Manöver bereithalten...
- **Ein Fahrzeug, das ein anderes Fahrzeug lediglich mit Radar ortet, muss ermitteln, ob sich eine Nahbereichslage entwickelt und/oder die Möglichkeit der Gefahr eines Zusammenstoßes besteht.** Ist dies der Fall, so muss es frühzeitig Gegenmaßnahmen treffen; ...

Anmerkung: Auf Privatyachten besteht keine Pflicht sich mit Radar auszustatten, befindet sich jedoch eine Radaranlage an Bord, muss diese zur Kollisionsverhütung eingesetzt werden – vor allem bei verminderter Sicht. Es bedarf dann also mindestens einer ausgebildeten Person an Bord.

V.2.1.10

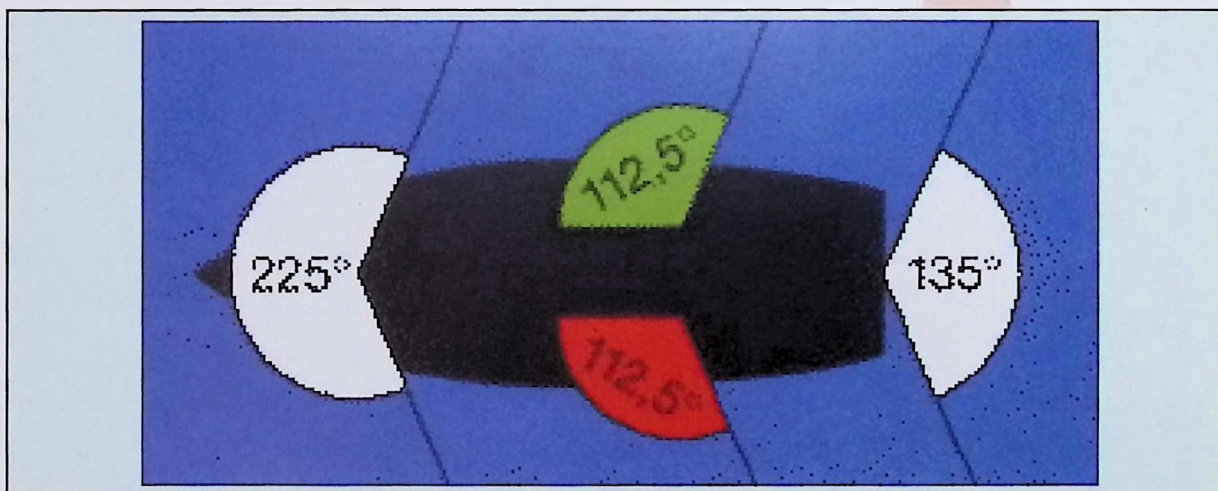
Lichter und Signalkörper (KVR Regel 20-30)

Anwendung - Lichter und Signalkörper (KVR Regel 20)

Die vorgeschriebenen Lichter müssen zwischen Sonnenuntergang und Sonnenaufgang und bei verminderter Sicht eingeschaltet werden. In dieser Zeit dürfen keine Lichter geführt oder gezeigt werden, die mit den in den KVR-Regeln genannten Lichtern verwechselt werden können, deren Sichtbarkeit oder Unterscheidungsmöglichkeit beeinträchtigen oder den gehörigen Ausguck behindern. Die vorgeschriebenen Signalkörper müssen hingegen am Tage gesetzt werden.

D 57 124

Begriffsbestimmungen – Lichter (KVR Regel 21)



Toplicht weißes Licht über der Längsachse des Fahrzeugs, das unbehindert über einen Horizontbogen von 225° scheint, und zwar von recht voraus bis 22,5° achterlicher als querab nach jeder Seite.

Seitenlichter grünes Licht an der Steuerbordseite und ein rotes Licht an der Backbordseite, die jeweils unbehindert über einen Horizontbogen von 112,5° scheinen, und zwar nach der betreffenden Seite von rechts voraus bis 22,5° achterlicher als querab. Auf einem Fahrzeug von weniger als 20 Meter Länge dürfen die Seitenlichter in einer Zweifarbenlaterne über der Längsachse geführt werden.

Hecklicht weißes Licht, das so nahe wie möglich am Heck angebracht ist und das unbehindert über einen Horizontbogen von 135° scheint, und zwar von recht achteraus $67,5^\circ$ nach jeder Seite.

Rundumlicht Licht, das unbehindert über einen Horizontbogen von 360° scheint.

Funkellicht Licht mit 120 oder mehr regelmäßigen Lichterscheinungen in der Minute.

Tragweite der Lichter (KVR Regel 22)

Die in diesen Regeln vorgeschriebenen Lichter müssen folgende Mindesttragweiten erreichen:

Länge	> 50 m	12 m – 50 m	< 12 m
Topplicht	6 sm	5 sm (< 20 m 3 sm)	2 sm
Seitenlichter	3 sm	2 sm	1 sm
Hecklicht	3 sm	2 sm	2 sm
Schlepplicht	3 sm	2 sm	2 sm
Rundumlicht	3 sm	2 sm	2 sm

Auf schwer erkennbaren, teilweise getauchten Fahrzeugen oder Gegenständen, die geschleppt werden: weißes Rundumlicht (3 sm).

Exkurs: Signalkörper

Die in den KVR vorgeschriebenen Signalkörper sind schwarze Tageszeichen zur Signalisierung besonderer Schiffszustände. Sie müssen zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang gesetzt sein. Es gibt sie aus verschiedenen Materialien (Kunststoff, Stoff etc.). Die verwendeten Formen:



Ball



Kegel



Zylinder



Rhombus

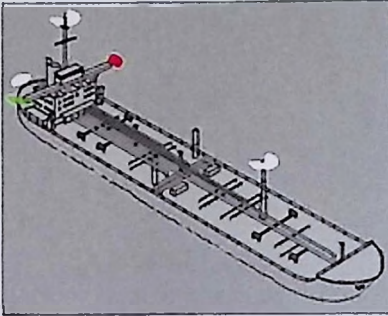


Stundenglas

Maschinenfahrzeuge in Fahrt (KVR Regel 23)

- **Maschinenfahrzeug in Fahrt, länger als 50 m**

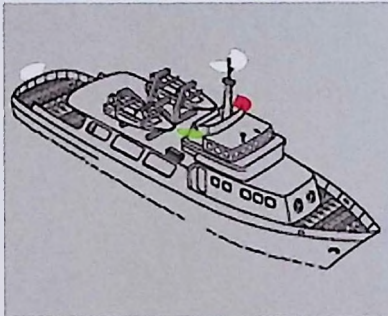
D 59 1250



Allgemeine Regel für Maschinenfahrzeuge: ein Topplight vorn, ein zweites Topplight (achterlicher und höher als das erste), Seitenlichter, ein Hecklicht.

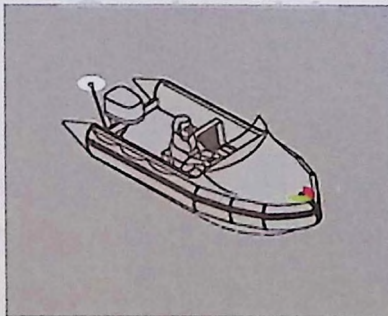
- **Maschinenfahrzeug in Fahrt, kürzer als 50 m**

D 58 1249



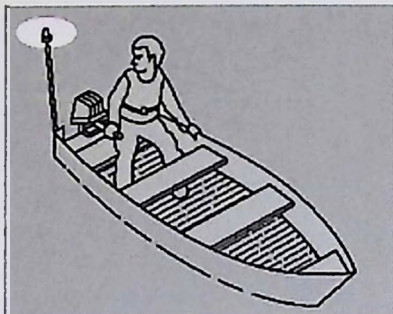
Unter fünfzig Metern Länge kann auf das achtere Topplight verzichtet werden.

- **Maschinenfahrzeug in Fahrt, kürzer als 20 m**



Ist das Schiff weniger als 20 m lang, dürfen die Seitenlichter in einer Zweifarbenlaterne über der Längsachse geführt werden; ist das Schiff weniger als 12 m lang, dürfen Topplight und Hecklicht in einem Rundumlicht zusammengefasst sein.

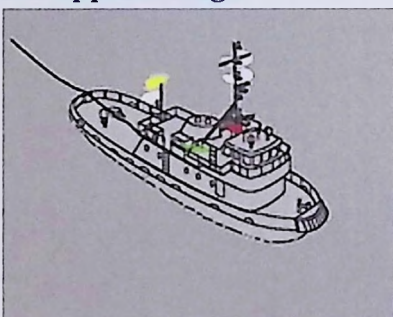
- **Maschinenfahrzeug in Fahrt, kürzer als 7 m**



Ein Maschinenfahrzeug von weniger als 7 m Länge, dessen Höchstgeschwindigkeit 7 kn nicht übersteigt, darf statt Topp-, Heck- und Seitenlichtern ein weißes Rundumlicht und muss, wenn möglich, außerdem Seitenlichter führen.

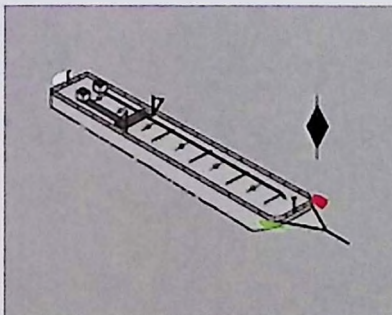
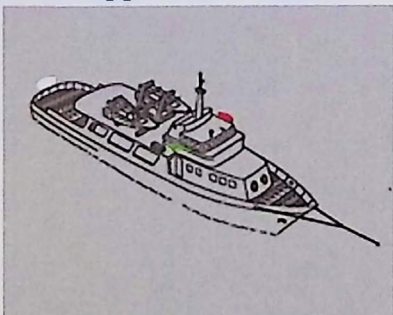
Schleppen und Schieben (KVR Regel 24)

- **Schleppfahrzeuge**



Schleppfahrzeuge führen zusätzlich zu den normalen Positionslichtern zwei Topplichter senkrecht übereinander und ein Schlepplicht über dem Hecklicht. **Wenn der Schleppzug vom Heck des Schleppers bis zum Ende des Anhangs länger als 200 m ist, werden drei Topplichter senkrecht übereinander und ein gut sichtbarer Rhombus geführt.**

- **Geschleppte Fahrzeuge**



Das geschleppte Fahrzeug oder Gerät führt Seiten- und Hecklichter, aber kein Topplicht. **Wenn der Schleppzug länger als 200 m ist, muss zusätzlich ein Rhombus gezeigt werden.**

Segelfahrzeuge in Fahrt und Fahrzeuge unter Ruder (KVR Regel 25)

D 65 125G

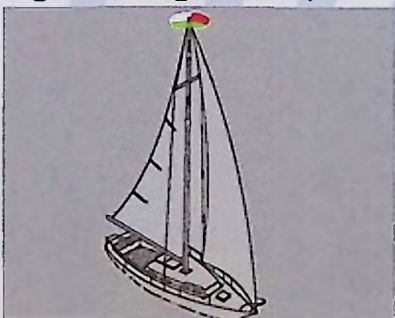
- **Segelfahrzeug in Fahrt**



Segelschiffe unter Segeln führen Seitenlichter und ein Hecklicht, aber kein Topplicht. Segelfahrzeuge, die unter Motor fahren, gelten als Maschinenfahrzeuge und führen entsprechend auch ein Topplicht – dies ist wichtig, da Segelfahrzeuge gegenüber den meisten Maschinenfahrzeugen Vorfahrt haben, was sich bei Fahrt unter Motor wieder verändert.

Segelschiffe dürfen zusätzlich an oder nahe der Mastspitze zwei Rundumlichter senkrecht übereinander führen (das obere rot, das untere grün); diese Lichter dürfen jedoch nicht zusammen mit der Dreifarbenlaterne geführt werden.

- **Segelfahrzeug in Fahrt, kürzer als 20 m**

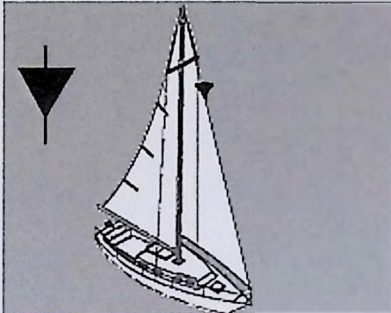


Segelschiffe, die kürzer als 20 m sind, dürfen Seiten- und Hecklichter kombiniert in einer Dreifarbenlaterne am Masttopp führen. Dies ermöglicht Seglern eine Verringerung des Stromverbrauches.

Im Zusammenhang mit der Dreifarbenlaterne ist darauf aufmerksam zu machen, dass diese die Gefahr einer Fehlinterpretation birgt. Von der Brücke eines Berufsschiffes aus, wirkt das Hecklicht im Masttopp schnell wie eine Lichterscheinung am Horizont. Verfolgt die Brückenwache nicht gleichzeitig das Radarbild kann sie die Lage falsch einschätzen und so eine unmittelbare Kollisionsgefahr übersehen. Dies wird auf der Animation deutlich:

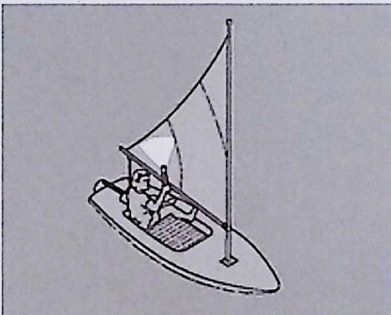


- **Segelfahrzeug in Fahrt, mit Motorunterstützung am Tag**



Segelschiffe, die mit gesetzten Segeln unter Motor fahren, zeigen am Vorschiff einen nach unten zeigenden Kegel.

- **Segelschiff unter 7 m**



Segelschiffe unter 7 m Länge müssen wenn möglich die üblichen Lichter führen, andernfalls müssen sie eine weiße Handlampe griffbereit halten und bei Bedarf zeigen.

- **Ruderboot**

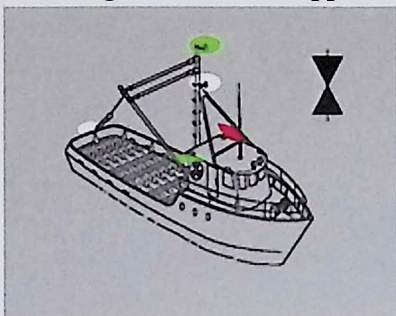


Für Ruderboote gelten die gleichen Regeln wie für Segelboote unter 7 m.

66 1257

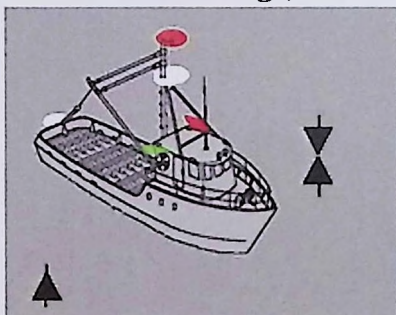
Fischereifahrzeuge (KVR Regel 26)

- **Fischende Trawler** (Grundschieppnetzfisher)
Fahrzeuge, die ein Schleppnetz oder ein anderes Fanggerät durchs Wasser schleppen.



Zusätzlich zu den üblichen Lichtern für Maschinenfahrzeuge wird ein grünes über einem weißen Rundumlicht geführt. Ohne Fahrt durchs Wasser entfallen die Positionslichter. Das Stundenglas muss am Tag geführt werden.

- **Fischende Fahrzeuge, die nicht trawlen**

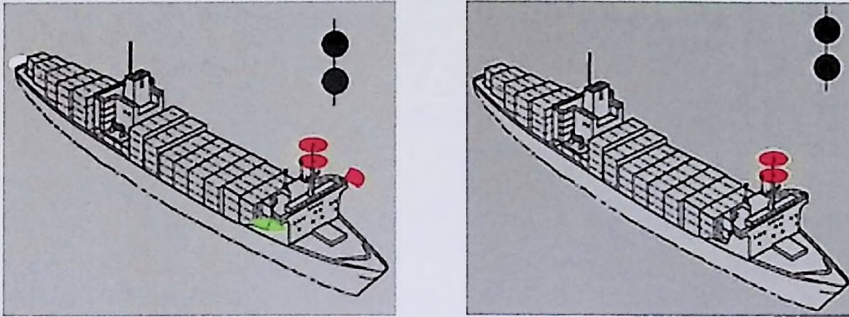


Zusätzlich zu den üblichen Lichtern für Maschinenfahrzeuge wird ein rotes über einem weißen Rundumlicht geführt. Ohne Fahrt durchs Wasser entfallen die Positionslichter. Das Stundenglas muss am Tag geführt werden.

Bei ausgebrachtem Fanggerät, das waagrecht mehr als 150 Meter ins Wasser reicht, muss ein weißes Rundumlicht oder ein Kegel – Spitze oben – in Richtung des Fanggeräts gezeigt werden.

Manövrierunfähige oder manövrierbehinderte Fahrzeuge (KVR Regel 27)

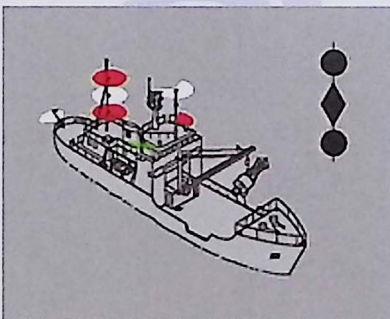
- **Manövrierunfähiges Fahrzeug**



Zwei rote Lichter übereinander. Seitenlichter und Hecklicht (aber kein Topplight) nur, wenn das Fahrzeug Fahrt durchs Wasser macht, also nicht treibt. Andere Schiffe müssen manövrierunfähigen Schiffen ausweichen. Am Tag führen manövrierunfähige Fahrzeuge zwei Bälle übereinander. Das Anzeigen von Manövrierunfähigkeit ist kein Notsignal.

- **Manövrierbehindertetes Fahrzeug**

Fahrzeug, das durch die Art seines Einsatzes behindert ist, so zu manövrieren, wie es diese Regeln vorschreiben, und daher einem anderen Fahrzeug nicht ausweichen kann
- ausser Minenräumer

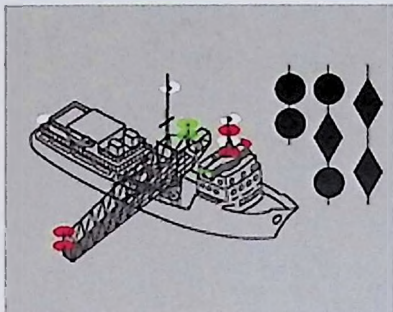


Drei Rundumlichter (rot – weiß – rot übereinander), wenn Fahrt durchs Wasser gemacht wird auch die üblichen Lichter (Seiten- und Topplichter). Am Tag: Ein Ball über einem Rhombus, darunter ein Ball. Diese Signale können etwa gesetzt werden, wenn sich ein großes Schiff in engem Fahrwasser bewegt und es dadurch in seiner Navigationsfähigkeit und seiner Fähigkeit, den Ausweichregeln nachzukommen, beeinträchtigt ist. Andere Schiffe weichen aus.

D 67 1258
D 68 1259
D 69 1260
D 70 1261
D 71 1262

D 72 1263
D 73 1264
D 74 1265

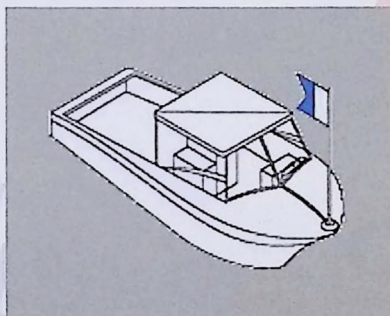
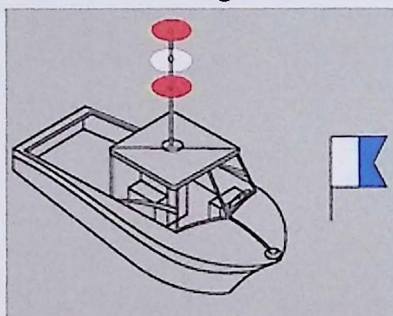
- **Manövrierbehindertes Fahrzeug, das baggert oder Unterwasserarbeiten durchführt**



Es darf nur an der Seite passiert werden, an der die beiden grünen Rundumlichter senkrecht übereinander (Nachtsignalisation) bzw. die beiden schwarzen Rhomben senkrecht übereinander (Tagsignalisation) gezeigt werden.

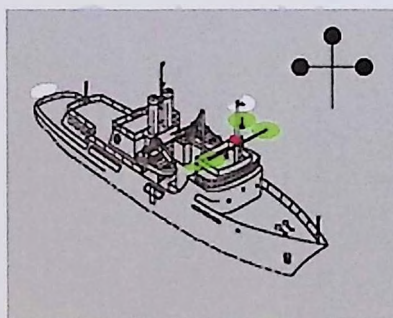
Je zwei zusätzliche rote und grüne Lichter in der Breite des Geräts, im Mast rot-weiß-rot übereinander.

- **Taucharbeiten ausführendes Fahrzeug**
das nicht alle vorgeschriebenen Lichter führen kann



Buchstabe „A“ des internationalen Flaggenalphabets, nachts zusätzlich rot-weiß-rot.

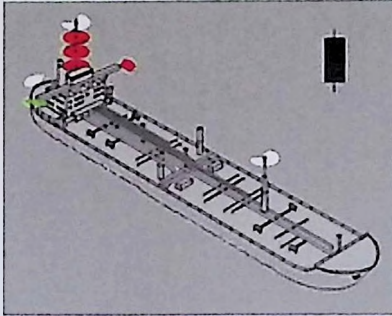
- **Minenräumer in Fahrt**



Drei im Dreieck angeordnete grüne Lichter und drei im Dreieck angeordnete Bälle. Andere Fahrzeuge halten einen Abstand von mindestens 1000 m ein.

Tiefgangbehinderte Fahrzeuge (KVR Regel 28)

- Tiefgangbehindertes Fahrzeug



D 77 1268

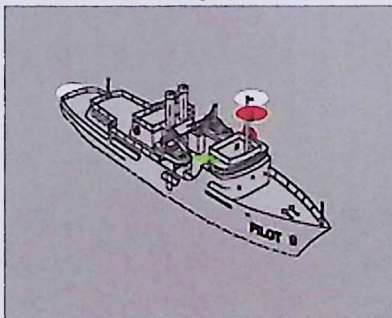
D 78 1269

D 79 1270

Fahrzeuge, die sich aufgrund ihres Tiefgangs nur eingeschränkt bewegen können, setzen drei rote Lichter übereinander oder einen Zylinder.

Lotsenfahrzeuge (KVR Regel 29)

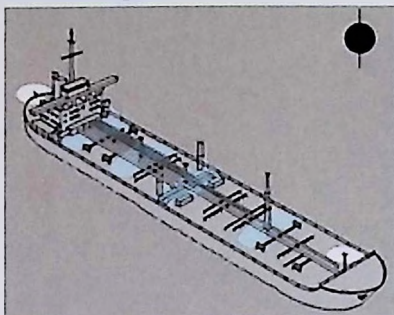
- Lotsenfahrzeug im Lotsendienst



Fahrzeuge im Lotsendienst zeigen zusätzlich zu den üblichen Lichtern als Maschinenfahrzeug ein weißes über einem roten Rundumlicht.

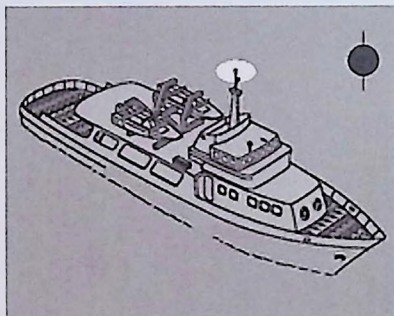
Fahrzeuge vor Anker und auf Grund (KVR Regel 30)

- **Ankerlieger**



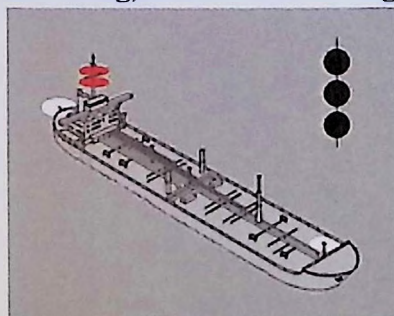
Ein Schiff vor Anker setzt zwei weiße Rundumlichter, eines nahe dem Bug und eines nahe dem Heck und unter dem vorderen Licht. Am Tag setzt das Schiff einen schwarzen Ball. Schiffe, die länger als 100 m sind, müssen zusätzlich Decklichter eingeschaltet haben.

- **Ankerlieger unter fünfzig Metern**



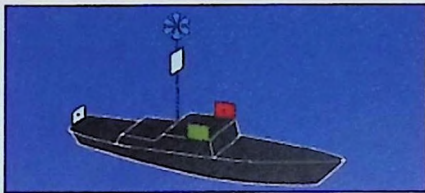
Unter fünfzig Metern Länge genügt ein weißes Rundumlicht, am Tag ein Ball. Schiffe unter 7 m Länge, die außerhalb von Engstellen oder Fahrwassern ankern, brauchen keine Lichter zu zeigen. Mit eingeschaltetem Ankerlicht darf nicht gesegelt werden!

- **Fahrzeug, das auf Grund liegt**

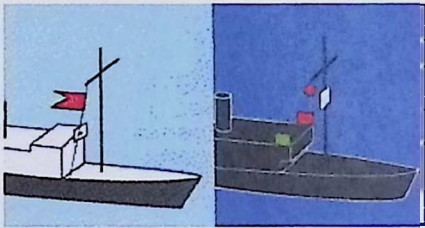


Nur Fahrzeuge über 12 m Länge: Zwei rote Lichter übereinander, zusätzlich zu den Ankerlichtern. Am Tag werden drei schwarze Bälle aufgezogen.

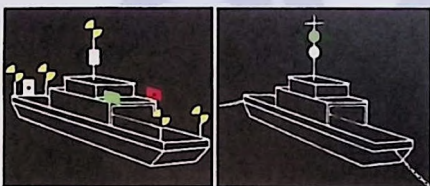
Über die KVR-Regeln zur Führung von Lichtern und Sichtzeichen hinaus, haben einzelne Küstenstaaten weitere Tag- und Nachtzeichen eingeführt, so finden sich in der deutschen Seeschiffahrtsstrassen-Ordnung (SeeSchStrO) beispielsweise noch:



Einsatzfahrzeuge mit blauem Funkellicht



Fahrzeuge mit gefährlicher Ladung



frei fahrende bzw. nicht freifahrende Fähre

V.2.1.11

Schallsignale (KVR Regel 32-37)

Begriffsbestimmungen – Schallsignale (KVR Regel 32)


"Pfeife" Schallsignalanlage, mit der die vorgeschriebenen Töne gegeben werden können


"kurzer Ton" **Ton von etwa einer Sekunde Dauer (•)**

"langer Ton" **Ton von vier bis sechs Sekunden Dauer (—)**

Ausrüstung für Schallsignale (KVR Regel 33)

Ein Fahrzeug von 12 und mehr Meter Länge muss mit einer Pfeife,

ein Fahrzeug von 20 und mehr Meter Länge zusätzlich zur Pfeife mit einer Glocke ()









und ein Fahrzeug ab 100 m Länge zusätzlich mit einem Gong () versehen sein.

Ein Fahrzeug von weniger als 12 Meter Länge braucht keine Schallsignalanlagen mitzuführen, muss dann aber mit einem anderen Gerät zur Abgabe eines kräftigen Schallsignals versehen sein, welches mit den vorgeschriebenen nicht verwechselt werden kann. Im Fall von verminderter Sicht (siehe KVR Regel 35) ist damit alle zwei Minuten ein kräftiges Schallsignal abzugeben.

Manöver- und Warnsignale (KVR Regel 34)



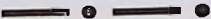
—	Achtung
— •••••	Gefahr- und Warnsignal
•	Ich ändere meinen Kurs nach Steuerbord
••	Ich ändere meinen Kurs nach Backbord
•••	Meine Maschine arbeitet rückwärts
•••••	Bitte Ausweichpflicht nachkommen (Aufforderung)
• — ••	Aufforderung zum Anhalten

Schallsignale bei verminderter Sicht (KVR Regel 35) – alle 2 Minuten abzugeben


	Maschinenfahrzeug in Fahrt (FdW)	
	Maschinenfahrzeug in Fahrt (keine FdW)	
	Manövrierunfähiges, tiefgangbehindertes, schleppendes oder schiebendes Fahrzeug, Segelfahrzeug in Fahrt, manövrierbehindertes Fahrzeug in Fahrt oder vor Anker, fischendes Fahrzeug in Fahrt oder vor Anker	D 89 1281
	Letztes bemanntes Fahrzeug eines Schleppzuges	D 88 1280
 5 sec.	Ankerlieger unter 100 m Länge	D 92 1285
 5 sec. 	Ankerlieger über 100 m Länge	
	Warnsignal eines Ankerliegers	D 93 1285 D 95 1287 D 94 1286

Wenn man bei verminderter Sicht anscheinend vorlicher als querab das Schallsignal eines anderen Schiffes hört, dann ist ebenfalls ein Schallsignal abzugeben und die Fahrt soweit zu verlangsamen, dass die Steuerfähigkeit noch erhalten bleibt. Erforderlicher Weise ist ganz aufzustoppen. In jedem Fall ist vorsichtig zu manövrieren, bis die Gefahr eines Zusammenstosses vorüber ist.

Aufmerksamkeitssignale (KVR Regel 36)

	Ich beabsichtige Sie an Ihrer Steuerbordseite zu überholen
	Ich beabsichtige Sie an Ihrer Backbordseite zu überholen
	Zustimmung des zu überholenden Fahrzeugs zum Überholen

Notsignale (KVR Regel 37)

	„Bleib-weg-Signal“ (z.B. bei Explosionsgefahr) – Abstand halten!
---	--

V.2.2

SOLAS

SOLAS (International Conventions of the Safety of Life at Sea) ist ein internationales Übereinkommen zum Schutz des menschlichen Lebens auf See. Es hat seine Ursprünge im Titanic-Unglück und geht von daher auf das Jahr 1914 zurück. Eine der ersten Übereinkünfte war die Festlegung des international verbindlichen Seenotzeichens „SOS“. SOLAS gilt als die wichtigste internationale Übereinkunft dieser Art und wurde unter der Federführung der IMO mehrfach novelliert. Die heute gültige Version trat 1978 in Kraft.

Die Regelungen unter SOLAS betreffen sogenannte ausrüstungspflichtige Schiffe, das sind alle (Fracht-)Schiffe über 300 BRZ (Brutto-Raum-Zahl) und alle Fahrgastschiffe auf internationaler Fahrt. Yachten sind per Definition also nicht-ausrüstungspflichtige Schiffe. SOLAS behandelt umfassende Mindestnormen für den Bau sicherer Schiffe sowie für die an Bord mitzuführende grundlegende Sicherheitsausrüstung. Das SOLAS-Übereinkommen enthält auch betriebliche Anweisungen, insbesondere zu Massnahmen in Notfällen, sowie Bestimmungen über regelmässige Besichtigungen und die Ausstellung internationaler Zeugnisse, durch die bestätigt wird, dass die SOLAS-Vorschriften eingehalten werden.

Zu den in insgesamt 12 Kapiteln gegliederten Inhalten von SOLAS zählen konstruktive Vorgaben betreffend Schiffsstabilität, Maschinen und Elektrik, der Feuerschutz, die vorgeschriebenen Rettungsmittel, der Funkverkehr, der Transport von gefährlichen Gütern und das Management von Seenotrettungsaktionen:

- I Allgemeine Bestimmungen (Anwendung, Besichtigungen, Zeugnisse, Überwachung)
- II Bauart der Schiffe (Unterteilung und Stabilität, Maschinen und elektrische Anlagen, Brandschutz, Feueranzeige und Feuerlöschung)
- III Rettungsmittel und -vorrichtungen (u. a. Ausbildung und Übungen für den Notfall)
- IV Funkverkehr (u. a. Funkausrüstung und Funkwachen)
- V Sicherung der Seefahrt (Schiffswegeführungssysteme, Schiffsmeldesysteme und Schiffsverkehrsdienste, Besatzungs- und Ausrüstungsvorschriften)
- VI Beförderung von Ladung (u. a. Massengüter)
- VII Beförderung gefährlicher Güter (Beförderungsvorschriften als Massengut sowie Bau- und Ausrüstungsvorschriften für Gas- und Chemikalienschiffe)
- VIII Reaktorschiffe
- IX Massnahmen zur Organisation eines sicheren Schiffsbetriebes

- X Sicherheitsmassnahmen für Hochgeschwindigkeitsfahrzeuge
- XI Besondere Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit der Schifffahrt
- XII Zusätzliche Sicherheitsmassnahmen für Massengutschiffe

Das Kapitel IV Funkverkehr wurde 1970 durch das Übereinkommen zur Einführung und zum Betrieb des **GMDSS** (Global Maritime Distress and Safety System) ersetzt. GMDSS ist ein **weltweites Seenot- und Sicherheitsfunksystem** und gilt als die größte technische und organisatorische Neuerung seit Einführung der Funktechnik auf See. Das GMDSS-System ermöglicht unter anderem in einem Seenotfall eine **Alarmierung auf Knopfdruck**, ähnlich einem Feuersalarm (siehe Kapitel IV.2.6). Die Übermittlung und der Empfang der digitalen Signale im öffentlichen Funkverkehr und für Anrufe in Not-, Dringlichkeitsfällen und im Sicherheitsbereich werden mittels einem sogenannten **DSC-Controller** gesteuert. DSC steht für „Digital Selective Calling“.

Die schrittweise Einführung des GMDSS durch die IMO ist 1999 abgeschlossen worden, das heisst alle Küsten- und Seefunkstellen sind bis zu diesem Jahr auf GMDSS-fähiges Gerät umgerüstet worden.

Für Sportschiffe auf hoher See (Segel- und Motoryachten) besteht keine Verpflichtung eine Funkausrüstung mitzuführen; viele dieser Schiffe werden jedoch aus Sicherheitsgründen mit einer Anlage ausgerüstet. Da eine sichere Alarmierung in einem Seenotfall heute nur noch mit Geräten, die mit einem DSC-Controller ausgerüstet sind, möglich ist, besteht unter den Yachtbesitzern zunehmend das Bedürfnis, auf ihren Schiffen GMDSS-konforme Anlagen einzusetzen. Deren Nutzung schreibt vor, dass ein Inhaber eines Seefunkzeugnisses (siehe Kapitel I.2.6) an Bord sein muss.

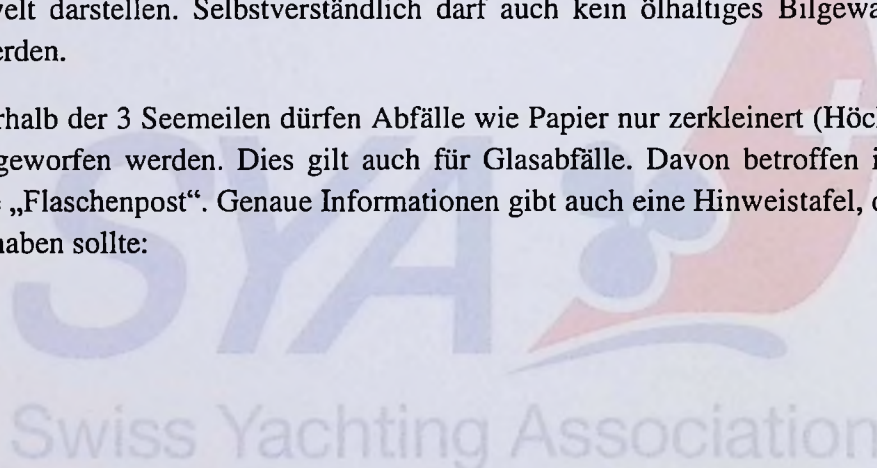
V.2.3

MARPOL

MARPOL (Marine Pollution) ist ein internationales Übereinkommen mit einem allgemeinen Teil und sechs Anlagen zur **Verhütung der Meeresverschmutzung** durch Unfälle und den normalen Schiffsbetrieb und soll den Umweltschutz auf den Weltmeeren garantieren.

Das Übereinkommen betrifft überwiegend die Berufsschifffahrt, aber von einigen Auflagen des Abkommens sind auch Yachten betroffen. So dürfen auch Yachten in der Ostsee, der Nordsee und dem Mittelmeer - sie gelten nach MARPOL als „Sondergebiete“ - keinerlei Abfälle einleiten, ausgenommen sind Lebensmittelabfälle, wenn es mindestens 12 sm vom nächsten Land entfernt geschieht. Chemie-WCs dürfen ebenfalls nicht auf See entsorgt werden, weil die neutralisierenden giftigen und aggressiven Chemikalien eine zusätzliche Belastung der Meeresumwelt darstellen. Selbstverständlich darf auch kein ölhaltiges Bilgewasser in die See gepumpt werden.

Auch ausserhalb der 3 Seemeilen dürfen Abfälle wie Papier nur zerkleinert (Höchstmass 2,5 cm) über Bord geworfen werden. Dies gilt auch für Glasabfälle. Davon betroffen ist selbst unsere traditionelle „Flaschenpost“. Genaue Informationen gibt auch eine Hinweistafel, die man an Bord aushängen haben sollte:



REGULATIONS FOR GARBAGE DISPOSAL AT SEA (ANNEX V OF MARPOL 73/78)		
GARBAGE TYPE	OUTSIDE SPECIAL AREAS	IN SPECIAL AREAS
Plastics - Includes synthetic ropes and fishing nets and plastic garbage bags	DISPOSAL IS PROHIBITED	DISPOSAL IS PROHIBITED
Floating dunnage, lining and packing materials	DISPOSAL IS PERMITTED ONLY IF THE DISTANCE FROM THE NEAREST LAND IS MORE THAN 25 NAUTICAL MILES	DISPOSAL IS PROHIBITED
Paper, rags, glass, metal, bottles, crockery and similar refuse	DISPOSAL IS PERMITTED ONLY IF THE DISTANCE FROM THE NEAREST LAND IS MORE THAN 12 NAUTICAL MILES	DISPOSAL IS PROHIBITED
All other garbage including paper, rags, glass, etc. comminuted or ground*	DISPOSAL IS PERMITTED ONLY IF THE DISTANCE FROM THE NEAREST LAND IS MORE THAN 3 NAUTICAL MILES	DISPOSAL IS PROHIBITED
Food waste not comminuted or ground	DISPOSAL IS PERMITTED ONLY IF THE DISTANCE FROM THE NEAREST LAND IS MORE THAN 12 NAUTICAL MILES	DISPOSAL IS PERMITTED ONLY IF THE DISTANCE FROM THE NEAREST LAND IS MORE THAN 12 NAUTICAL MILES
Food waste comminuted or ground*	DISPOSAL IS PERMITTED ONLY IF THE DISTANCE FROM THE NEAREST LAND IS MORE THAN 3 NAUTICAL MILES	DISPOSAL IS PERMITTED ONLY IF THE DISTANCE FROM THE NEAREST LAND IS MORE THAN 12 NAUTICAL MILES
Mixed refuse types	**	**
<p>* : Comminuted or ground garbage must be able to pass through a screen with mesh size no larger than 25mm.</p> <p>** : When garbage is mixed with other harmful substances having different disposal or discharge requirements, the more stringent disposal requirements shall apply.</p>		

V.2.4

STCW 95

Die erste STCW-Konvention (**Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers**) wurde 1978 verabschiedet und war der erste international gültige grundsätzliche **Anforderungen für die Ausbildung, Prüfung und den Brückendienst** zu etablieren. Obwohl es den einzelnen Staaten freigestellt ist sich dieser Konvention anzuschliessen, waren bereits im Jahr 2000 135 Nationen vereint, dies entspricht einem Anteil von 97,53% der Welt-schiffstonnage. Akzeptanzfördernd war, dass Schiffe in Häfen von Konventionsländern der Konvention unterworfen sind und Schiffe von Nicht-Konventionsländern strenger kontrolliert wurden.

Das internationale STCW95-Übereinkommen mit anhängendem Code regelt weltweit einheitlich die Ausbildung von Seeleuten. An die **Ausbildungsmethodik, den Nachweis der Befähigung** und den Wachdienst sind bestimmte (Mindest-)Anforderungen gestellt, an deren Einhaltung die Vertragsstaaten gebunden sind. In den Lernzielkatalog des STCW-Codes werden in den Teilen A-II/1 (Wachoffiziere) und A-II/2 (Erste Offiziere und Kapitäne) den inhaltlichen Lernzielen jeweils Methoden des Befähigungsnachweises und Kriterien zur Bewertung der Befähigung zugeordnet.

Für bestimmte Ausbildungsabschnitte hat die **IMO** über STCW 95 hinaus detaillierte Lehrpläne in Form der so genannten „Model Courses“ herausgegeben, so z.B. für „Radar Navigation“, „Radar Plotting“ und „Use of ARPA“ (Automatic Radar Plotting Aid) herausgegeben.

In den Yachtsport haben die STCW 95 durch die Einführung der Megayachtpatente Einzug gehalten (siehe Kapitel I.2.5).

V.2.5

Radioreglement

Für Sportschiffe auf hoher See (Segel- und Motoryachten) besteht keine gesetzliche Verpflichtung, eine Funkausrüstung mitzuführen; viele dieser Schiffe werden jedoch aus Sicherheitsgründen mit einer Anlage nach GMDSS-Standard ausgerüstet. Schiffe jeglicher Art, die mit Funkanlagen ausgerüstet sind und auf den sieben Weltmeeren verkehren, werden als „Seefunkstellen des beweglichen Seefunkdienstes“ bezeichnet. Für die Funkanlagen an Bord stellt die zuständige Behörde des Landes, unter dessen Flagge das Schiff fährt, eine Konzession aus. In der Schweiz ist das Bundesamt für Kommunikation (kurz: BAKOM) die zuständige Behörde für das Ausstellen von Konzessionen für Funkanlagen an Bord von Hochseeschiffen.

Wer eine Funkanlage auf einem Schiff bedient, muss zudem im Besitz eines Seefunkzeugnisses sein. Zum Erwerb eines Zeugnisses muss eine Prüfung abgelegt werden. Die für das Ausüben des Seefunkdienstes erforderlichen Zeugnisse und die Prüfungsanforderungen sind im internationalen Radioreglement (Anhang zum internationalen Fernmeldevertrag vom 6. November 1982) definiert. In der Schweiz werden vom BAKOM nur Prüfungen für die Sportschiffahrt abgenommen, dies betrifft die beiden Seefunkzeugnisse SRC und LRC (siehe Kapitel I.2.6).

D 2 1207

Auf der Homepage des BAKOM findet sich eine Liste der empfohlenen Ausbildungsstätten zur Vorbereitung auf die Prüfungen.

Im Radioreglement sind darüber hinaus auch die dem Seefunkdienst zugewiesenen Frequenzen, die Regeln zur Verkehrsabwicklung sowie die technischen und betrieblichen Anforderungen, die die Funkanlagen zu erfüllen haben, festgehalten.

Offizieller Ausbildungsordner für den Schweizerischen

HOCHSEEAUSWEIS

(Swiss Certificate of Competence for Ocean Yachting)

Kapitel:

VI Meteorologie

Inhaltsverzeichnis

1. Meteorologie	
1.1 Der Skipper als Wetterexperte. Das Klima und sein Wetter	1
1.2 Die Wetterelemente und Messeinheiten in der Atmosphäre.....	2
1.3 Aufbau der Erdatmosphäre und physikalische Grundlagen	3
1.4 Der Luftdruck.....	7
1.5 Wind und Gradientwind.....	5
2. Windstärken- und Seegangskala.....	6/7
2.1 Wind-Chill Faktor.....	8
3. Horizontale und vertikale Winde	
3.1 Land- und Seewind	9
3.2 Berg- und Talwinde.....	10
3.3 Der Landeinfluss auf die Luftmassen (Kapeffekt und Düseneffekt).....	11
4. Kondensationserscheinungen	11
4.1 Dunst.....	12
4.2 Nebel.....	12
4.3 Wolkenbeispiele.....	13
4.4 Wolkenklassifikation.....	14
5. Wettersysteme, Hoch und Tiefdruckgebiete	15
5.1 Die Entstehung eines Tiefdruckgebietes	16
5.2 Wetterfronten	17
5.3 Schnitt durch ein Tiefdruckgebiet.....	18
5.4 Die Warmfront / Die Kaltfront.....	19
5.5 Globale Windströmungen.....	20
6. Die Zugbahn der Tiefdruckgebiete	21
6.1 Westwind.....	21
7. Die Bise.....	22
8. Der Föhn	23
8.1 Föhn kann Sturm verursachen. Fallwinde und Böen.....	24
9. Gewitter und deren Gefahren.....	25
10. Der Mistral / Entstehung des Meltemi.....	26
11. Windsysteme im Mittelmeer und ihr Windrichtungen	27
12. Stationsmodell in der Wetterkarte	28
13. Warndienste und Seewetterbericht.....	29
14. Sturmwarnung auf internationalen Gewässern und Schweizer Seen	29
15. Wissenswerte Wetterregeln.....	30

1. Der Skipper als Wetterexperte

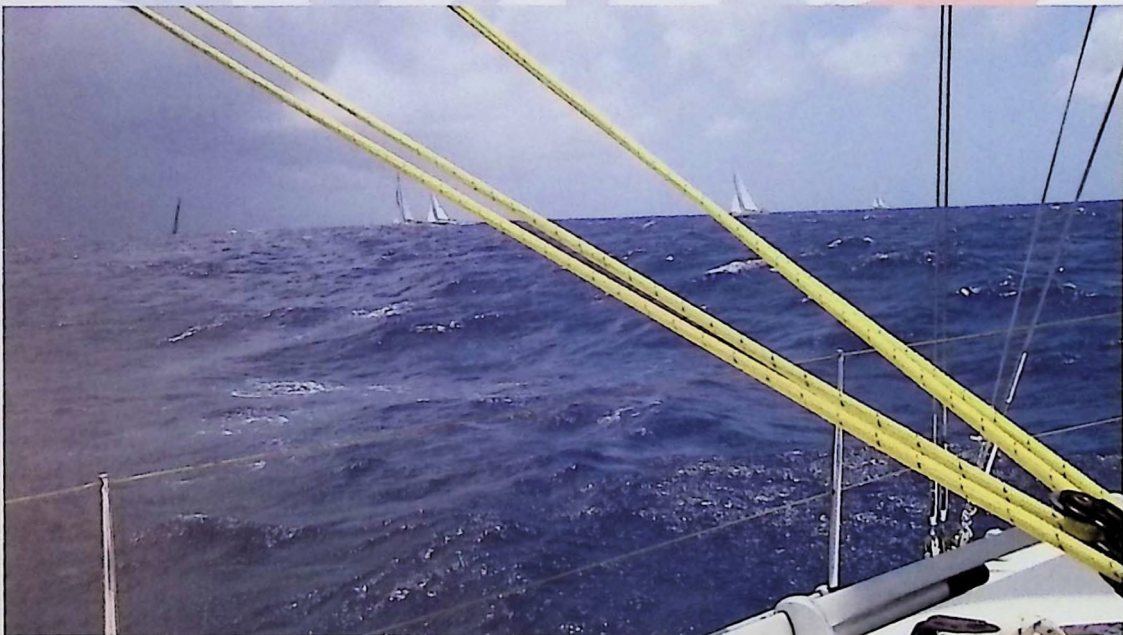
Windstärke und Windrichtung bestimmen das Verhalten der Schiffsführer. Besondere Wetterlagen können Gefahren für Crew und Schiff mit sich bringen.

Deshalb ist es notwendig, die wichtigsten Grundkenntnisse zu besitzen, um eingeholte Informationen interpretieren zu können und das Wetter zu beurteilen.

Alle Rechte vorbehalten, auch die der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Die gewerbliche Nutzung dieser Unterlagen bedarf einer schriftlichen Genehmigung der Herausgeber.

1.1 Das Wetter und das Klima

Wenn Flaute herrscht und die Segel des Bootes schlaff am Mast schwappen, so bedeutet dies meteorologisch, dass die örtliche Verteilung des Luftdrucks sehr flach ist, so dass praktisch keine Luftströmung auftreten kann. Herrschen aber eine grosse Druckdifferenzen ist mit stürmischem Wetter zu rechnen. Für Segler und Bootsführer ist aber nicht nur die Windstärke wichtig, sondern auch die Windrichtung. Beide dieser Grössen hängen von einer ganzen Reihe unterschiedlicher Faktoren ab – Wind und Wetter sind komplexe Naturphänomene.



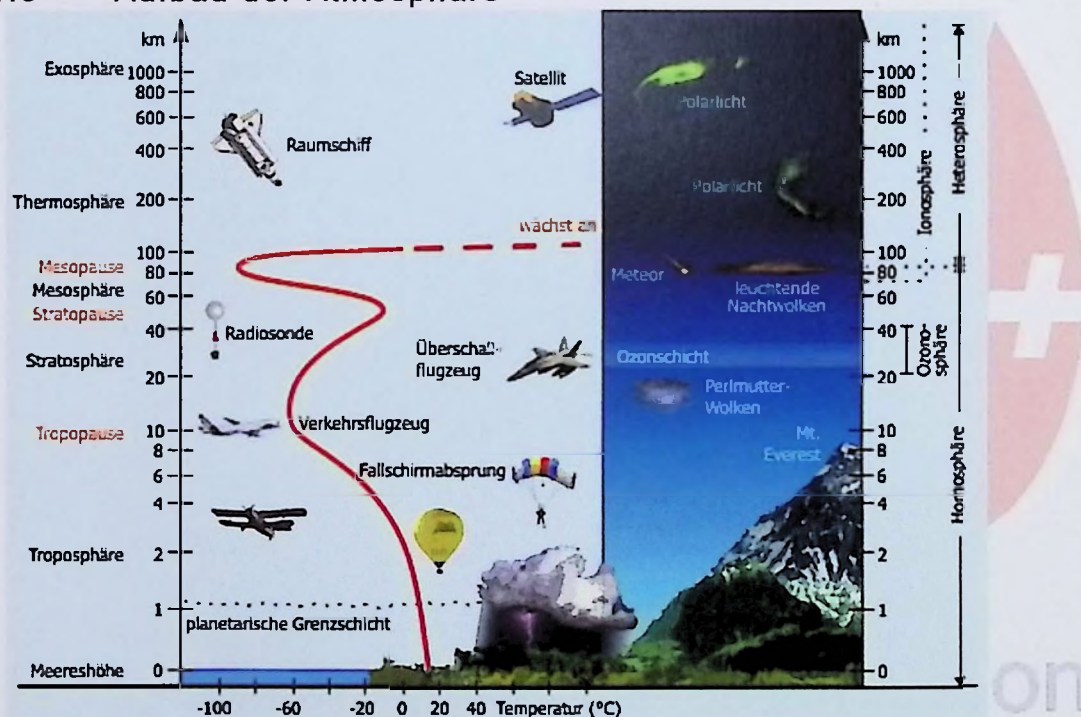
1.2 Der Wind und die Atmosphäre

Winde entstehen infolge grossräumiger und lokaler Druckunterschiede in der Atmosphäre. Die Luftmassen strömen von Bereichen höheren Drucks oder höherer Dichte nach solchen mit tiefem Luftdruck oder geringerer

Dichte. Die geographische Verteilung der Winde, kann zeitweise weitgehend verlaufen, aber viel häufig auch sehr lokal sein. Die Meteorologen unterscheiden zwei Haupttypen von Winden:

Jene, die dem Ausgleich zwischen grossräumigen Hochdruck- und Tiefdruckgebieten dienen und als Gradienten-Winde bezeichnet werden, und Thermikwinde, die vorwiegend aufgrund von lokalen Temperaturunterschieden in der Atmosphäre entstehen.

1.3 Aufbau der Atmosphäre



Quelle: Wikipedia

Unsere Erde wird von einer Lufthülle umgeben, diese wird als *Atmosphäre* bezeichnet. Sie wird durch die Schwerkraft festgehalten und sie nimmt an der Erddrehung teil.

Als Wetter wird allgemein der augenblickliche Zustand der Atmosphäre beschrieben. Dabei sind die verschiedenen Wetterelemente und deren Zusammenspiel von Bedeutung.

Zu diesen **Wetterelementen**, die man auch messen kann und die im Wetterbericht angegeben werden, zählt:

- Temperatur
- Luftdruck
- Wind
- Luftfeuchtigkeit
- Niederschlag
- Bewölkung
- Sicht

Physikalische Grundlagen der Meteorologie

Die Höhe der Atmosphäre lässt sich nicht genau angeben. Sie wird nach aussen (mit zunehmender Höhe) immer diffuser, d.h. sie ist ohne scharfe Grenze und geht langsam in den Weltraum über. Die Gesamtstärke beträgt mehrere 100 km.

Die Meteorologischen Vorgänge spielen sich im Wesentlichen in der *Troposphäre*, also zwischen der Erdoberfläche und der *Tropopause*, ab.

Die Troposphäre erreicht am Äquator eine Höhe von ca. 16 km, und die Temperatur am oberen „Rand“ beträgt ca. -80°C . An den Polen beträgt die Stärke ca. 6-8 km, und die Temperatur ist ca. -50°C .

Die Temperatur in der Troposphäre nimmt nach oben ab. Weitere Schichten haben auch Einfluss auf die Wettergeschehnisse:

Ionosphäre	→	Nordlicht Funkstörungen
F-Schichten	→	Funkreflexionen
Stratosphäre	→	Ozonschicht (UV-Absorption)

Die Atmosphäre ist ein *Gasgemisch* bestehend aus etwa:

78% Stickstoff

21% Sauerstoff

1%

Edelgase Kohlendioxid, Wasserstoff, Ozon,
Argon, Helium } Edelgase, Neon...

sowie *Wasserdampf* in stark unterschiedlicher Menge (unsichtbar) von 0,1 % bis 4 % (von den Tropen zu den Polen abnehmend). Trotz der relativ geringen Menge ist der Wasserdampf von ganz ausserordentlicher Bedeutung für das Wetter. Weitere Bestandteile sind: Staub, Pollen, Salze, Säuren und weitere Kondensationskeime.

1.4 Der Luftdruck

Die Masseinheit ist Hektopascal (hPa)

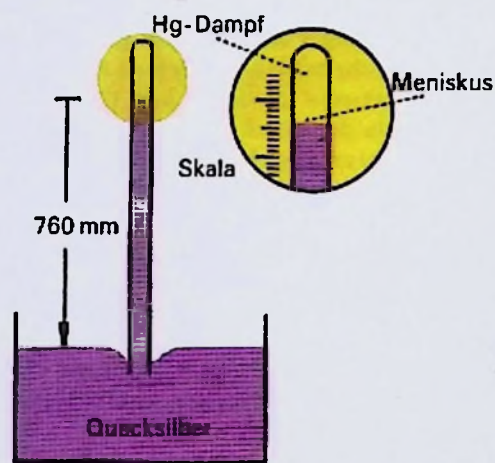
Auch die älteren Einheiten werden kaum noch verwendet: Millibar [mbar] und mm Quecksilbersäule [mm Hg] im englischen Sprachraum auch *Inches*.

Vergleich: 1000 hPa = 1000 mbar

Er entspricht dem Gewicht der über uns lagernden Luftsäule. Dichte und Druck nehmen mit zunehmender Höhe ab.

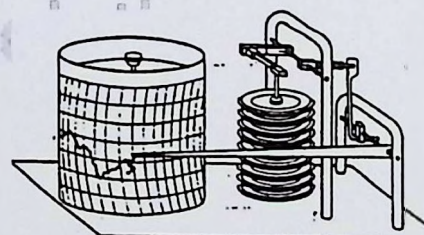
Tabellen zum Umrechnen z.B. in Seehandbüchern.

Druck Mittlerer auf Meereshöhe 1013 hPa bei 20° C.



C4 (1179)

Der Luftdruck wird mit dem Barometer gemessen, in der Seefahrt meist mit dem Dosen- oder Aneroidbarometer, vorteilhaft mit Hilfe eines registrierenden Gerätes.



Der Luftdruckgradient:

Das Luftdruckgefälle zwischen zwei Orten.

In der Seefahrt ist es wichtig den Luftdruck laufend im Auge zu behalten, ein schneller Druckabfall in kurzer Zeit (3 hPa / Std oder 25hPa/Tag) kann starke bis stürmische Winde erzeugen.

C1 (1146)

C2 (1152)

1.5 Wind

Bestehen Druckunterschiede zwischen verschiedenen Orten auf der Erde, so setzen sich die Luftmassen vom höheren zum tieferen Druck in Bewegung, um die Unterschiede auszugleichen. Diese Bewegung der Luft wird als Wind verspürt.

Der Wind wird immer mit der rechtweisenden Richtung, aus der er kommt, angegeben.

N, E, S, W, NNE, NE, ENE, etc.

Im Wetterdienst werden Windrichtungen in Grad angegeben und zwar in 10° - Schritten, z.B. 90° / 270°.

Früher wurden Winde nach der Stricheinteilung auf der Windrose, in Schritten von $11 \frac{1}{4}^\circ = 1$ Strich, angegeben.

Häufig vorkommende Winde in geografischen Gebieten tragen Namen (z. B. Levante, Tramontana, Mistral, bei uns der Föhn und die Bise).

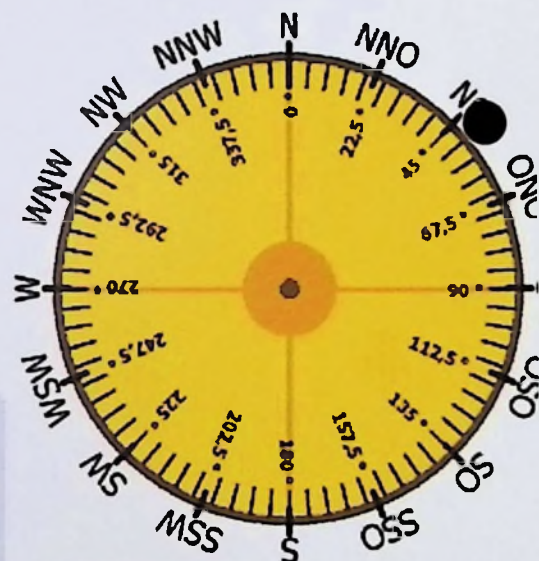
Die Stärke des Windes wird mit dem Anemometer gemessen.

Einheiten für die Windstärke sind:

kn = sm/h, km/h, m/s

Beaufort-Skala in 12 Stufen (Bft)

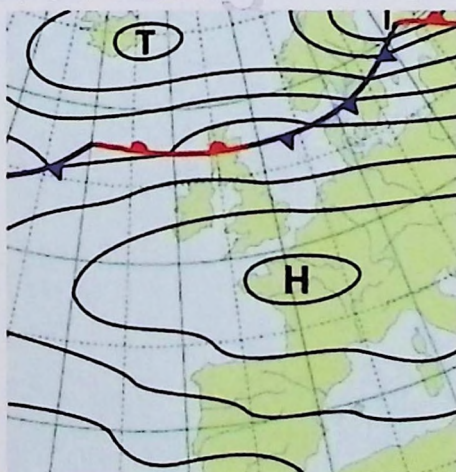
Am häufigsten wird das Schalenkreuz-Anemometer verwendet, dessen Anzeige vom Masttop ins Cockpit geleitet wird.



Gradientwind

Wind in Abhängigkeit vom Druckgefälle, bezogen auf die Horizontaldistanz.

Swiss Yachting Association C33 (1149)



Quelle: Meteo Schweiz

2. Windstärken- und Seegangskala

C36 (1171)

Windskala nach Beaufort – Seegangs Skala nach Petersen und Windchill

Der Ausdruck Seegang bezeichnet im Allgemeinen einen verstärkten Wellengang. Es handelt sich um die vom Wind erzeugte unregelmäßige Bewegung der Wasseroberfläche. In Entsprechung zur Windstärke nach Beaufort bezeichnet Seegang eine Einheit im maritimen Bereich.

Der englische Admiral Sir Francis Beaufort (1774-1857) entwickelte im Jahre 1805 die nach ihm benannte Windskala, um die verschiedenen Stärken der Luftbewegungen ohne Messgerät nach optischen Anzeichen zu bestimmen.

Nach dem deutschen Kapitän Peter Petersen umfasst die Seegangskala die Stärken von 0 bis 9. Sie wurde erst 1927 veröffentlicht, und ist seit 1939 international anerkannt und durch die World Meteorological Organisation (WMO) eingeführt.

bft	kn	m/s	km/h	Bezeichnung	Beschreibung	See	Bezeichnung	Beschreibung
0	0 - 1	0 - 0,2	0 - 1	Windstille	keine Luftbewegung	0	glatte See	Spiegelglatte See
1	1 - 3	0,3 - 1,5	1 - 5	Leiser Zug	Windrichtung nur am ziehenden Rauch erkennbar	1	sehr ruhige See	Kleine schuppenförmige Kräuselwellen ohne Schaumkämme
2	4 - 6	1,6 - 3,3	6 - 11	Leichte Brise	Wind im Gesicht fühlbar	2	ruhige See	Kleine kurze Wellen, Kämme glasig, brechen aber nicht
3	7 - 10	3,4 - 5,4	12 - 19	Schwache Brise	Blätter werden bewegt, leichte Wimpel gestreckt	2		Die Kämme beginnen zu brechen, Schaum glasig, vereinzelt Schaumköpfe
4	11 - 15	5,5 - 7,9	20 - 28	Mässige Brise	Zweige werden bewegt, schwere Wimpel gestreckt	3	leicht bewegte See	Wellen noch klein, werden aber länger, verbreitet weisse Schaumköpfe
5	16 - 21	8,0 - 10,7	29 - 38	Frische Brise	Grössere Zweige werden bewegt, Wind im Gesicht schon unangenehm	4	mässig bewegte See	Mässige, ausgeprägte Wellen, überall weisse Schaumkronen, vereinzelt Gischt
6	22 - 27	10,8 - 13,8	39 - 49	Starker Wind	Grössere Zweige werden bewegt, Wind singt in der Takelage	5	ziemlich grosse See	Bildung grosser Wellen beginnt, Kämme brechen, grössere weisse Schaumflecken, etwas Gischt

7	28 - 33	13,9 - 17,1	50 - 61	Steifer Wind	Schwächere Bäume werden bewegt, fühlbare Hemmungen beim Gehen gegen den Wind	6	grobe See	See türmt sich, weisser Schaum beginnt sich in Windrichtung zu legen
8	34 - 40	17,2 - 20,7	62 - 74	Stürmischer Wind	Grosse Bäume werden bewegt, Zweige abgebrochen, beim Gehen erhebliche Behinderung	7	hohe See	Mässig hohe Wellenberge mit Kämmen von beträchtlicher Länge, Gischt weht ab, ausgeprägte Schaumstreifen in Windrichtung
9	41 - 47	20,8 - 24,4	75 - 88	Sturm	Leichtere Gegenstände werden aus ihrer Lage gebracht, Schäden an Dächern			See türmt sich, weisser Schaum beginnt sich in Windrichtung zu legen
10	48 - 55	24,5 - 28,4	89 - 102	Schwerer Sturm	Bäume werden entwurzelt, Häuser beschädigt	8	sehr hohe See	Sehr hohe Wellenberge mit langen, überbrechenden Kämmen, See weiss durch Schaum, Schweres stossartiges Rollen der See, Sicht durch Gischt beeinträchtigt
11	56 - 63	28,5 - 32,6	103 - 117	orkanartige Sturm	Schwere Sturmschäden	9	äusserst schwere See	Aussergewöhnlich hohe Wellenberge mit langen, überbrechenden Kämmen, die Kanten werden überall zu Gischt zerblasen, verminderte Sicht
12	>64	>32,7	>118	Orkan	Verwüstungen			Luft mit Schaum und Gischt angefüllt, See vollständig weiss, Sicht sehr stark herabgesetzt

C29 (1187)

2.1 Wind-Chill Faktor

Der Windchill (von engl. wind chill „Windkühle“) beschreibt den Unterschied zwischen der gemessenen Lufttemperatur und der gefühlten Temperatur in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit. Er ist damit ein Mass für die windbedingte Abkühlung eines Objektes, speziell eines Menschen und dessen Gesicht.

Wenn Sie sich beim Segeln befinden und Ihnen der Wind um die Ohren bläst, trägt dieser die Wärme Ihres Körpers mit sich fort. Deswegen werden Sie und Ihr Körper die wahrgenommene Temperatur als viel kälter empfinden.

Bei 5 Grad und 20 Knoten Wind (5 bft) können, wenn man Körperteile direkt dem Wind aussetzt, nach ca. einer halben Stunde die ersten Erfrierungen auftreten. Das sollten Sie auch bei der Wacheinteilung berücksichtigen, die Wachzeiten entsprechend kurz halten und die Crew laufend mit warmen Getränken versorgen.

Die seit November 2001 gültige empirische Formel zur Berechnung des Windchill mit SI-Einheiten und einer in 10 Meter Höhe über dem Erdboden gemessenen Windgeschwindigkeit lautet:

$$WCT = 13,12 + 0,6215 \cdot T - 11,37 \cdot v^{0,16} + 0,3965 \cdot T \cdot v^{0,16}$$

WCT = Windchill-Temperatur in Grad Celsius

T = Lufttemperatur in Grad Celsius

v = Windgeschwindigkeit in Kilometern pro Stunde

Bemerkung:

Wenn die Windgeschwindigkeit sehr klein ist (nahe Null), liefern obige Formeln eine Korrektur mit positivem Vorzeichen. Wenn es nahezu windstill ist und man still steht, heizt der Körper die körperoberflächennahe Luftschicht auf. Diese Luftschicht erzeugt eine gewisse Isolation des Körpers von der kälteren Umgebung. Als Ergebnis kann es sein, dass man die Luft wärmer fühlt, als sie tatsächlich ist.

Es gibt auch Wissenschaftler, die diesen Weg der Betrachtung des Wind-Chills bezweifeln.

Diese Tabelle gibt darüber Auskunft, wie eine Temperatur bei einer bestimmten Windstärke empfunden wird.

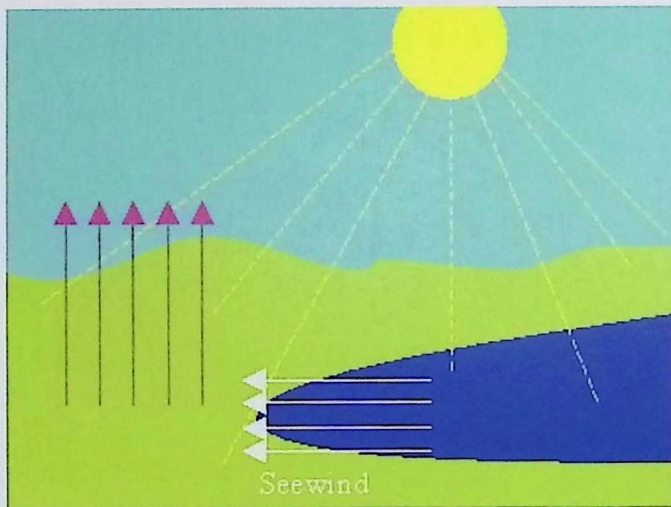
Umrechnungstabelle Windchill												
www.seasailing.de			Lufttemperatur °C									
Windstärke (bft)	Windgeschwindigkeit (km/h)	Windgeschwindigkeit (kn)	+4	+2	0	-2	-4	-5	-6	-8	-10	-20
0	0	0	+4	+2	0	-2	-4	-5	-6	-8	-10	-20
2	9	5	+2	0	-3	-5	-7	-8	-9	-11	-13	-24
3	19	10	-4	-7	-9	-12	-14	-15	-17	-19	-22	-35
4	28	15	-7	-10	-13	-15	-18	-20	-21	-24	-27	-40
5	37	20	-9	-12	-15	-18	-21	-23	-24	-27	-30	-44
6	46	25	-11	-14	-17	-20	-23	-25	-26	-29	-32	-47
7	56	30	-12	-15	-18	-22	-25	-26	-28	-31	-34	-50
8	65	35	-13	-16	-19	-22	-26	-27	-29	-32	-35	-51
>35			nur nach geringe Steigerungen									

3. Horizontale und vertikale Winde

Land- und Seewind

C18 (1191)

Seewind bei Tag



Starke Erwärmung der Landmasse durch Sonneneinstrahlung, langsame Erwärmung der Wassermassen (ähnliche Erscheinung: Talwind)

Landwind bei Nacht



Quelle: Wikipedia

Landmassen, langsamere Abkühlung des Wassers (ähnliche Erscheinung: Bergwind)

3.2 Berg und Talwinde

Der sogenannte Talwind entsteht durch die tagsüber zu beobachtende Erwärmung des Talgrundes und der Talhänge. Die Luft steigt in der Falllinie der Talhänge hoch. Besteht eine Inversionslage, also eine kältere Luftschicht über einer wärmeren, werden die Hangaufwinde zur Talmitte hin abgelenkt, kühlen sich dabei ab, und es entsteht der zum Tal Grund fallende Talwind. Ein ähnliches Phänomen ist am Ufer grösserer Seen oder am Meer zu beobachten. Über dem Land erwärmt sich die Luft tagsüber viel stärker als über dem Wasser. Die warme Luft steigt auf und strömt in der Höhe über das Wasser hinaus. Dabei kühlt sie sich ab und nimmt an Dichte zu, es bildet sich in Bodennähe ein auflandiger Wind. Wird es Nacht, so kehren sich diese Verhältnisse um, und die Windströmung sowohl in Tälern als auch in Ufernähe grösserer Gewässer dreht um 180 Grad. Ferner hat die Bewölkung einen erheblichen Einfluss auf die lokalen Windverhältnisse. Unter einer Wolkenschicht ist die Sonneneinstrahlung nicht mehr so intensiv wie unter dem klaren Himmel, und das hat infolge des entstehenden Temperaturgefälles wiederum Konsequenzen für die lokalen Winde. Wer als Segler Wind und Wetter beobachten muss, hat sich wahrscheinlich schon darüber gewundert, wie die scharfe Begrenzung etwa der blumenkohlartigen Kumuluswolken zustande kommt. Die Erklärung liegt im extremen Feuchtigkeitsunterschied zwischen dem Innern einer Kumuluswolke und der sie umgebenden Luftmasse. Wassermoleküle, die in die trockene Umgebungsluft gelangen, werden sogleich aufgesogen, und dies führt zur scharfen Begrenzung des Wolkengebildes. Die streifenartigen, faserigen Cirruswolken befinden sich hingegen in wesentlich höheren und darum viel kälteren Luftschichten. Sie bestehen nicht aus Wassertropfchen, sondern aus Eiskristallen. Die Zone am Rand einer Cirruswolke ist darum nicht so scharf ausgeprägt, was die unscharfe Begrenzung erklärt.

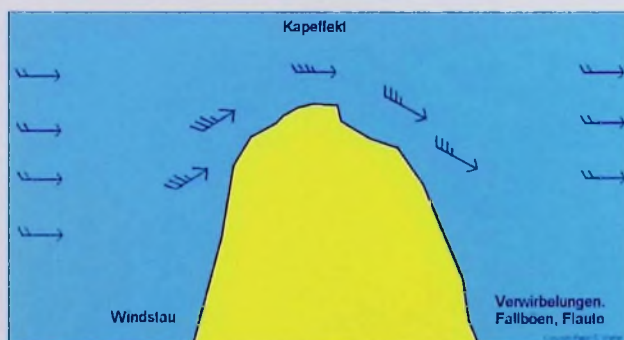
C30 / C31 (1188)

3.3 Der Landeinfluss auf den Wind und die Luftmassen (Kapeffekt)

Der Wind umströmt ein steiles Kap seitlich. Die Strömung wird dadurch seitlich umströmt, die Windgeschwindigkeit nimmt zu.

An der Leeseite bilden sich Neerwinde, Wirbel mit meist starken Turbulenzerscheinungen.

Typische Beispiele hierfür findet man an den weit vorspringenden Kaps der korsischen Küste, in der Ägäis (GR) und um Skagen (DK).



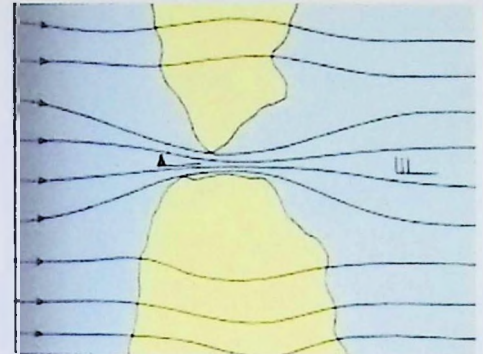
Quelle: Wikipedia

3.4 Düseneffekt

Der klassische Düseneffekt ist die Verdoppelung des Kapeffektes. Die Luftströmung wird in der Düse eingeschnürt, die Windgeschwindigkeit wesentlich erhöht.

Nach dem Passieren der Düse fächert sich der Wind auf.

Klassische Beispiele sind die Seestrassen von Bonifacio, Messina, Gibraltar.



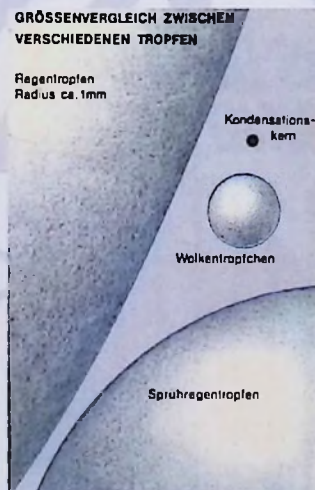
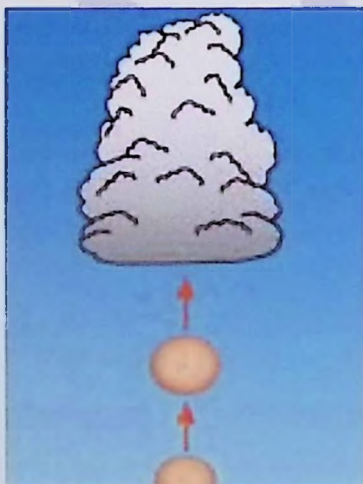
Quelle:Wikipedia

4. Kondensationserscheinungen

Jede ungesättigte Luft kann bei Abkühlung in den *Sättigungszustand* (Taupunkt bzw. 100% r. F.) überführt werden, sie wird den überschüssigen Wasserdampf ausscheiden.

Dieser erfolgt bei $T > 0^\circ$ durch Übergang des Wasserdampfes in seine *flüssige* Phase (Kondensation), es bilden sich Tau oder feine Wassertröpfchen (Nebel). Bei $T < 0^\circ$ entstehen Eiskristalle (Resublimation), es bildet sich Reif.

Durch Sonneneinstrahlung an der Erdoberfläche entstandene Warmluftblasen steigen und kondensieren zu Cumulus-Wolken



C17 / C20 / C21

Wissen: Feuchte Luft enthält mehr Wasserdampf. Für die Dichte eines Gases ist die Molare Masse der Gasteilchen entscheidend. Wasser hat 18, was wesentlich leichter ist als die wichtigen Luftbestandteile zB. Stickstoff 28, Sauerstoff 32, Kohlendioxid 44 ist. Die Molare Masse und damit die Dichte der Luft sinkt deshalb mit dem Anteil an Wasser.

C23 / 24 (1170)
C46 (1180)

4.1 Dunst

Ab 70% relativer Luftfeuchtigkeit kann eine Sichttrübung stattfinden, feuchter Dunst ab 80% rel. Feuchtigkeit reduziert die Sichtweite auf weniger als 10 km.

4.2 Nebel

C7 (1147)

Wird 100% rel. Feuchtigkeit erreicht, entsteht Nebel, es bilden sich Wolken. Nebel besteht aus kleinen Wassertröpfchen, die Sichtweite wird auf weniger als 1'000 m reduziert.

C39 / C40 (1151)

Ursachen für die Nebelbildung:



C45 (1178)

Advektionsnebel

Wird warme, feuchte Luft über eine kühle Unterlage (zB. Wasseroberfläche) geschoben, kann Kondensation eintreten.

Bedingungen: Warme feuchte Luft / Wind 4-8 Kn/ kalter Boden.

Konvektionsnebel (Strahlungsnebel)

Wenn in der Nacht die Temperatur wegen Abstrahlung unter den Taupunkt fällt, tritt Kondensation ein.

Abkühlung durch Luft in klaren Nächten.

Bedingungen: Himmel klar/ Windstill / feuchte relativ warme Luft // Ebene, und Täler kalt.

Verdunstungsnebel (Seerauch).

Kalte Luft streicht über warmes Wasser

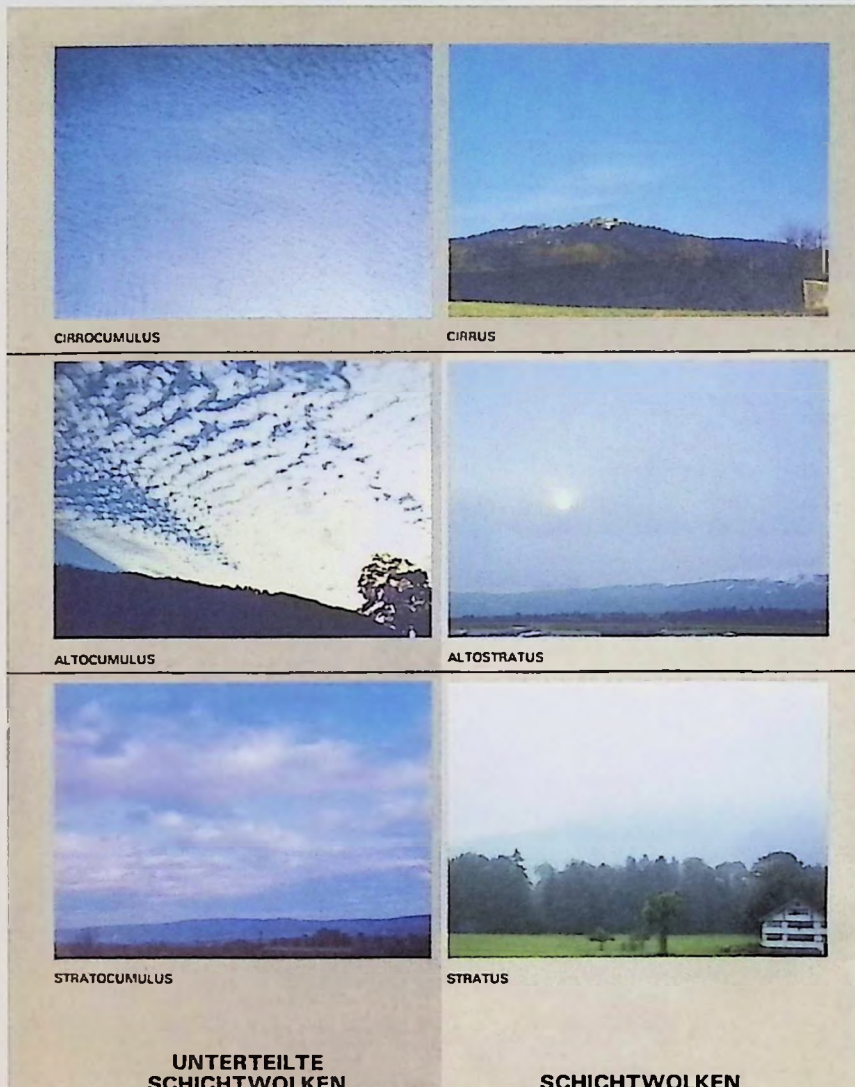
Bedingungen: Kalte Luft / Relativ warmes Wasser.

Mischungsnebel

Kalte Luft mischt sich mit feucht-warmer Luft (Hochnebel / Wolkenbildung).

4.3 Wolkenbeispiele

C6 (1361)



Quelle: Meteo Schweiz

C8 / C9 / C11 / C12(1160)

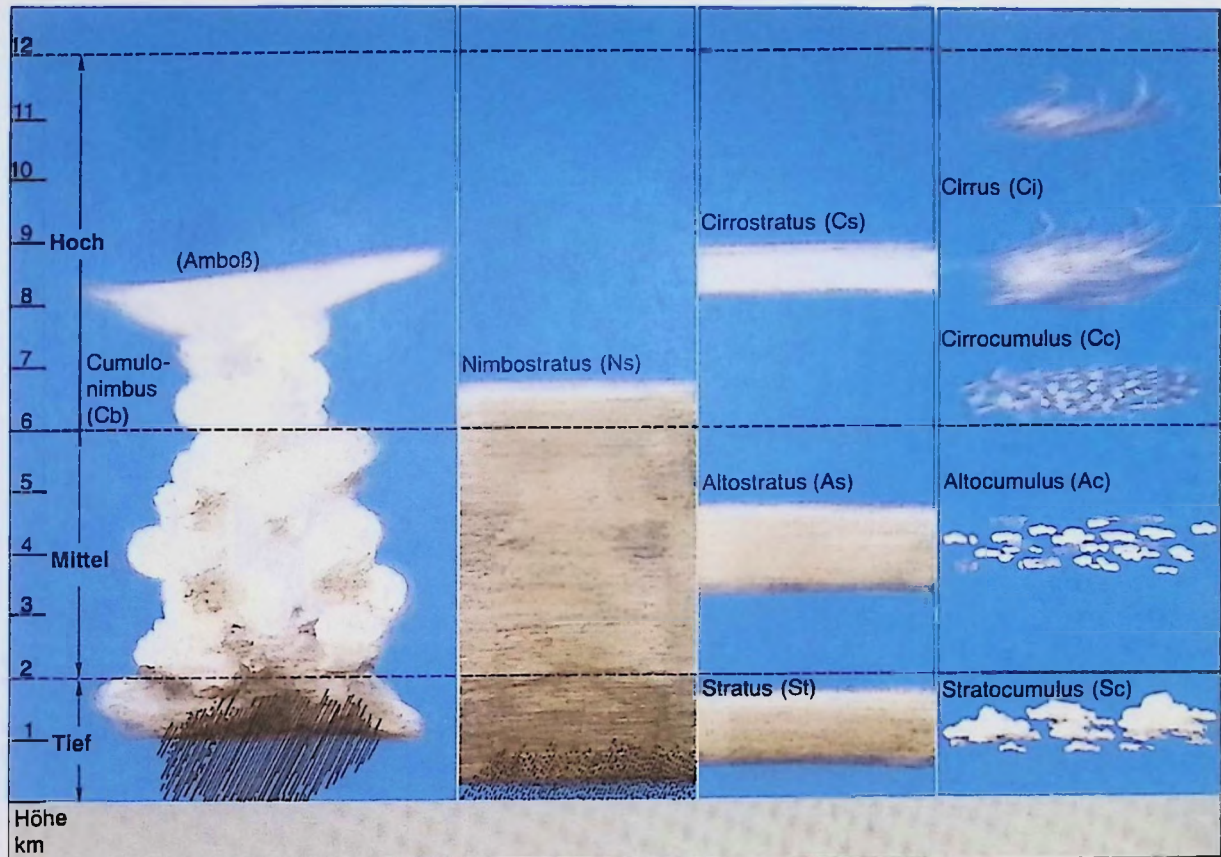


Cumulus

Cumulonimbus (Cb)

4.4 Wolkenklassifikationen

C13 (1175)

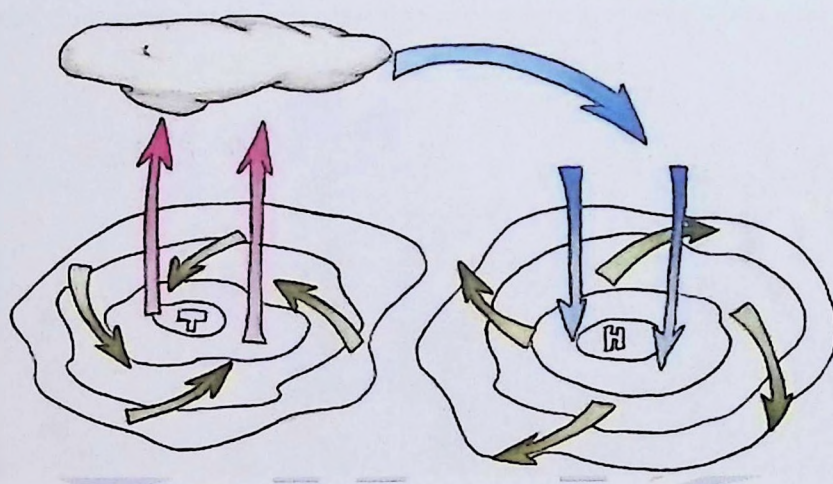
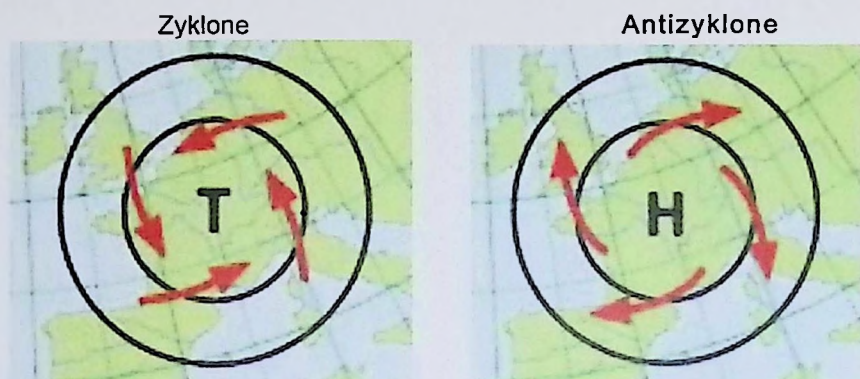


Die drei Wolkenstockwerke in der Troposphäre

Quelle: DK / Das Wetter von Morgen

5. Wettersysteme

Hoch- und Tiefdruckdruckgebiete

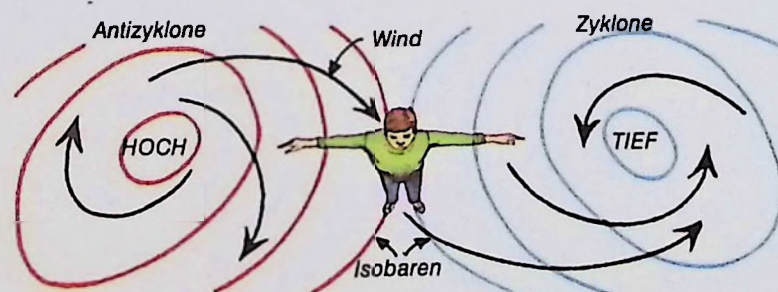


C3 (1167)

Warme Luft ist leichter als kalte. Sie steigt auf und kühlt sich dabei in der Höhe ab (oft mit Wolkenbildung verbunden), wird dadurch schwerer und sinkt wieder. Am Boden entsteht unter der "wärmeren" Luftsäule ein geringerer Luftdruck, ein Tiefdruckgebiet T, unter der kälteren Luftsäule ein höherer Luftdruck, ein Hochdruckgebiet H.

C16 (1189)

Der Druckausgleich erfolgt immer vom höheren zum tieferen Druck hin.



Quelle: Expedition Wissen Wetter

5.1 Die Entstehung eines Tiefs (Zyklone)

(alle Angaben beziehen sich nur auf die nördliche Halbkugel)

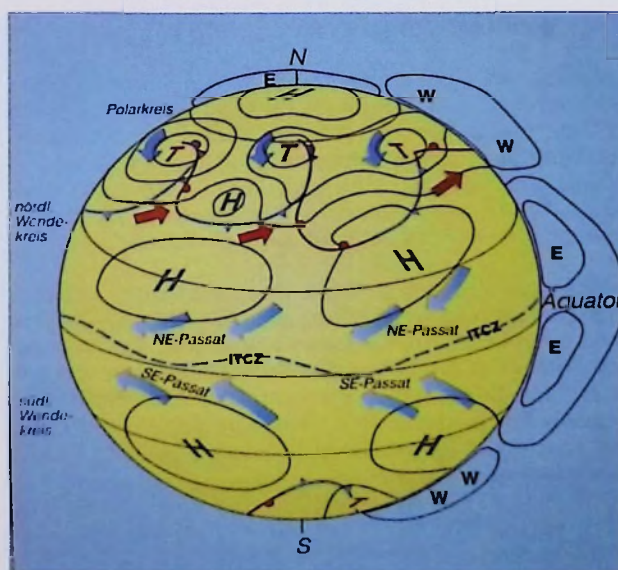
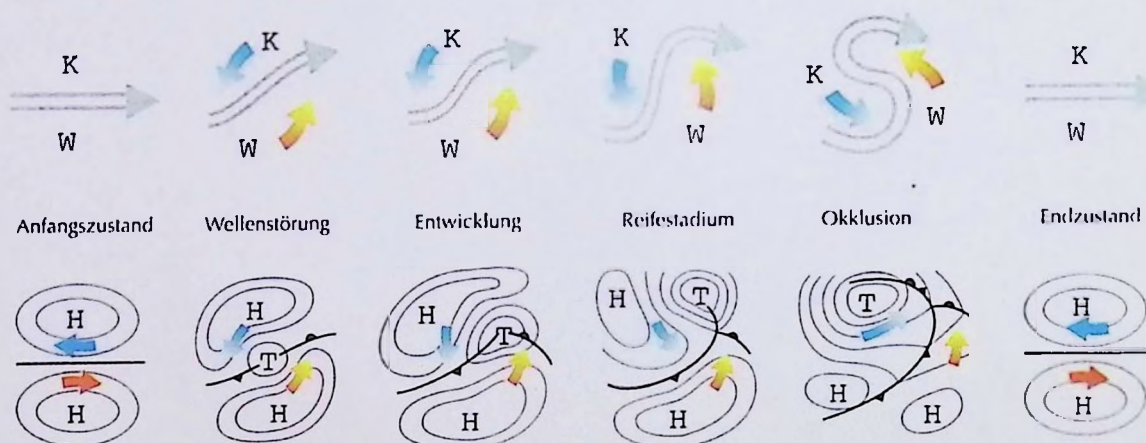
Das „ideale“ Tiefdruckgebiet entsteht im Grenzbereich zwischen unterschiedlichen Luftmassen. Auf der Nordhalbkugel treffen die beiden klassischen Luftmassen um den 50. Breitengrad gegenläufig aufeinander:

Die polare Kaltluft aus dem arktischen Kältehoch und die tropische oder subtropische Luft aus der subtropischen Hochdruckzone. (zB. Azorenhoch).

Kalte und warme Luft kann sich schlecht direkt mischen. Die kältere Luft hat die Tendenz, am Boden zu bleiben, die wärmere hat die Eigenschaft sich zu heben. Aus diesen Eigenheiten entsteht allmählich eine rotierende Bewegung der Luftmassen, ein Tiefdruckwirbel (Zyklon) entsteht.

Die Heftigkeit der Bewegungen ergibt sich aus den Temperaturunterschieden der aufeinandertreffenden Luftmassen.

C17 (1190)



Quelle: DK / Das Wetter von Morgen

5.2 Die Wetterfronten

C49 (1164)

Im Norden liegt die Masse der Polarluft (kalt), im Süden die subtropische Luft (warm). Ihre Grenze bildet die Polarfront.

Die kältere Luftmasse drückt auf die Front und deformiert sie.

Es entstehen eine Warm- und eine Kaltfront. Mit der Wirbel Bewegung entsteht ein Tiefkern, um den sich der Wind entgegen dem Uhrzeigersinn dreht.

Die Kaltfront bewegt sich schneller und holt die Warmfront vom Tiefkern ein.

Mit zunehmender Okklusion gleichen sich Unterschiede aus, das Tief füllt sich auf und stirbt.

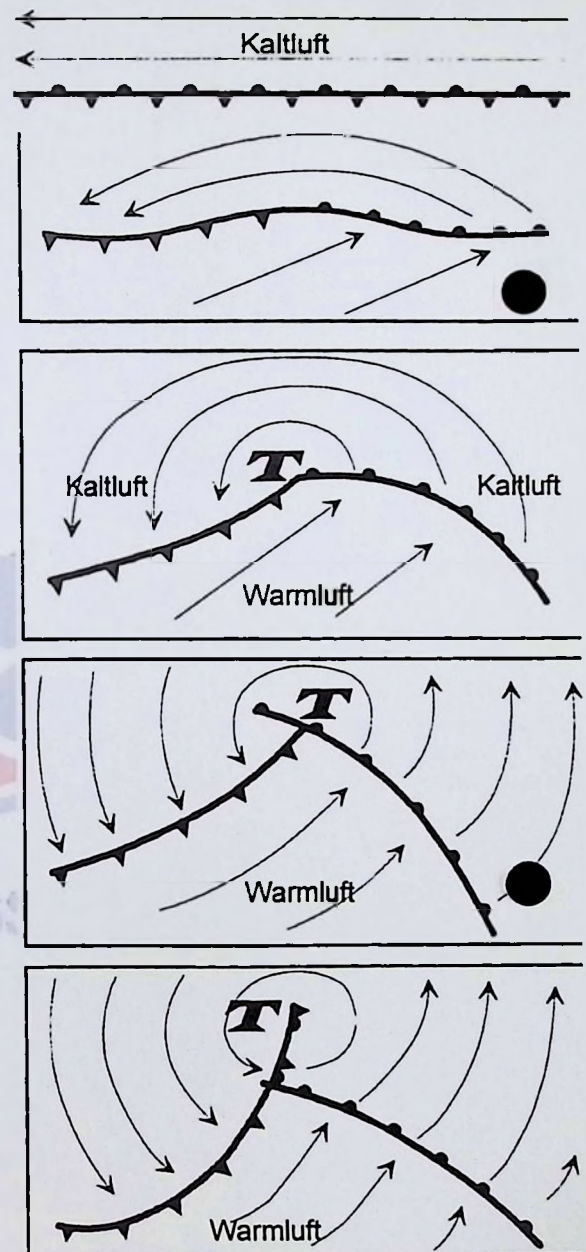
Zuggeschwindigkeit der Fronten:

Warmfront ca. 15kn

Kaltfront ca. 25kn

Zuggeschwindigkeit des Tiefdruckgebietes:

ca. 20 bis 25kn, junge Tiefs ca. 45 bis 50kn



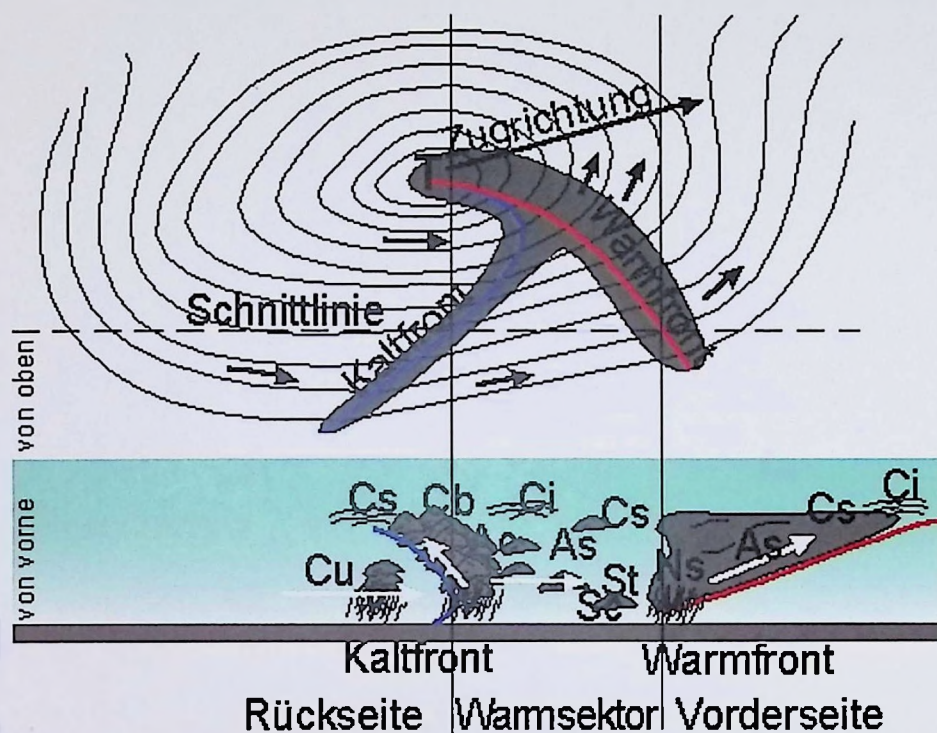
Quelle: Meteorologie für Piloten

C38 (1184)

C41 (1157)

C50 (1173)

5.3 Die Kalt und Warmfront im Schnitt durch ein Tiefdruckgebiet



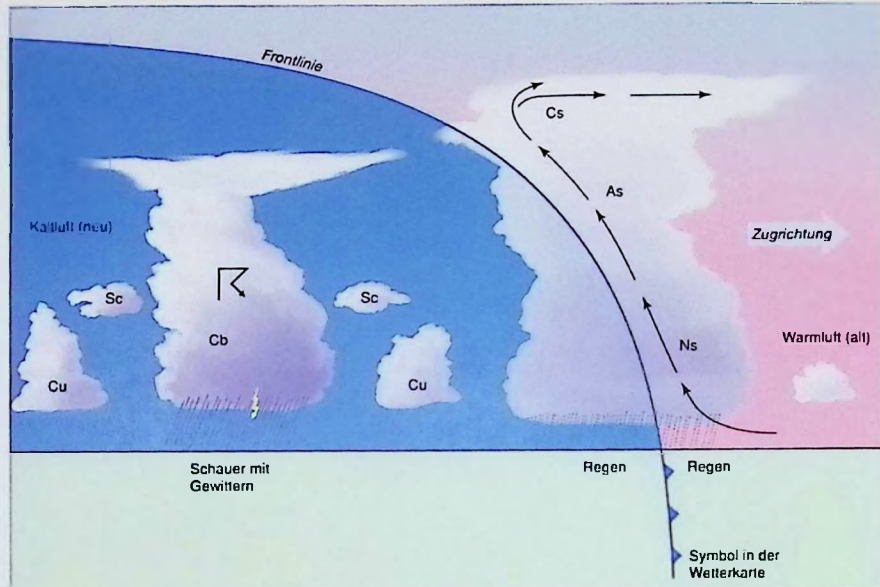
Ob eine Front die Eigenschaft einer Kaltfront oder Warmfront hat, hängt nur davon ab, welche Luftmasse stärker ist und die andere verdrängen mag.

Eine Kaltfront schiebt sich unter warme Luft, diese wird rasch aufwärts geschoben. Der Kaltluftkeil ist recht steil. Luft die schnell angehoben wird, kühlt stark ab. Das Ergebnis ist die Bildung von Wolken.

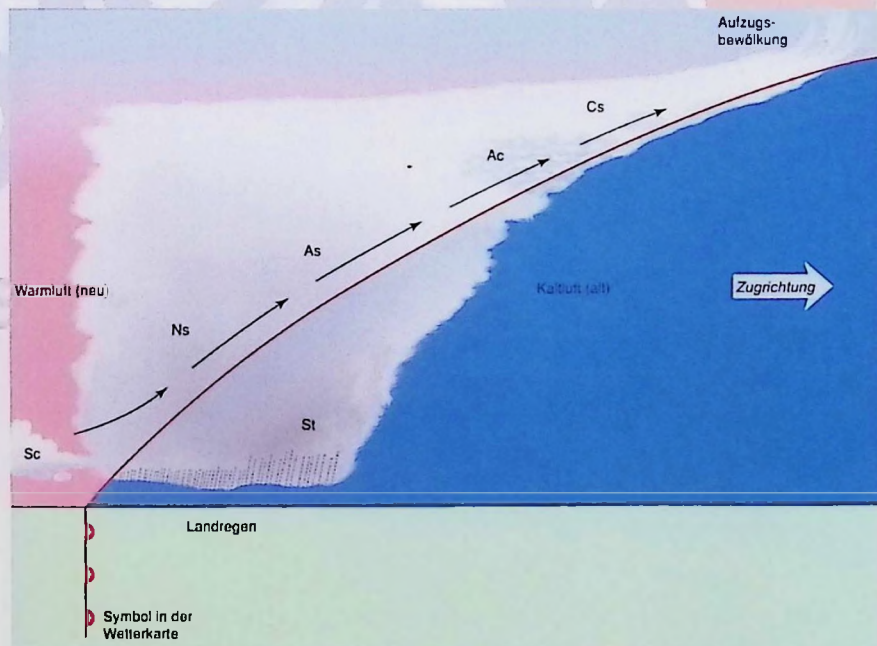
Solche Wolken haben ein Gewicht von einigen Milliarden Tonnen. Das gibt eine Vorstellung welche gigantische Energie hier wirkt.

Ebenso ist es möglich, dass die warme Tropikluft stärker ist und die Polarluft verdrängt. Die Ausgangslage ist die gleiche, hingegen das Ergebnis völlig anders.

5.3 Die Kaltfront

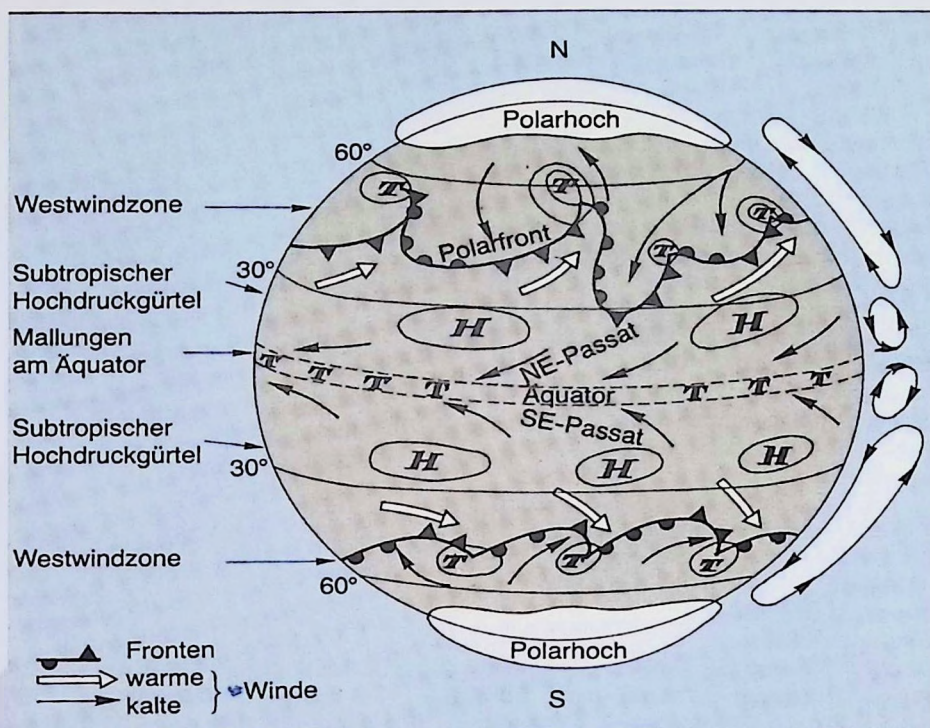


5.4 Die Warmfront



Quelle: DK / Das Wetter von Morgen

Globale Windströmungen



Quelle: DK / Das Wetter von Morgen

Polare Zirkulationszelle 60° - 90°

Polargebiete sind Kaltluftgebiete, dort sinkt die Luft und versucht in Richtung Äquator zu fließen. Die Strömungen werden Abgelenkt, nun sorgen Höhenströmungen für Kompensation im Kreislauf.

Mittlere Zirkulationszelle- Westwindzone 30° - 60° Breite

Besondere Kennzeichen, laufende Änderungen von Wind und Wetter, ausgelöst von Aufeinandertreffen warmer und kalter Luftmassen. In dieser Breite entwickeln sich die Tiefdruckgebiete.

Subtropische Zirkulationszelle 15° - 35° Breite

Dynamische Vorgänge bilden grosse Subtrophenhochs, sie führen Luftmassen zur äquatorialen Seite. Somit entsteht in den Subtropen einen Bereich absinkender Luftmassen.

Die Äquatorzone (Mallungen, Tiefdruckrinne) 0° - 15°

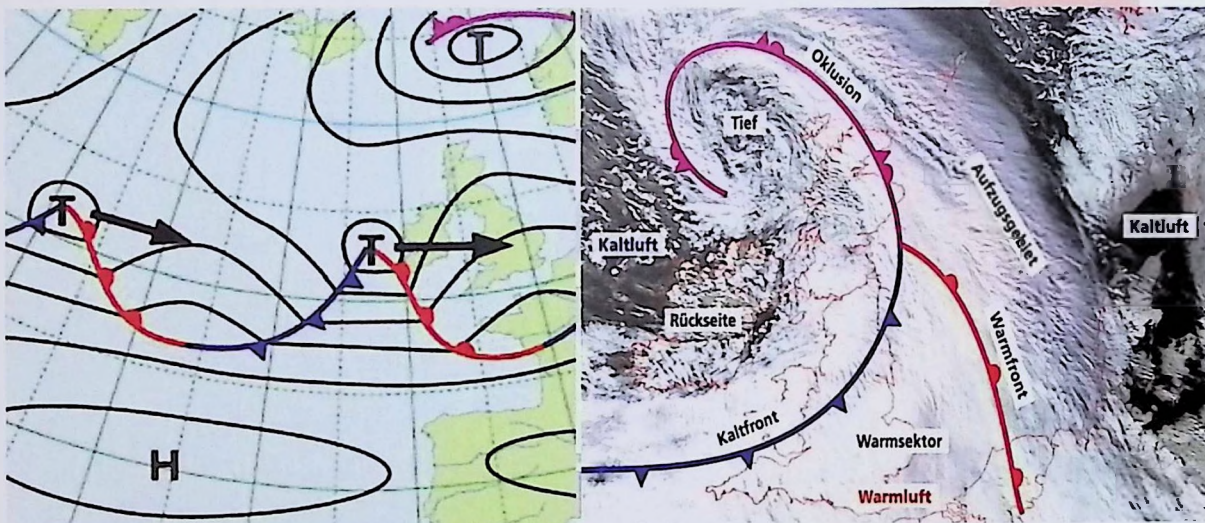
Durch die starke Sonneneinstrahlung und das aufsteigen der gewaltiger Luftmassen resultiert eine Tiefdruckrinne, in der Höhe entsteht eine Kompensationsströmung nach Nord und Süd.

Durch die Tiefdruckrinne entstehen Nordost- und Südostpassat Winde.

6.1. Westwind, die Zugbahn der Tiefdruckgebiete

C43 (1168)
C44 (1169)

In einer Westlichen Höhenströmung fliesst feuchte Atlantikluft gegen Europa. Eingelagert in dieser Westströmung ziehen Tiefdruckgebiete über Mitteleuropa hinweg. Westwindlagen können mehrere Tage, bisweilen sogar über eine Woche andauern. Sie stellen sich vor allem in der Zeit von Herbst bis Frühling ein und charakterisieren wechselhaftes und turbulentes Wetter.

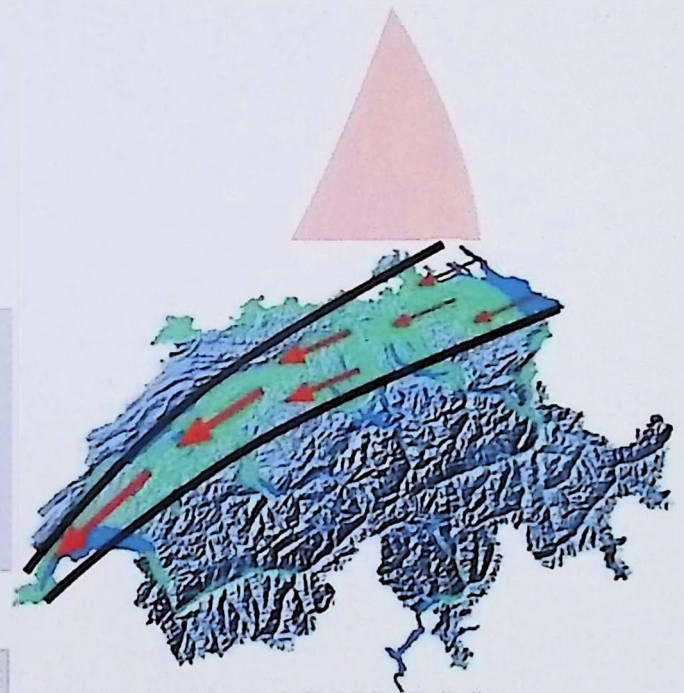
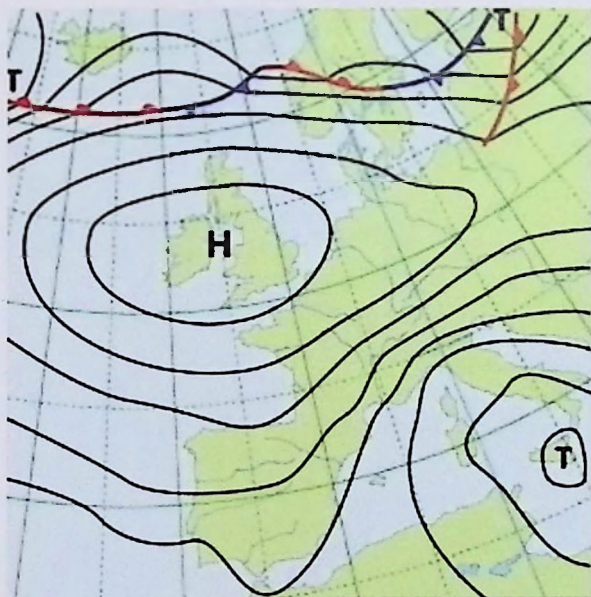


Quelle: Meteo Schweiz

C52 (1185)

7. Die Bise

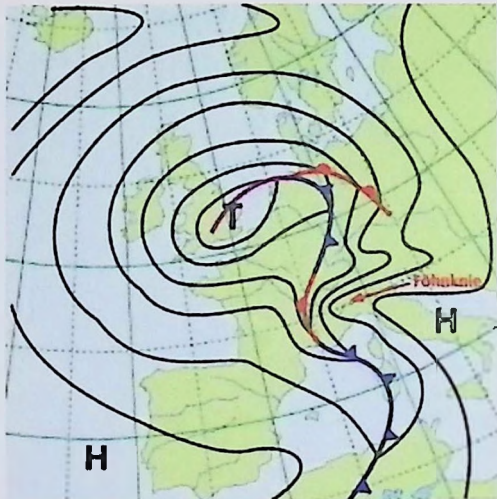
Ein Hochdruckgebiet liegt nordwestlich oder nördlich der Schweiz. Über dem Mittelmeer befindet sich eine Zone tiefen Drucks. In Genf wurden bei Bisenlage schon Böenspitzen von über 50 Knoten (1Knoten = 1,852km/h = 1 Nautische Meile pro Stunde) gemessen.



Die Topographie unseres Landes spielt eine wichtige Rolle. Gradienten-Winde werden zur Hauptsache in der flachen Rinne des Mittellandes zwischen dem Jura im Norden und den Voralpen im Süden und Südosten kanalisiert.

8. Der Föhn

C42 (1157)



Die Isobarenkarte zeigt eine klassische Föhnlage
Quelle: Meteo Schweiz

Der Südwind des Föhns, der in den typischen Föhngebieten, etwa dem Rheintal und dem oberen Bodensee, im Walen- und im Urnersee, auftritt und von schnellen Wetterumschlägen mit starken Winden begleitet sein kann. Typische Gradienten-Winde sind die ungefähr aus Nordosten blasende Bise und Winde, die tangential rund um Tiefdruckwirbel auftreten. Diese Tiefdruckwirbel drehen in unseren Breitengraden im Gegenuhrzeigersinn, also nach links, und sie können sich relativ rasch verlagern.

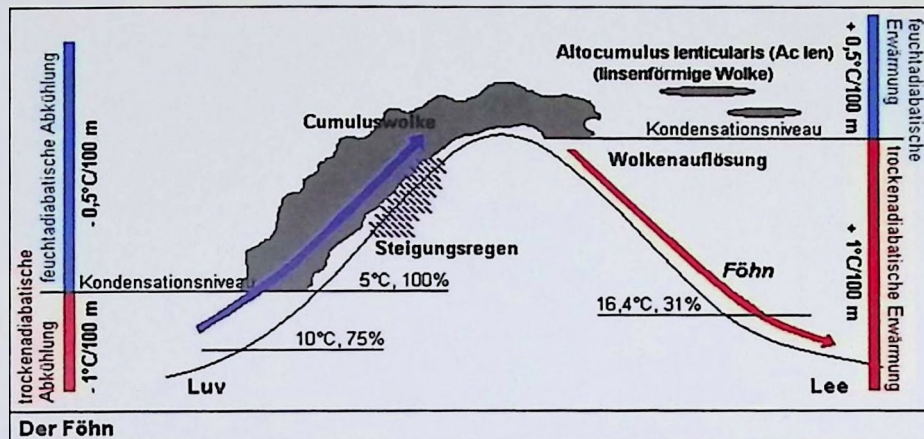
Eigentliche Hochdruckgebiete bewegen sich in unserer geographischen Breite in der Regel nur langsam. Hingegen können sich im Gefolge von Kaltfronten Gewitter heftigen Böen bilden.

Die auf Temperaturunterschieden beruhende Thermik ist vorwiegend an die lokalen und saisonalen Verhältnisse gebunden, also das Relief der Landschaft und die Jahreszeiten.

Gradienten-Winde und Thermik überlagern sich aber häufig, so dass beispielsweise in der Mitte eines Sees ein in Stärke und Richtung konstanter Wind herrscht, während die Winde in Ufernähe stark unterschiedlich sind. Dies gilt sowohl für die Seen im Mittelland als auch jene im Alpenvorland. Ist ein See von steilen felsigen Talhängen umgeben, wie das im Alpenvorland häufig der Fall ist, dominieren in der Regel im Tagesverlauf wechselnde Thermikwinde.



Der Föhn und die Fallwinde. Föhn kann Sturm verursachen



Quelle: Meteorologie für Piloten

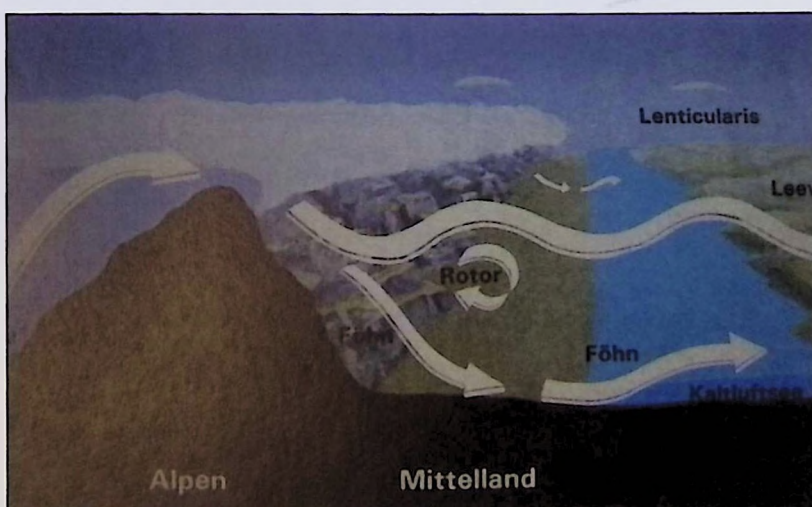
Südlich des Alpenkamms herrscht bei Südföhn ausgesprochen schlechtes Wetter...

8.1 Fallwinde und Böen

Sie treten überall da auf, wo die Luft ein Hindernis nicht seitlich umströmen kann, sondern gezwungen ist, es zu überwinden. Das Strömungsbild ist vergleichbar mit einem in die Vertikale gedrehten "Kapeffekt". An der Luvseite entsteht Stau, über dem Gebirge wird der Luftstrom beschleunigt, an der Leeseite entsteht über See ein Unterdruckgebiet mit böigen Fallwinden.

Die Strömung fächert nach dem Hindernis nicht sofort auf; sie wird turbulent. Das kann sogar zu Kondensationserscheinungen und Wolkenbildung führen.

Weiter finden sich leeseitig des Hindernisses sogenannte „Rotoren“ horizontale Luftwirbel, die unter diesen Küsten sehr starke Böen verursachen.



Quelle: Meteorologie für Piloten

9. Gewitter

Gewitter entstehen dort, wo relativ feuchte Luft rasch aufsteigt, sich dabei abkühlt und kondensiert. Dabei entstehen Wassertropfen, Graupel (Hagel). Das Aufsteigen der Luftmassen erfolgt durch Thermik (Konvektion) ~ Hitzegewitter oder durch Verdrängung nach oben ~ Frontengewitter.

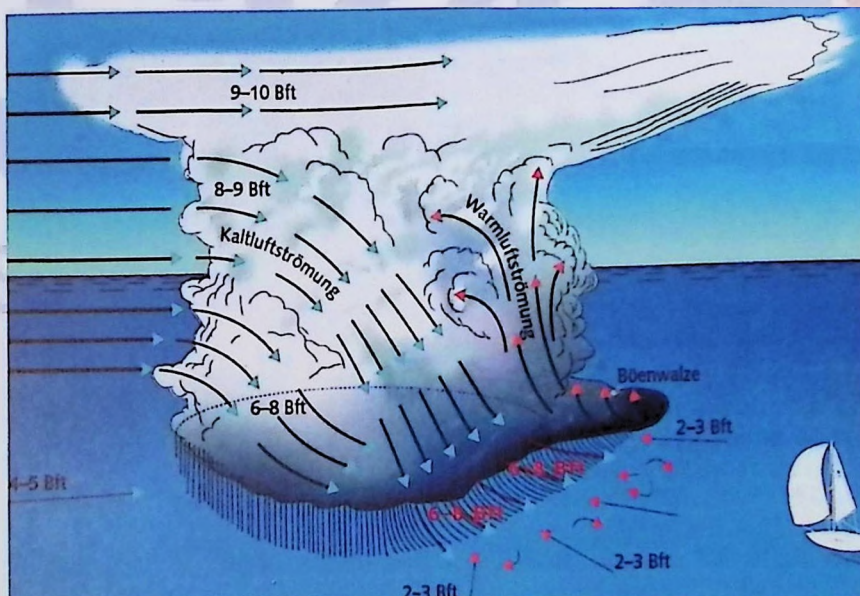
Hitzegewitter (Wärmegewitter) bei grosser Sonneneinstrahlung

Ablauf:

1. Cumulus congestus
2. Cumulonimbus calvus
3. Cumulonimbus capillatus, mit Amboss bis Tropopause mit Hagel
4. Cumulonimbus, Cirren bleiben

Frontengewitter

Sie bilden sich an den Kaltfronten der Tiefdruckgebiete, wo die Schichtungsverhältnisse instabil sind. Gewitter können sich hier in grossen Feldern ausbilden. Je grösser die Temperaturgegensätze an der Front, desto mehr Energie steckt in den Gewitterherden und desto heftiger werden sich die Entladungen erweisen.



Quellen: biv / so funktioniert das Wetter

Windmuster einer Gewitterfront: (Cb)

Im Vorbereich wehen schwache, ungleichmässige Winde. Im Bereich der Walze Gefahr von STURMBÖEN aus Sektor West bis Nordwest. Hinter der Front dreht der Wind zurück und weht gleichmässiger mit moderater Stärke.

10. Der Mistral

C35 (1166)

Die typische Mistralwetterlage wird geprägt von hohem Luftdruck über der Biscaya und einem Tiefdruckgebiet über Italien. Diese Lage stellt sich häufig in Verbindung mit Kaltlufteinbrüchen aus Norden ein, deren Hauptstossrichtung über Grossbritannien bis in den nordwestlichen Mittelmeerraum verläuft. Dort trifft die Kaltluft auf wärmere Mittelmeerluft. Dies bietet günstige Voraussetzungen für die Entstehung eines Genuatiefs.



C19 (1358)

Entstehung des Meltemi

Er entsteht durch den Luftausgleich zwischen grossen Tiefdrucksystemen, die über Südwestasien lagern und bis nach Kleinasien reichen und dem im Sommer bis ins Mittelmeer vorstossenden Rossbreitenhoch (Azorenhoch). Die Luftmassen aus dem Hochkeil über dem Balkan und Ungarn strömen in das über dem Persischen Golf liegende Monsuntief. Unterstützend und beschleunigend auf diesen recht zuverlässigen Wind wirkt oft ein Hitzetief über der Zentraltürkei. Der Meltemi bringt stets heiteres Wetter und gute, klare Sicht mit sich. In jedem Jahr setzen Ende Mai, Anfang Juni leichte Nordwinde ein, die so genannten Prodroms. Eine Woche später kommt dann der Sommerwind, der die Hitze der Sonnenglut mildert. Der Wind besteht aus kontinentaler Luft aus Südrussland. Bei der Passage hoher Berge trocknet die Luft aus. Sie beschert Griechenland den bekannt strahlend blauen Himmel. Sein Maximum erreicht der Meltemi in den Monaten Juli / August. Die Wahrscheinlichkeit ist von Juni bis September 70%. Üblicherweise setzt er am Vormittag ein und weht bis zum Sonnenuntergang. Es kann aber auch sein, dass er tagsüber mit 6 - 8 Bft. bläst und auch die ganze Nacht durchsteht.



Quelle: Wikipedia

11. Windsysteme im Mittelmeer und ihre Windrichtungen



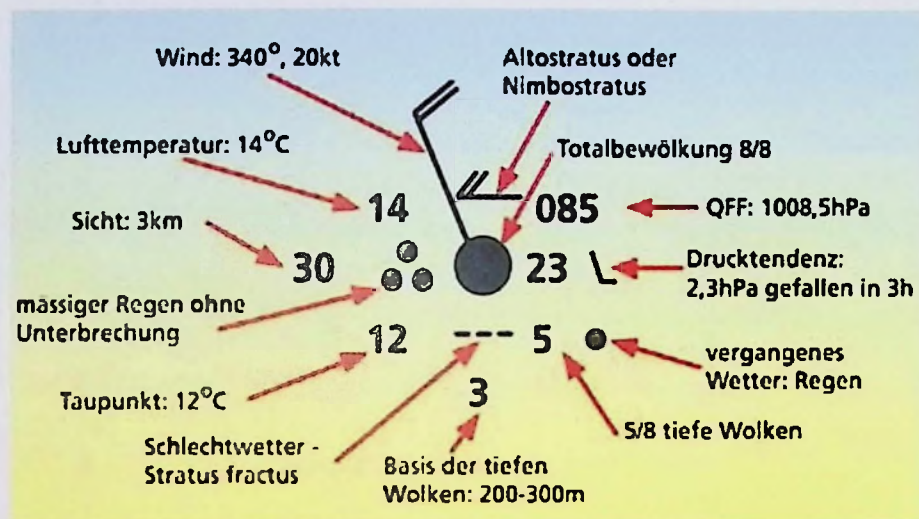
Quelle: DK / Das Wetter von Morgen

Schauen wir auf die Karte mit den typischen Windrichtungen im Mittelmeer. Das Mittelmeer ist ein sehr beliebtes Segelrevier, im Sommer herrscht vielfach herrliches trockenes Wetter und gute Segelbedingungen.

Trotzdem kann das Mittelmeer sehr anspruchsvoll und gefährlich werden. Selbstverständlich sind auch die Jahreszeiten verantwortlich für charakteristische Wetterlagen. Die Besonderheit des Mittelmeerwetters sind, dass die meteorologischen Vorgänge örtlich begrenzt ablaufen. Durch die Sonneneinstrahlung im Sommer entstehen heisse Landflächen, die mit dem relativ kühlen Wasserflächen, lokale Windsysteme erzeugen. Im weiteren hat das zum Teil hohe Gebirge auch starke Auswirkungen auf Windrichtung und Stärke.

Ebenso wissenswert ist, dass im Mittelmeer die Luftdruckunterschiede zwischen Hoch und Tief im Sommer eher gering sind. Ein Tief kündigt sich nicht mit einem grossen Druckabfall an und Trotzdem kann ein schwerer Sturm von Bft 10 in einem Mistral entstehen.

12. Stationsmodell



Quelle: Wetterpraxis von Karl Sailer

Eine professionelle Stationsmeldung ist sehr umfangreich und enthält viele Informationen.

Die wichtigsten Daten für einen Skipper sind:

- Wind: Stärke und Richtung
- Luftdruck und Tendenz
- Sichtweite
- Lufttemperatur
- Taupunkt
- Wetterereignis (mässiger Regen ohne Unterbruch)

13. Warndienste, Seewetterbericht

In der Küstenschifffahrt ist das Abhören und Aufzeichnen von Wetterberichten lebensnotwendige Pflicht des Schiffsführers.

Wetterberichte werden in der jeweiligen Landessprache, teilweise auch in Englisch gesendet.

Der Aufbau von Seewetterberichten ist wie folgt:

- Sturm- und Starkwindwarnungen
- allgemeine Lage
- Stationsmeldungen
- Vorhersage für 12 h und 24 h
- weitere Aussichten

Ausser der allgemeinen Wettervorhersage (Seewetterbericht) sind folgende Beobachtungen zu machen:

- offizielle Wettermeldungen einholen, Internet, Wetter App's, TV usw.
- Barometerstand-Veränderung
- Hygrometer
- gute Beobachtungen und Interpretationen (Wolkenbilder, Windrichtungen)

Als weitere Mittel können eingesetzt werden

- eigene Wetterempfänger
- Navtex Empfänger
- Wetterfunkschreiber (FAX)

C25 / C26 / C28 (1191)

14. Auslösen der Sturmwarnung in der Schweiz

Der Wetterdienst von Meteo Schweiz orientiert auch die Posten der Wasserschutzpolizei, die für das Auslösen der Sturmwarnung mit Lichtsignalen verantwortlich sind.

Als Richtgrösse für die Durchgabe einer Sturmwarnung gibt der Wetterdienst von Meteo Schweiz das Auftreten von örtlichen Böen mit Windstärken von mehr als 6 Beaufort (ungefähr 45 km/h) an.

Das eigentliche Einschalten der gelben Drehlichter der Sturmwarnung fällt indessen in die Kompetenz der zuständigen Wasserschutzpolizei. Die aktuellste Beurteilung des lokalen Segelwetters ist anhand sogenannter Live-Webcams möglich. Dabei handelt es sich um live aufgenommene Videobilder, die von Kameras mit festen Standorten an oder in der Nähe von Seeufern aufgenommen werden. Im Internet können aus der ganzen Schweiz gratis rund hundert solcher Webcam-Videobilder der Kategorie Seen abgerufen werden. Es handelt sich dabei um Momentaufnahmen, zu denen jedoch Angaben über Windrichtung und Windstärke fehlen. Meistens ist für eine Webcam auch eine allgemeine Wetterprognose anhand von Piktogrammen mit Angabe der Bewölkung oder von Niederschlägen sowie der Tagestemperatur vorhanden.

Für die Erstellung von Wetterprognosen werden die Bilder von Wettersatelliten zugezogen, und ferner gibt es eine Reihe von Simulationsprogrammen, mit denen am Computer die mutmassliche Wetterentwicklung dargestellt werden kann. Die Spezialisten für Windprognosen auf den Schweizer Seen beim Wetterdienst von Meteo Schweiz, betonen, dass für derartige Vorhersagen auch die Erfahrung des Prognostikers eine grosse Rolle spielt.

Dies gilt auch für Schiffsführer:

Langjährige Beobachtungen des Wetters sind eine Voraussetzung dafür.

15. Wissenswerte Wetterregeln (das Wetter wird Schlechter)

- Wenn der Luftdruck schnell fällt (5hPa/Std oder zB 25hPa/Tag) ist mit stürmischen Winden zu rechnen.
- Wenn klare Sicht herrscht und es dann zunehmend grauer Wird.
- Wenn weite dichte Felder von Altocumulus (Schäfchenwolken) aufziehen.
- Wenn eine hohe Dünung aus West bis Nord das Herannahen einer Front ankündigt.
- Wenn der Mond einen Hof hat und das Mondlicht trüb und fahl wirkt (Halo).
- Wenn sich der Abendhimmel grau-grün verfärbt und die Sonne bereits über dem Horizont durch Wolken verdeckt wird.

