



Alte Schule

Der Griff zu Kursdreieck und Peilkompass ist im GPS-Zeitalter selten geworden. Klassische Navigation gilt als kompliziert und zeitraubend. Zu Unrecht. Wir zeigen, wie simpel die Grundlagen für das Segeln in Küstengewässern sind

Zirkel, Seekarte, Kursdreieck. So rudimentär wie dieses Stillleben sind vor dem Hintergrund moderner Geräte-navigation die traditionellen Methoden der Kursermittlung

Der Bordalltag des Navigators hat sich unter dem Einfluss moderner Technik in den vergangenen Jahrzehnten stark verändert. Die Frage nach Standort und Kurs wird in der Praxis längst den mittlerweile erschwinglichen und robusten Geräten überlassen.

Das ist jedoch nicht ohne Tücken. Auch GPS-Plotter sind immer nur so aktuell wie die elektronische Seekarte darin. Und auch deren Genauigkeit ist endlich (vgl. YACHT 8/2009). Der Navigator sollte seinen Apparaten deshalb auch nicht blind vertrauen.

Die „Alte Schule“, die Orientierung auf See ohne Elektronik, bleibt also weiterhin sein redundantes System. Und diesen „siebten Sinn“ kann und sollte jeder Segler mit wenig Aufwand schärfen.

Was, nebenbei, großen Spaß macht. Die Suche von Landmarken durch das Fernglas, der Vergleich von Küstenformationen mit dem Kartenbild, das kreative Erarbeiten des

Inhalt

Den Standort bestimmen

Koppeln, Peilen, Loten – simpel und schnell 36

Das Ziel anliegen

Vom Bleistiftstrich zum Magnetkompasskurs 38

Die Seekarte lesen

Mehr als nur ein Wegweiser. Was alles in ihr steckt 39

Den Strom bedenken

Wohin er setzt und wie das zu berücksichtigen ist 40

Die Navigationsausrüstung

Große Investitionen unnötig. Was wirklich wichtig ist 41

Die patenten Hilfsmittel

Vier verschiedene Systeme, den Kurs abzulesen 42

eigenen Standortes – kurz: die Auseinandersetzung mit der Umgebung – machen den Tag auf dem Wasser zu einem völlig anderen Erlebnis als das stupide Abfahren von Wegpunkten nach Vorgabe des Kartenplotters.

Schnelle Erfolgserlebnisse sind garantiert. Denn die Grundregeln der terrestrischen Navigation sind simpel. Machen Sie sich immer klar, dass es im Kern nur um zwei Fragen geht: „Wo ist der aktuelle Standort?“ Und: „Welcher Kompasskurs führt von hier zum Ziel?“

Viel wichtiger als jede erdenkliche Methode zu kennen ist es, die Grundregeln „im Schlaf“ zu beherrschen, oft zu üben und so ein nautisches Verständnis zu entwickeln. Damit gerüstet, wird der Navigator sich in fast allen Situationen zu helfen wissen.

Wir zeigen auf den nächsten Seiten das Basiswissen der traditionellen Navigation. Üben müssen Sie selbst – die Perfektion kommt dann von ganz allein.

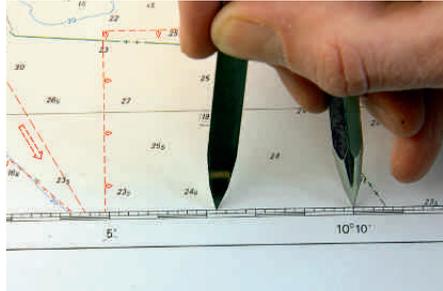
Lasse Johannsen

Den Standort bestimmen

1. Eine bereits nach Länge und Breite bekannte Position in die Karte einzeichnen



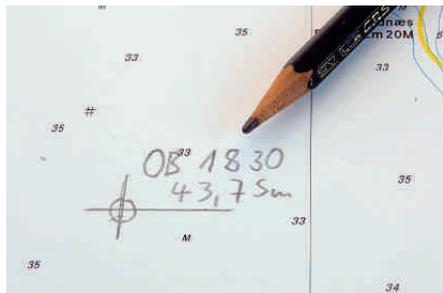
Die Breite wird dem rechten Kartenrand entnommen und als Strich markiert



Vom Meridian ausgehend, wird am unteren Kartenrand die Länge abgegriffen



Jetzt kann die Länge, wieder vom Meridian aus, am Strich angezeichnet werden



Neben Uhrzeit und Logstand wird die Art des Ortes vermerkt (siehe Kasten rechts)

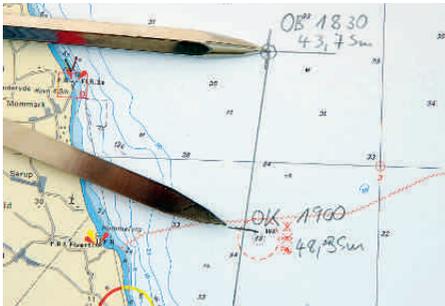
Bezeichnung in der Seekarte

Grundsätzlich sind Koppelort (siehe unten, 2.) und beobachteter Ort zu unterscheiden. Der Koppelort wird als Strich auf der Kurslinie markiert und mit O_K bezeichnet. Uhrzeit und Logstand gehören ebenfalls dazu.

Demgegenüber wird der beobachtete Ort immer durch ein umkreeses Kreuz gekennzeichnet (siehe Bild unter 1., rechts unten). Beobachtete Orte werden durch Ortsbestimmungsverfahren ermittelt. Das können Peilungen und Lotungen sein, wie auf den folgenden Seiten beschrieben, aber auch elektronische Methoden. Daher wird auch der GPS-Ort als O_B bezeichnet.

Tipp: Ist kein Peilkompass zur Hand, hält der Rudergänger auf das Objekt zu. Der Kurs (Ablenkung und Missweisung beachten, s. u.) ist die Peilung.

2. Fahrtverlauf mitkoppeln



Die seit dem letzten O_B gesegelte Distanz wird auf die Kurslinie übertragen

Koppelort Wenn das Schiff nicht durch Wind, Welle und Strom versetzt wird, entspricht das gegessste Besteck, wie der Koppelort auch heißt, dem Kartenkurs und der auf ihm versegelten Strecke (siehe S. 38). Die erwähnten Faktoren führen aber meist zur sogenannten Besteckversetzung. Die kann ermittelt werden (siehe S. 42) und fließt in den Koppelort mit ein.

3. Standort ermitteln durch Kreuzpeilung

Kreuzpeilung Mit dem Handpeilkompass werden zwei, besser gleich drei Objekte gepeilt, die idealerweise im Winkel von mindestens 30 Grad zueinander stehen. Nach Berichtigung um die Missweisung und Eintrag in die Karte ergibt sich ein Schnittpunkt aus zwei oder eine Schnittfläche aus drei Standlinien.



Die Peilung wird um die Missweisung berichtigt und ergibt eine Standlinie

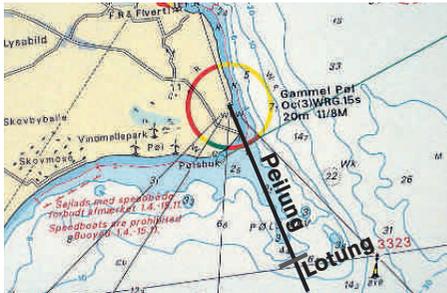


Zwei Standlinien ergeben einen O_B . Optimal: Sie kreuzen sich rechtwinklig

Exkurs: Relingslog

Geschwindigkeit bestimmen Zuerst wird die Zeit gestoppt, die das Schiff zum Passieren eines Gegenstandes benötigt. Wird nun die doppelte Bootslänge in Metern durch die Sekundenzahl geteilt, erhält man die Fahrt in Knoten.

4. Standort ermitteln durch Peilen und Loten

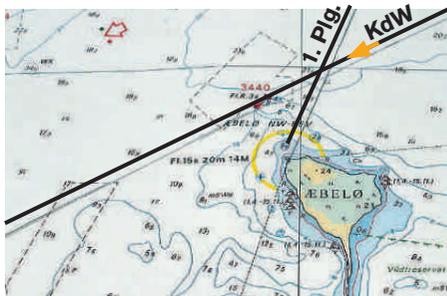


Die Wassertiefe als Entfernungsmesser. Zu beachten ist die Differenz zwischen Echolotgeber und Wasserlinie

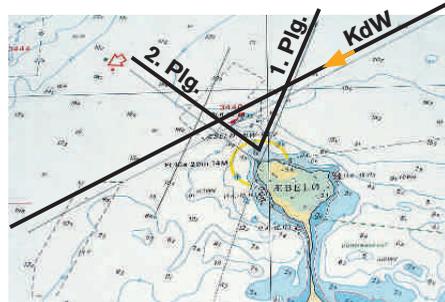
Lotung Tiefenlinien können mancherorts den Abstand zum Ufer eindeutig verraten. Aber: In Gezeitengewässern muss jede Lotung beschickt werden.

Identifizieren Sie alle vorhandenen Seezeichen. Notfalls fahren Sie hin. Das ist die einfachste Art der Positionsbestimmung

5. Standort ermitteln durch Versegelungspeilung



Erst wird ein Objekt gepeilt und das Log abgelesen. Der Rudergänger hält Kurs



Die Differenz der Logstände zur Zeit der zweiten Peilung wird am Kurs markiert



Nun wird die erste Standlinie parallel um die gesegelte Distanz verschoben

Versegelungspeilung

Zwei Peilungen eines Objekts können den O_B ergeben. Wichtig sind ein präzise errechneter Kompasskurs (S. 42), der genau gesteuert wird, und die zwischen den Peilungen versegelte Strecke (S. 38). Um diese wird die erste Standlinie parallel verschoben. Der Schnittpunkt mit der zweiten Peilung ist der O_B .

Exkurs: Orientierung bei Nacht

Dunkelheit Je finsterer, desto besser. Leuchtfeuer lassen sich dank ihrer Kennungen eindeutig identifizieren. Tipp: Verlängern Sie mit Bleistift alle Sektorengrenzen im Umkreis auf der Seekarte. Jetzt können Sie von einem Planbereich zum nächsten segeln.

Das Ziel anliegen

1. Die Entfernung aus der Karte lesen



Die Distanz zwischen Standort und Ziel wird in den Zirkel genommen und am linken oder rechten Kartenrand abgelesen

Die Seemeile

Eine Seemeile entspricht überall auf der Welt genau einer Breitenminute, abzulesen am rechten und linken Kartenrand. Wichtig: Die Distanz immer in Höhe des Standortes entnehmen, da die Projektion der Erde auf die Seekarte zu Verzerrungen führt.

2. Der Seekarte das Ziel entnehmen



Hier wird der Abstand des gewünschten Zielortes zum nächstgelegenen Längengrad mit dem Zirkel abgegriffen



Anschließend kann am oberen Kartenrand Grad, Minute und Zehntelminute markiert und abgelesen werden

Koordinaten ermitteln Zuerst wird der Abstand des Zieles zum nächsten Breitengrad in den Zirkel genommen und am rechten oder linken Kartenrand mit einem Bleistiftstrich markiert. Das Gleiche erfolgt mit dem Längengrad. Nun lassen sich die Koordinaten ablesen und in das GPS-Gerät eingeben oder ins Logbuch schreiben.

Setzen Sie den Kurs nicht direkt aufs Ziel ab, sondern etwas daneben. So wissen Sie bei der Annäherung, auf welcher Seite es liegen muss

3. Den Kurs vom aktuellen Standort auf das Ziel aus der Karte lesen



Es soll von der grünen zur Untiefentonne gehen. Der Kurs wird mit Bleistift so sauber wie irgend möglich eingezeichnet

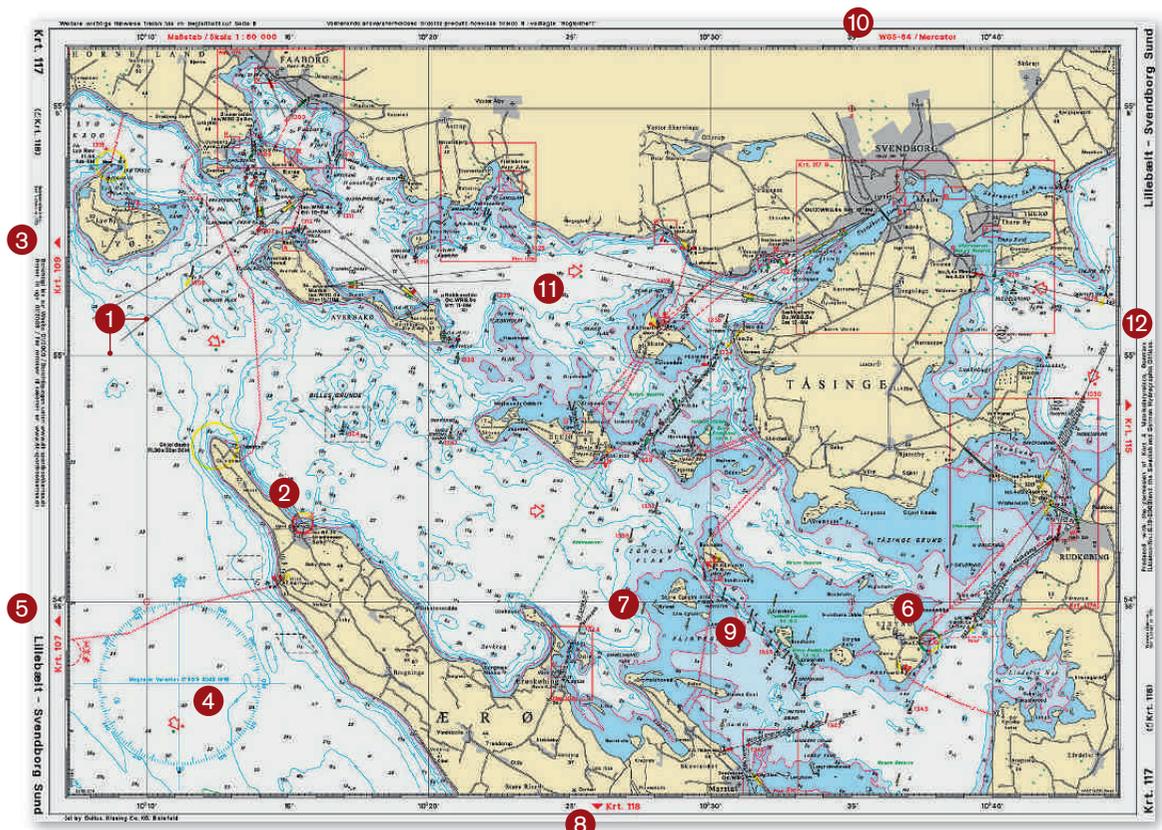


Mit dem Anlegedreieck wird der Nullpunkt auf den nächsten Meridian verschoben und die Gradzahl abgelesen

Kartenkurs

Der Strich vom Standort zum Ziel wird auch Kurs über Grund (KüG) genannt und ist zunächst ein frommer Wunsch. Würde die betreffende Gradzahl am Kompass gesteuert, machte sich das Schiff durchs Wasser auf einen anderen Weg. Die Kunst ist es, den Kompasskurs herauszufinden, der das Schiff auf dem gewünschten Kartenkurs hält.

1 Breite und Länge Die Breitengrade (horizontal) zählen vom Äquator (0°) aus zu den Polen (90°). Die Längengrade (vertikal) zählen vom Nullmeridian aus, der durch Greenwich verläuft, nach West und Ost jeweils 180° weit.



Was die Karten verraten

Das wichtigste Druckwerk an Bord lässt sich lesen wie ein Buch

2 Detailpläne Eingerahmte Gebiete in der Karte werden im Begleitheft oder auf der Karte selbst noch einmal in einem größeren Maßstab dargestellt.



Häufig befinden sich enge Fahrwasser als sogenannte Pläne umseitig auf der Karte. Unbedingt benutzen!

3 Aktualität Auf jeder Seekarte ist die letzte Aktualisierung vermerkt, entweder aufgedruckt oder per Stempel. Es sollten nur aktuelle Karten verwendet werden, vor allem in Tidenrevieren.



4 Missweisung Da die Richtung vom Standort zum magnetischen Nordpol (missweisend Nord) von der Ausrichtung der Längengrade (rechtweisend Nord) abweicht, kommt es zu einem sich jährlich verändernden Fehlerwinkel.

5 Kartenname und -gebiet Am Rand stehen Name des Seegebiets (l. u.) und die Kartennummer (l. o.), die sich auch in der Übersichtskarte findet.

6 Leuchtturm Die Karte nennt den Namen, die Kennung mit Wiederkehr, die Höhe des Leuchtturms, seine Tragweite und, wenn vorhanden, die Kennung des Nebelhorns. Alle Angaben in englischer Sprache.



7 Tiefenangaben Bezeichnet in Metern mit Kommastelle (kleingedruckt). Linien der relevanten Tiefen und farbige Abstufung der Bereiche.

8 Anschlusskarte An dieser Stelle findet sich der Hinweis, mit welcher Karte weiter navigiert wird. In Sportbootkarten steht auch der Hinweis auf den Satz.

9 Betonung Gebiete mit besonderer Bedeutung und Fahrwasser sind oft betont. Die Bedeutung der Tonnen ist im Begleitheft oder in der Karte INT 1 erklärt.



10 Kartendatum und Projektionsart Meist Mercatorprojektion und das Datum WGS 84. Ist ein anderes angegeben, muss das GPS neu justiert werden.

11 Betonungsrichtung Dieses Symbol gibt an, in welche Richtung ein Fahrwasser betont ist, ob also beispielsweise die roten Tonnen an Backbord oder Steuerbord liegen.



12 Koordinaten Seekarten werden in Grad und Minuten bemaßt. Der Abstand von einem Grad zum anderen beträgt genau 60 Minuten, eine Minute wird wiederum in Zehntelminuten unterteilt.



Achten Sie auf den Rudergänger. Hat er einen regelmäßigen Steuerfehler, so wird auch der beim Beschicken berücksichtigt

4. Die Umwandlung des Kartenkurses (Kurs über Grund) in den Magnetkompasskurs

Anhaltswerte für Windversetzung

	Vollzeug	2. Reff	Sturmsegel
Moderne Fahrtenyacht			
hoch am Wind	5°	10°	20°
voll und bei	3°	6°	12°
halber Wind	1°	3°	6°

Ist der Kartenkurs vom Ort zum Ziel ermittelt, wird er beschickt. Darunter versteht man die Berücksichtigung aller Faktoren, die auf Kompass und Schiff einwirken. In der Reihenfolge der unten abgebildeten Umrechnungstabelle sind das: die schiffseigene Ablenkung, die der bordeigenen Deviationstabelle entnommen wird (wie man eine Deviationstabelle erstellt, sehen Sie auf www.yacht.de unter dem Quicklink „Navigation“). Ferner die Missweisung, die in der Karte vermerkt ist und um die jeweilige

jährliche Änderung berichtigt wird, sollte die Karte nicht mehr aktuell sein (siehe S. 39). Und die Beschickung Wind. Sie enthält auch den Versatz durch Seegang, der auf Erfahrungswerten basiert. Beides muss der Navigator an Bord selber einschätzen. Einen Anhaltspunkt liefert obenstehende Tabelle. Schließlich ist der Strom zu berücksichtigen. Er kann aus Seekarten, Seehandbüchern oder Stromatlanten entnommen oder durch Besteckversetzung selbst ermittelt werden (siehe unten). Sind alle Werte ermittelt und mit Vorzeichen in die Tabelle eingetragen, ist es eine leichte Rechnung. Im hier beschriebenen Weg vom Karten- zum Kompasskurs wird mit „falschen“ Vorzeichen gerechnet, zu merken an der „falschen“ Richtung von rechts nach links. Die Spalte Kurs durchs Wasser (KdW) wird für Stromnavigation benötigt.

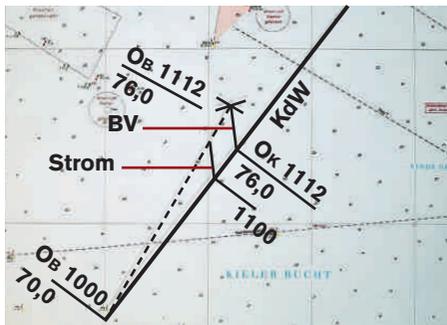
Umrechnungstabelle: in „richtiger“ Richtung mit „richtigen“ Vorzeichen rechnen

MgK	Abl./Dev.	mwK	MW	rwK	BW	KdW	BS*	KüG/KaK

* geschieht in der Bordpraxis zeichnerisch in der Karte durch Vektorenaddition, siehe unten und auf der nächsten Seite unten

Berücksichtigung von Strom

1. Ermitteln von Strom durch Besteckversetzung und KdW durch Vektorenaddition



Der Vektor von O_K zu O_B ist die Besteckversetzung BV in Richtung und Abstand. Sind alle anderen Faktoren berücksichtigt, entspricht sie dem Strom



Der Stromvektor für eine Stunde wird an den O_B gezeichnet. Von seinem Ende aus wird ein Kreisbogen mit der in einer Stunde zu segelnden Distanz/Fahrt (= FdW) ...



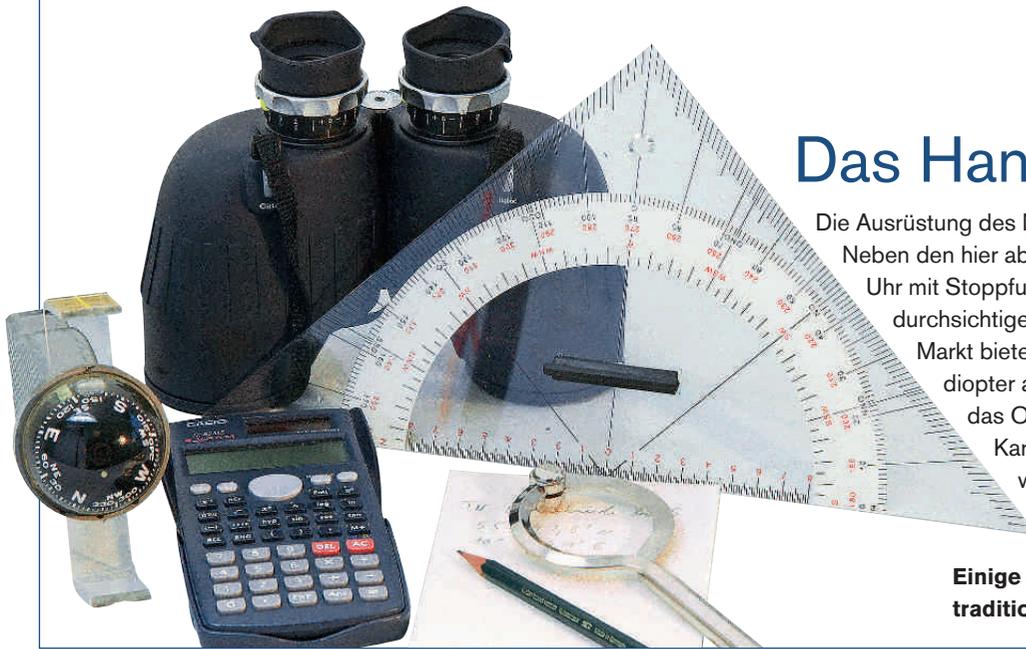
... auf dem KüG geschlagen. Die Linie vom Stromvektorende zum gefundenen Schnittpunkt ist der umzuwandelnde KdW (vgl. Tabelle oben)

Besteckversetzung Vektor vom Koppelort zum beobachteten Ort. Sie dient der Ermittlung von Stromversatz in Richtung und Distanz je Stunde, wenn alle anderen Einflüsse auf den Kurs bekannt sind. Bestimmt man den O_B nach einer Stunde, entspricht der Strom der BV. Sonst muss der Koppelort rückgerechnet werden (siehe Bild links). Der Stromvektor ergibt sich dann nach Parallelverschiebung aus der Linie zwischen Koppelort nach einer Stunde und dem Schnittpunkt der verschobenen BV mit dem KüG (gestrichelt).

Das Handwerkszeug

Die Ausrüstung des Navigators passt in einen Schuhkarton. Neben den hier abgebildeten Utensilien gehören noch eine Uhr mit Stoppfunktion (Auszählen von Kennungen), ein durchsichtiges Anlegedreieck, Log und Lot dazu. Der Markt bietet ausgezeichnete Ferngläser mit Peildiopter an, das spart den Peilkompass und hilft, das Objekt zu finden. Das Kursablesen in der Karte kann durch Hilfsmittel vereinfacht werden (S. 42). Seekarten und Literatur (S. 43) sind außerdem ein Muss.

Einige der unverzichtbaren Begleiter in der traditionellen Küstennavigation



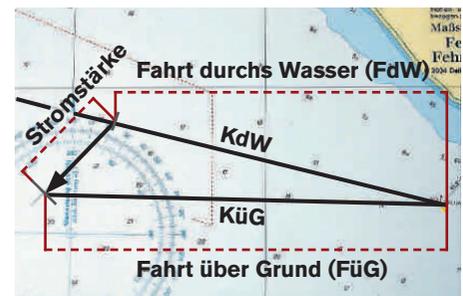
2. Die umgekehrte Situation: Ermitteln vom Kurs über Grund bei bekanntem Strom



Der KdW wird eingezeichnet. Die bekannte Fahrt durchs Wasser für eine Stunde wird auf dem KdW abgetragen



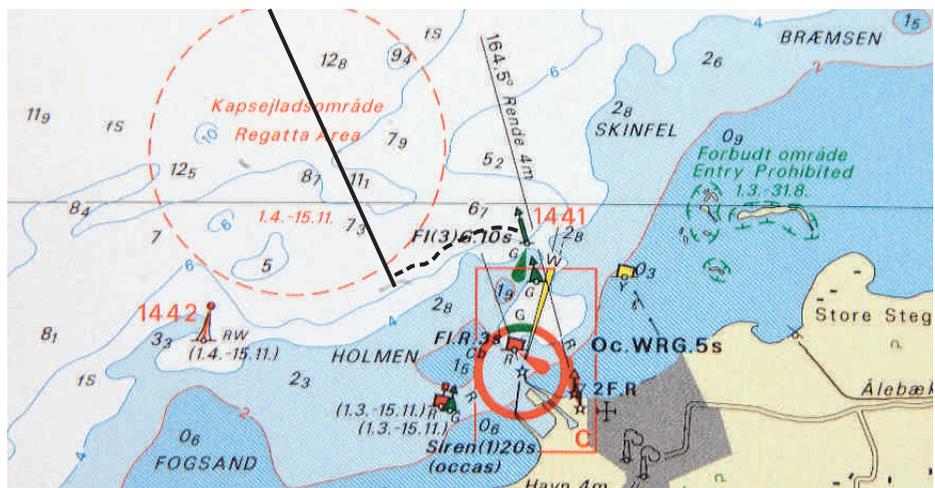
An diesen vorgekoppelten O_K trägt man nun den bekannten Strom in Richtung und Distanz für eine Stunde ab



Abfahrtsort und Zielpunkt des Stromvektors werden verbunden. Die FüG entspricht der Länge dieser Linie

Der Kurs über Grund

Kann er einen bekannten Strom nicht durch Vorhalten ausgleichen, muss sich der Skipper den Stromversatz gefallen lassen und den KüG ermitteln. Zunächst wird der MgK umgewandelt und eingezeichnet. An den Koppelort wird der Stromvektor (beides für eine Stunde) angetragen. Der gelaufene KüG ergibt sich dann aus der Verbindung des Abfahrtsorts und des Endpunktes des Stromvektors. Der Winkel zwischen KüG und KdW ist die Beschickung Strom. Er setzt nach Stb mit positivem und nach Bb mit negativem Vorzeichen.



Einsatz des Echolotes. Ist die Distanz des Gebers zur Wasserlinie bekannt, kann aus der Anzeige die exakte Wassertiefe geschlossen werden. Das ermöglicht dem Navigator, sich einer Tiefenlinie zu nähern und daran entlangzufahren. So können bei schlechter Sicht Seezeichen gefunden und Huks sicher umfahren werden

Besteck für das Besteck

Der Handel hält zahlreiche Alternativen zu den unhandlichen Kursdreiecken bereit. Geeignet sind alle. Ob und welches man wählt, ist Geschmackssache. Wir erklären die Funktion, zeigen Vor- und Nachteile der verschiedenen Systeme



Zwei Methoden: Lineal durch die Mitte der Gradrose (o.) und am Meridian

Parallellineale

Das antike Patent wird von den Briten bis heute bevorzugt eingesetzt. Aktuelle Modelle bestehen aus Plexiglas und verfügen über eine Gradeinteilung. Das ermöglicht zwei Methoden der Kursbestimmung. Zu Beginn wird das Lineal in jedem Fall an die Kurslinie angelegt. Jetzt muss der Navigator den oberen Teil fixieren, den unteren abklappen und ebenfalls fixieren. Dann kann er den oberen Teil nach unten klappen, wodurch der Kurs parallel verschoben wird. Auf diese Weise lässt sich jeder Ort auf der Karte erreichen.

Bei der ersten Methode verschiebt man den Kurs, bis er durch die Mitte der Gradrose verläuft, die sich auf der Seekarte befindet, und liest den Kurs dort ab. Bei der zweiten Methode wird das Lineal direkt an einen Meridian verschoben, der dann vom Mittelpunkt der Unterkante geschnitten wird. Am oberen Rand kann nun der Kurs auf einer Doppelskala entnommen werden.

Vorteil: Das Werkzeug ist noch bei weiteren Navigationsaufgaben einsetzbar.

Nachteil: Verrutscht leicht bei den Klappvorgängen, relativ großes Gerät.

Kurslineale

Diese simple, aber wirkungsvolle Mimik ist in diversen Ausführungen am Markt. Stets wird der Mittelpunkt einer Gradrose über den Schiffsort gelegt und exakt am nächstgelegenen Meridian nach Kartennord ausgerichtet. Das muss äußerst genau geschehen, denn schon leichtes Verrutschen wirkt sich erheblich auf das Ergebnis aus. Als Hilfe sind die Gradrosen mit mehreren senkrechten Hilfslinien hinterlegt. Eine davon wird immer in der Nähe eines Meridians verlaufen. Nun wird der bewegliche Teil des Instruments entlang der Kurslinie angelegt. Auf der Gradrose kann so der Kartenkurs abgelesen werden.

Vorteil: kleinste Geräte, eindeutige und gut ablesbare Skala, einfachste Handhabung.

Nachteile: Zum Zeichnen in der Karte nicht geeignet. Das Lineal links kommt beim Drehen den festhaltenden Fingern in die Quere. Die Sehne im rechten Bild lässt nur in gespanntem Zustand ein korrektes Ablesen zu. Problematisch ist die Sehne außerdem bei Dunkelheit.



Die Position in der Mitte, zeigt ein drehbares Lineal oder eine Sehne den Kurs an

Nutzen Sie alle Informationen, die Ihr Kartenmaterial hergibt – navigieren Sie immer auf der größtmaßstäblichen Karte



Entlang der Kurslinie wird verschoben, bis eine der Rosen an einem Meridian liegt

Kapitän Jürgensens System

Das Navigationslineal wird an die Kurslinie angelegt, die damit auch in die Karte eingezeichnet werden kann. Dann konzentriert man sich auf eine beliebige Gradrose. Man wählt die aus, deren Mittelpunkt am dichtesten bei einem Meridian liegt. Nun verschiebt man das Lineal entlang der Kurslinie, bis der Mittelpunkt der gewählten Rose den Meridian exakt schneidet. Dann kann der Kurs an dieser Rose abgelesen werden.

Vorteile: Es ist nur ein einziges, festes Teil erforderlich. Das Gerät eignet sich außerdem noch zum Absetzen von Kursen und Einzeichnen von Standlinien.

Nachteil: Die spiegelbildliche Gradrose ist gewöhnungsbedürftig, großes Gerät.

Kursplotter

Die verschiedenen Kursplotter haben gemeinsam, dass sich in der Mitte des überdimensionalen Lineals eine drehbare Gradrose befindet.

Das Gerät wird zunächst an die Kurslinie angelegt. Das geschieht entweder mit der oberen Kante oder der Mittellinie. Wichtig ist bei diesem System, darauf zu achten, dass der Pfeil auf dem Plotter in Rechtvorausrichtung weist. Mit der Hand wird der Plotter auf der Seekarte fixiert.

Nun wird die Gradrose in der Mitte exakt am nächstgelegenen Meridian ausgerichtet, wie schon beim Kurslineal beschrieben. Auf einer Skala (im Bild gekennzeichnet) kann dann der Kartenkurs abgelesen werden.

Vorteil: Solide Geräte, kein Verschieben notwendig. Hilft auch beim Eintragen von Standlinien in die Karte und diversen anderen Navigationsaufgaben.

Nachteil: Bei einigen Herstellern ist die Skala äußerst klein geraten, das Ablesen wird dann schwierig.



Oben das Modell aus Frankreich, unten der von der britischen RYA entwickelte Plotter. Seine Skalierung hilft bei der Stromnavigation

Zum Nachschlagen für den Navigator

Nautische Literatur

- **Karte 1/INT 1** Die komplette Legende für internationale Seekarten
- **Leuchttuerverzeichnis** Alle Angaben über feste Feuer, Feuer-schiffe und Großtonnen
- **Revierführer** Seehandbücher, Hafenhandbücher. Das Angebot ist den Katalogen des BSH und des Fachhandels zu entnehmen
- **Gezeitentafeln** für das betreffende Jahr oder Atlas der Gezeitenströme für das Seegebiet
- **Jachtfunkdienst** Jährlich erscheinende Hilfe speziell für Sportboote. Enthält Küstenfunkstellen, Wetterfunk, Zeit- und Warnfunk

Buchempfehlungen

„Navigation nur zum Ankommen“ Autor Bobby Schenk zeigt, wie man Theoriewissen entschlackt und im Bordalltag anwendet
 „Seemannschaft“ Der Klassiker für Yachtskipper mit einem ausführlichen Kapitel zur Navigation

Weitere Infos zum Thema: [Quicklink Navigation](http://www.quicklink-navigation.de) unter www.yacht.de