

Terrestrische Navigation

Wesentlicher Bestandteil der Navigation ist die Bestimmung des Schiffsortes und des Kurses. Wird das Auffinden einer angegebenen Position bzw. der eigene Schiffsort mittels Landmarken, Schifffahrtszeichen, schwimmender Seezeichen, der Beschaffenheit des Meeresboden oder mit Hilfe des allgemein eingeführten Koordinatensystems bestimmt, dann nennt man diese Art der Navigation terrestrische Navigation. Die Navigation mittels technischer Geräte, Global Positioning System (GPS), Loran C oder Radar wird technische Navigation genannt.

Angaben über die Merkmale der Schifffahrtszeichen findet man in den

- ⇒ **Leuchfeuerverzeichnissen** bzw. in der **Admiralty List of Lights** (britisches Leuchfeuerverzeichnis),
- ⇒ auszugsweise in den **Seekarten**,
- ⇒ in der **Karte 1/INT 1** des BSH sowie
- ⇒ hinsichtlich der schwimmenden Schifffahrtszeichen in der **Anlage I zur SeeSchStrO**.

1. Nautische Veröffentlichungen

1.1 Leuchfeuerverzeichnis

In den Leuchfeuerverzeichnissen bzw. in der Admiralty List of Lights findet man eine umfangreiche Beschreibung der Leuchtfeuer, Feuerschiffe und Großtonnen hinsichtlich der Farbe, der Bauart und des Bauwerkes, der Auffälligkeiten und Besonderheiten sowie deren geographische Lage. Ferner erhält man Angaben über

- ⇒ die **Kennung** des Feuers (wobei die Verdunkelungen in Klammern gesetzt sind),
- ⇒ **Wiederkehr**,
- ⇒ **Sektoren**,
- ⇒ **Nenntragweite** und
- ⇒ **Höhe** des Feuers über Wasser.

Als Höhe des Feuers gilt im allgemeine die Höhe der Lichtquelle. Sie ist in Gewässern mit Gezeiten als Höhe über das mittlere Hochwasser und in gezeitenlosen Gewässern als Höhe über den mittleren Wasserstand angegeben. Befeuerte Tonnen die kleiner als 8 m hoch sind, sind nicht erfasst. Darüber hinaus findet man eine Tabelle zur Ermittlung des Abstandes eines Feuers in der Kimm (Sichtweite) in Abhängigkeit der Augeshöhe.

1.2 Nautischer Warn- und Nachrichtendienst

Um die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs auf den Seeschifffahrtsstraßen, auf der Hohen See oder den Hoheitsgewässern anderer Staaten zu erhalten, wurde der nautische Warn- und Nachrichtendienst eingerichtet. Mit der Durchführung dieses Dienstes sind verschiedene Behörden beauftragt, die zu diesem Zweck

- ⇒ die **Nachrichten für Seefahrer (NfS)**,
- ⇒ die **Bekanntmachungen für Seefahrer (BfS)**
- ⇒ und die **Nautischen Warnnachrichten (NWN)** herausgeben.

1.3 Nachrichten für Seefahrer

Die Nachrichten für Seefahrer (NfS) erscheinen einmal wöchentlich in Heftform, für die deutsche Küste auch im Internet, und werden vom BSH in deutscher und englischer Sprache herausgegeben. Sie enthalten wichtige Maßnahmen, Ereignisse und Veränderungen auf den Seeschiffahrtsstraßen, auf der Hohen See und den Hoheitsgewässern anderer Staaten im europäischen und angrenzenden Bereich und dienen in erster Linie der Berichtigung von Seekarten, Seehandbüchern sowie des Leuchtfeuerverzeichnisses. Sie sind für die sichere Schiffsführung unerlässlich. Das britische Gegenstück sind die Notices to Mariners.

1.4 Bekanntmachungen für Seefahrer

Die Bekanntmachungen für Seefahrer (BfS) sind für die Sportschifffahrt besonders wichtig und werden von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes und für die kommunalen Häfen von den Hafenverwaltungen herausgegeben und veröffentlicht. Sie werden an den amtlichen Aushangstellen der

- ⇒ **Wasser- und Schifffahrtsämter,**
- ⇒ **Hafenverwaltungen,**
- ⇒ **Dienststellen der WSP,**
- ⇒ **Schleusen und**
- ⇒ **Yachthäfen.**

die sich im Bereich des betreffenden Seegebietes befinden zur Kenntnis gebracht und enthalten Angaben über wichtige Maßnahmen und Ereignisse auf den Seeschiffahrtsstraßen und der ausschließlichen Wirtschaftszone (Festlandsockel) der Bundesrepublik Deutschland, also umfassende Informationen über alles, was auf den Revieren und in Küstengewässern der Bundesrepublik Deutschland an Gefahren und Änderungen beachtet werden muss. Besonders häufige Nachrichten sind:

- ⇒ **Änderungen an der Befeuerung, der Betonung und den Landmarken,**
- ⇒ **veränderte Wassertiefen,**
- ⇒ **Wracke und Schifffahrtshindernisse** sowie
- ⇒ **Sperr- und Verbotgebiete** mit der entsprechenden Begrenzung.

1.5 Nautische Warnnachrichten

Nautische Warnnachrichten (NWN) sind wichtige Gefahrenmeldungen oder sonstige besonders dringende Nachrichten, die von den Verkehrszentralen und der Seewarndienstzentrale Cuxhaven für das gesamte deutsche Warnggebiet herausgegeben und über Funk verbreitet werden. Die Weiterleitung über Funk erfolgt im Funkfernsehverfahren auf 518 kHz (NAVTEX),

- ⇒ für den **deutschen Bereich in der Nordsee** über Netherlands Coast Guard (IJmuiden)
- ⇒ und in der **Ostsee** über Stockholm/Gislövshammar Radio.
- ⇒ Außerdem strahlen die Rundfunksender Deutschlandfunk und NDR 4 auf MW diese Warnnachrichten und auch **andere regional begrenzte Nachrichten**, die insbesondere für die Sportschifffahrt von Wichtigkeit sein können, aus (Sperr- oder Verbotgebiete).

Jeder, der von einer bisher noch unbekanntem Gefahr oder Behinderung der Schifffahrt Kenntnis erhält (z.B. treibender Container, vertriebene Schifffahrtszeichen, verloschene Tonne) muss dies auf dem schnellsten Wege direkt oder über eine Verkehrszentrale oder Küstenfunkstelle der Seewarn dienstzentrale mitteilen.

Die UKW-Kanäle der Verkehrszentralen sind in den Seekarten eingetragen.

Der Zusatz **“vital”** weist auf eine lebensbedrohende Gefahr hin (militärische Übungen). Damit die Sportschifffahrt diese vitalen nautischen Warnnachrichten auf jeden Fall, auch ohne Funkgerät an Bord, erhält, erfolgt in der Zeit vom 01.04. bis 31.10. zusätzlich eine Aussendung dieser Nachrichten über ausgewählte private und öffentlich-rechtliche Rundfunkanstalten.

1.6 Seehandbücher

Die Seehandbücher enthalten eine ausführliche Beschreibung der Küsten, Fahrwasser, Häfen und Ankerplätze sowie Ratschläge für deren Ansteuerung, Angaben über das Klima und Wetter, Strömungen und Gezeiten. Angaben über Brückensignale sind ebenfalls enthalten. Seehandbücher und Seekarten bilden ein geschlossenes Informationssystem, sind aufeinander abgestimmt und sollten stets gemeinsam benutzt werden. Die Grobgliederung der Seehandbücher des BSH beinhaltet:

Teil A SCHIFFFAHRTSANGELEGENHEITEN

Regelung und Sicherung der Schifffahrt nach den Vorschriften des jeweiligen Landes

Teil B NATURVERHÄLTNISSE

Wetter, Klima, Gezeiten und Strömungen

Teil C KÜSTENKUNDE UND VERHALTENSWEISEN

örtliche Gezeiten und Strömungen, Ansteuerung der Häfen, Durchfahren der Fahrwasser, Wahl des Schifffahrtsweges

1.7 Hafenhandbücher

Hafenhandbücher werden vom Deutschen Seglerverband, der Kreuzer-Abteilung und vom Deutschen Motoryachtverband herausgegeben. Auch hier erhält man Informationen über Schifffahrtsangelegenheiten, Häfen, Ankerplätze, Naturverhältnisse und Brückensignale.

1.8 Seekarten

Seekarten enthalten die für die sichere Durchführung einer Fahrt erforderlichen Angaben, wie z.B. Bezugssystem, Bezugsbreite, Projektion, Berichtigungsstand, Missweisung und Tiefenangaben. Sie sind für die Bestimmung des Kurses und des Schiffsortes erforderlich, gehören zu den wichtigsten Hilfsmitteln der terrestrischen Navigation und haben je nach Verwendungszweck verschiedene Maßstäbe:

Ozeankarten	1 : 5 000 000 und kleiner
Übersichtskarten	1 : 1 600 000 und kleiner
Segelkarten	1 : 300 000 und kleiner
Küstenkarten	1 : 30 000 und kleiner
Pläne	1 : 30 000 und größer

Bei der Ansteuerung einer Küste muss die Seekarte mit dem größtmöglichen Maßstab verwendet werden, denn nur in diesen Karten sind alle Schifffahrtszeichen und weitere für die Navigation wichtige Informationen, z.B. Sperr- und Verbotsgelände, eingetragen. Darüber hinaus sind auch nur in diesen Seekarten Angaben über Brückensignale enthalten.

Die **Tiefenangaben** in Seekarten beziehen sich auf das Kartennull (KN). Das Kartennull ist die Bezugsfläche für die Tiefenangaben in einer Seekarte. Es ist nicht national und international einheitlich festgelegt, so dass sich Unterschiede zwischen den einzelnen nationalen Küsten und Ländern ergeben. In der Ostsee entspricht das KN dem **mittleren Wasserstand**, in der Nordsee ist das KN gleich dem örtlichen **mittleren Springniedrigwasser**. Im Englischen Kanal ist das KN gleich dem örtlichen **niedrigstmöglichen Niedrigwasser**, das sich aus den französischen und britischen Unterlagen zur Berechnung der Gezeiten ergibt.

Die Seekarten müssen auf den neuesten Stand berichtigt sein. Am **Berichtigungsstempel** des BSH oder einer amtlichen Seekartenberichtigungsstelle unten links auf der Seekarte kann man erkennen bis zu welchem Zeitpunkt eine deutsche Seekarte amtlich berichtigt ist.

Berichtigung einer deutschen Seekarte:

Vom BSH berichtigt
bis N.f.S.-Ausgabe
34/1999

Britische Seekarten werden mit folgendem Berichtigungsstempel auf der Rückseite der Seekarte amtlich berichtigt:

Corrected up to
N.T.M.
3595 1998

berichtigt bis zur Mitteilung
Nr. 3595 der Admiralty
Notices to Mariners (N.T.M.) in
1998

Typisch für eine Seekarte sind neben den Zahlen für die Tiefenangaben (in Meter oder Dezimeter) die vielen Zeichen und Abkürzungen, die in der **Karte 1/INT 1 des BSH** zusammengestellt sind.

1.8.1 Seekartenprojektion

Seekarten sind nach dem Mercatorprinzip erstellt, wodurch drei Kriterien erfüllt sind:

Die Loxodrome und damit die Kurslinie wird als Gerade eingetragen.

Der Winkel der Kurslinie muss über alle Breitengrade gleich sein (Winkeltreue). Damit weicht das Maßstabsverhältnis von dem angegebenen Maßstab nördlich und südlich der Bezugsbreite (Mittelbreite) ab.

Distanzen können mit dem Zirkel direkt der Seekarte entnommen werden (rechter oder linker Kartenrand).

1.8.2 Bezugssystem

Die Erde wird geographisch in **360 durch den Nord- und Südpol verlaufende Längengrade** (Meridiane) und vom Äquator ausgehend in je **90 parallel laufende nördliche und südliche Breitengrade** aufgeteilt. Als **Bezugsmeridian** ist der **Meridian von Greenwich** mit der geographischen Länge Null Grad festgelegt. Darum heißt der Bezugsmeridian auch Nullmeridian. Von hier aus wird die Längenzählung nach Osten und Westen vorgenommen. Dadurch ergeben sich 180 Ost-Längengrade und 180 West-Längengrade. Als **Bezugsbreitenkreis** ist der **Äquator** festgelegt. Allen Seekarten liegt dieses Gradnetz zugrunde. Wäre die Erde eine ideale Kugel, dann hätten der Äquator und die Meridiane den gleichen Umfang. Da die Erde an den Polen aber abgeflacht ist und sich als Ellipsoid darstellt, ist der Umfang des Äquators größer als der Umfang der Meridiane. Dieser Mangel wird behoben, in dem man Bezugssysteme zugrunde legt, die den Umfang des Äquators oder den Umfang der Meridiane dahingehend korrigieren, dass sich wieder ein idealer Referenzkreis oder ein ideales Referenzellipsoid ergibt. Diese **Bezugssysteme** sind länderspezifisch erstellt und werden als **Kartendatum** bezeichnet. Darum ergeben sich Differenzen zwischen den einzelnen Bezugssystemen, die in einer Größenordnung von 0,1 bis 1 Kabellänge (kbl), also 20 bis 200 m liegen können. Örtlich können größere Unterschiede auftreten. Es gibt in unseren Regionen zwei gebräuchliche Bezugssysteme:

European Datum aus 1950: **ED 50**

World Geodetic System aus 1984: **WGS 84**

Das **ED 50** ist ein speziell auf **Europa zugeschnittenes Bezugssystem**, wobei das **WGS 84** ein **globales Bezugssystem** darstellt. Mit diesem System erfolgt mittels eines Referenzellipsoids weltweit eine optimale Anpassung an die reale Form des gesamten Erdkörpers. Obwohl schrittweise eine Umstellung der deutschen Seekarten auf das Referenzellipsoid WGS 84 bis zum Jahre 2000 erfolgen soll, können andere Länder weiterhin ihre speziellen Bezugssysteme verwenden. In solchen Fällen muss eine Umrechnung von dem einen in das andere Bezugssystem erfolgen.

⇒ **Die GPS-Navigation verwendet ausschließlich das WGS 84.**

Darum werden in zunehmenden Maße Seekarten, die nicht das WGS 84 zugrunde legen, mit entsprechenden Korrekturhinweisen versehen. Diese Korrekturhinweise befinden sich am Kartenrand unter dem Kartentitel.

1.8.3 Missweisung

Das **Gradnetz** der Erde bezieht sich auf den **geographischen Nord- und Südpol**. Der **Magnetkompass** richtet sich aber entlang der erdmagnetischen Feldlinien auf den **magnetischen Nord- und Südpol** aus. Die Lage des magnetische Nord- und Südpols stimmt nicht mit dem geographischen Nord- und Südpol überein. Zudem ändert sich die Lage der magnetischen Pole über einen längeren Zeitraum. Diese Diskrepanz findet in der Seekarte in Form der Missweisungsrose Berücksichtigung.

Aus der Missweisungsrose muss die für ein bestimmtes Jahr angegebene Missweisung mit der angegebenen jährlichen Änderung auf das aktuelle Jahr (Jahr der Benutzung) berichtigt werden.
Missw. 1990 $-7,5^\circ$ (W), jährl. Änderung $+0,1^\circ$ (E)

1.9 Karten für Sonderzwecke

Neben den Seekarten werden noch weitere Karten herausgegeben, die im Bereich der terrestrischen Navigation Verwendung finden, z.B. Großkreiskarten, Leerkarten, Übungskarten, Plotting Sheets oder Sportbootkarten. Sportbootkarten werden nach dem Druck weder vom BSH noch von den Seekartenvertriebsstellen berichtigt. Darum müssen sie vom Nutzer unter Zuhilfenahme der NfS auf den aktuellen Stand berichtigt werden.