

Kursrechnung

Der Rechenturm vom Kompass-
bis zum Kartenkurs

1 DER RECHENTURM

KpK	Kompasskurs	am Kompass abgelesen
± Abl	Deviation	Deviationstabelle, je Kurs
MwK	missweisender Kurs	bezogen auf Magnetisch-Nord
± Mw	Missweisung	Kompassrose der Seekarte
RwK	rechtweisender Kurs	bezogen auf geogr. Nord
± BW	Beschickung Wind	Wind von Bb +, von Stb -
KdW	Kurs durchs Wasser	
± BS	Beschickung Strom	aus dem Stromdreieck
KüG	Kurs über Grund	= Kartenkurs

VORZEICHEN

Ost (E) = + · West (W) = -
rechtsdrehend (im Uhrzeigersinn) = +

Kompass → Karte: von oben nach unten rechnen,
Vorzeichen wie angegeben.

Karte → Kompass: von unten nach oben rechnen –
jedes Vorzeichen umkehren.

FEHLER VERMEIDEN

- Deviation immer für den **anliegenden** Kurs nehmen.
- Missweisung aufs **aktuelle Jahr** umrechnen: Wert + jährliche Änderung × Jahre.
- Beim Anlegen des Kursdreiecks auf den **180°-Fehler** achten.
- Über 360° → 360 abziehen, unter 0° → 360 addieren.
- Zur Kontrolle **in Gegenrichtung** nachrechnen.
- **Strom** setzt **nach** einer Richtung – **Wind** kommt **aus** einer Richtung.

2 BEISPIELE

Kompass → Karte		Karte → Kompass		Voller Turm		Rückwärts	
KpK	153°	RwK	290°	KpK	050°	KüG (gewünscht)	120°
Abl	+ 5°	Mw +4° → -	- 4°	Abl (W)	- 3°	BS +6° → -	114°
MwK	158°	MwK	286°	MwK	047°	BW -4° → +	118°
Mw	- 2°	Abl -10° → +	+ 10°	Mw (E)	+ 2°	Mw +3° → -	115°
RwK	156°	KpK	296°	RwK	049°	Abl +2° → -	113°
				BW (Wind Bb)	+ 5°	KpK steuern	113°
				KdW	054°		
				BS	- 4°		
				KüG	050°		

In die Karte schreibt man z. B. **156 (153)** – rechtweisender Kurs und in Klammer der Kompasskurs.

3 ZUM ÜBEN – RECHENTURM AUSFÜLLEN

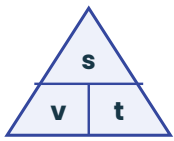
	Aufgabe 1	Aufgabe 2	Aufgabe 3	Aufgabe 4	Aufgabe 5
KpK					
± Abl					
MwK					
± Mw					
RwK					
± BW					
KdW					
± BS					
KüG					



Navigation kompakt

Formeln und Verfahren
für den Kartentisch

1 WEG – ZEIT – FAHRT



$$s = v \cdot t \quad t = s / v \quad v = s / t$$

s in sm, v in kn, t in Stunden –

Minuten ÷ 60!

Oben abdecken, was gesucht ist.

6 kn, 45 min

$6 \times 0,75 = 4,5$ sm

14 sm mit 5 kn

$14 \div 5 = 2,8$ h = **2 h 48 min**

9 sm in 1 h 30 min

$9 \div 1,5 = 6$ kn

ETA Ankunftszeit · **ETE** Fahrtdauer · **Etma!** Strecke von 12:00 bis 12:00 Uhr · **Passierabstand** kürzester Abstand vom Kurs zum Objekt

2 STROMDREIECK (STUNDENDREIECK)



Für **1 Stunde** gezeichnet: Knoten = Seemeilen.

Merkregel: Alles „Grund“ (KüG, FÜG) beginnt an der **Stromwurzel**, alles „Wasser“ (KdW, FdW) an der **Stromspitze**.

Fall 2a – wo lande ich? Strom und KdW/FdW aneinanderhängen → KüG und FÜG.

Fall 2b – was steuere ich? KüG als Linie, Zirkel mit FdW von der Stromspitze → Vorhaltekurs KdW.

ETA immer mit der FÜG – die Logge zeigt nur die Fahrt durchs Wasser.

3 FEUER IN DER KIMM

$$E \text{ (sm)} = 2,1 \cdot \sqrt{H} + 2,1 \cdot \sqrt{h}$$

H = Feuerhöhe, h = Augenhöhe, beide in m. **Nicht** die Höhen addieren!

Beispiel: Feuer 49 m, Auge 4 m → $2,1 \cdot \sqrt{49} + 2,1 \cdot \sqrt{4} = 18,9$ sm. Taucht das Feuer auf, stehst du auf diesem Kreis.

4 TRAGWEITE ≠ SICHTWEITE

Nenntragweite: Lichtstärke bei 10 sm Normsicht – steht in Karte und Leuchtfeuverzeichnis.

Geographische Sichtweite: nur Feuer- und Augenhöhe (im Verzeichnis für 5 m Augenhöhe). Sichtbar ist ein Feuer nur, wenn **beide** reichen.

5 RUMPFGESCHWINDIGKEIT

$$v \text{ (kn)} \approx 2,43 \cdot \sqrt{\text{LWL (m)}}$$

Höchstfahrt eines Verdrängers. Beispiel: LWL 9 m → etwa **7,3 kn**; 10 m → etwa **7,7 kn**.

6 STANDORT BESTIMMEN

Kreuzpeilung

Zwei (besser drei) Objekte kurz nacheinander peilen. Schnittwinkel nahe **90°**. Das querab liegende Objekt **zuletzt** peilen. Großes Fehlerdreieck: wiederholen, im Zweifel den ungünstigsten Punkt annehmen.

Doppelpeilung

Ein Objekt zweimal peilen, dazwischen Kurs halten und die **versegelte Strecke** messen. Erste Standlinie um diese Strecke parallel versetzen – Schnitt mit der zweiten = Ort.

Vierstrichpeilung

Objekt unter **45°** zum Kurs peilen, dann **querab (90°)**. Die dazwischen versegelte Strecke = **Abstand** zum Objekt beim Querabpeilen.

Weitere Standlinien

Deckpeilung (zwei Objekte in Linie) – die genaueste. **Abstand** per Radar = Kreis um das Objekt. **Tiefenlinie** mit dem Lot.

7 EINHEITEN

1 sm = 1852 m = 1 Bogenminute der Breite

1 kn = 1 sm/h ≈ 1,85 km/h ≈ 0,5 m/s

1 Kabellänge = 0,1 sm ≈ 185 m

Entfernungen in der Karte immer am **Breitenrand** abgreifen – nie am Längenrand.

8 REICHWEITE UNTER MOTOR

Reichweite mit höchstens **90 %** der Tankfüllung rechnen. **Aktionsradius** (hin und zurück) = halbe Reichweite.

Verbrauch unter Volllast etwa **0,2–0,3 l pro kW und Stunde** – real rund 3–4 l/h für eine 12-m-Jacht bei Marschfahrt.

Beispiel: 150 l Tank, 3,5 l/h, 6 kn → $135 \text{ l} \div 3,5 \approx 38 \text{ h} \times 6 \text{ kn} \approx 230 \text{ sm}$ Reichweite.

9 KOPPELN

- Vom letzten **sicheren Ort** aus den Weg fortschreiben.
- Koppelort:** kurzer Querstrich zur Kurslinie, dazu Uhrzeit und Logstand.
- Regelmäßig – mindestens stündlich – mit Uhrzeit ins **Logbuch**.
- Wahrer Ort weicht ab? Das ist die **Besteckversetzung** (Strom, Abdrift, Steuerfehler, Instrumente).



Gezeiten

Begriffe, Zwölftelregel und Wassertiefe

1 BEGRIFFE

HW / NW	Hochwasser / Niedrigwasser (engl. HW / LW)
Flut · Ebbe	Steigen NW → HW · Fallen HW → NW, je etwas über 6 h
Tide	von einem NW zum nächsten – etwa 12 h 25 min
Tidenstieg · -fall	Höhenunterschied NW → HW · HW → NW
Tidenhub	Mittel aus Tidenstieg und Tidenfall
Stauwasser	kurze Zeit ohne Strom beim Kentern der Tide
Kartennull	Bezug der Kartentiefen – bewusst niedrig: heute meist LAT (niedrigstmöglicher Gezeitenwasserstand), ältere Karten MSpNW
Bezugsort	tagesgenaue Zeiten und Höhen · Anschlussort: nur Gezeitenunterschiede

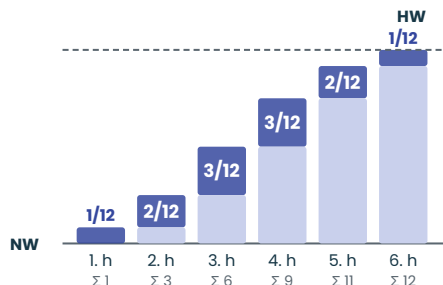
2 SPRING & NIPP

Springzeit	Voll- und Neumond: Sonne, Erde, Mond in einer Linie → großer Hub . Neu/Vollmondtag ± 2 Tage.
Nippzeit	Halbmond (1./letztes Viertel): rechter Winkel → kleiner Hub . Rund um das Viertel je 4 Tage.
Mittzeit	die je 3 Tage dazwischen
Springverspätung:	das höchste HW kommt oft bis zu 3 Tage nach Voll- oder Neumond. Der Zyklus verschiebt sich um knapp 1 Stunde pro Tag.

ZEITBEZUG BEACHTEN

Deutsche Tafeln in **MEZ** (Sommerzeit dazurechnen!), englische in **UT/GMT** (BST beachten).

3 ZWÖLFTELREGEL



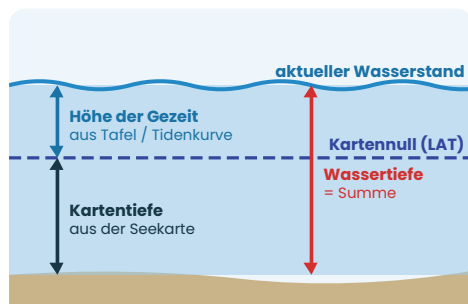
Das Wasser steigt und fällt nicht gleichmäßig: in den 6 Stunden 1 – 2 – 3 – 3 – 2 – 1 Zwölftel des Tidenhubes. In der Mitte strömt es am stärksten.

BEISPIEL

NW 06:00 Uhr mit 0,4 m, HW 12:10 Uhr mit 4,0 m → Tidenstieg **3,6 m**, ein Zwölftel = 0,3 m.
Wasserstand um **09:00** (3 h nach NW): 1 + 2 + 3 = 6 Zwölftel = $6 \times 0,3 = 1,8$ m → **0,4 + 1,8 = 2,2 m** über Kartennull.
Für eine 6-h-Tide gerechnet; bei abweichender Dauer die Stunden verhältnismäßig aufteilen.

Kette zum Ankern nach der Tiefe bei Hochwasser bemessen.

4 KARTENNUL & WASSERTIEFE



Alle Höhen in den Gezeitentafeln sind Höhen **über Kartennull**.
Beispiel: Kartentiefe 3,0 m + Höhe der Gezeit 1,2 m = **4,2 m** Wassertiefe.

5 MIT DER TIDENKURVE (FB3)

- 1 Zeitabstand zum **HW** auf der x-Achse der Tidenkurve des Bezugsorts suchen.
- 2 Senkrecht hoch zur Spring- bzw. Nippkurve, waagrecht nach links den **Faktor** ablesen (0 = NW, 1 = HW).
- 3 Höhe über Kartennull = **NW-Höhe + Faktor × Tidenhub**.
- 4 Für Anschlussorte zuerst Zeit und Höhe mit den **Gezeitenunterschieden** umrechnen (interpolieren).

Mittelmeer: meist unter 0,5 m Hub (Nordadria bis etwa 1 m, Lagunen Venedig–Grado bis etwa 1,3 m – dort mit kräftigem Tidenstrom). Beim Kentern schwojt die ankernde Jacht um 180°.



Wetterzeichen, Wolken & Fronten

Selbst beobachten
und richtig deuten

1 BAROMETER – DIE TENDENZ ZÄHLT

↔ hoch, gleichbleibend	beständig schönes Wetter
↔ tief, gleichbleibend	keine durchgreifende Besserung
↗ langsam steigend	Besserung
↘ langsam fallend	Verschlechterung – Tief oder Schirokko naht
⬇ ⬆ rasch (ab ~1 hPa/h)	Starkwind oder Sturm – rascher Anstieg in der Adria auch Bora -Gefahr

Luftdruck etwa alle 2 Stunden ins Logbuch. **Isobaren** in der Wetterkarte: je enger, desto mehr Wind.

2 WIND & TEMPERATUR

- Wind **flaut abends ab** = gut · frisch abends auf = schlecht.
- Nach einer Kaltfront soll der Wind **rechtsdrehen**. Dreht er links: **Trog** – heftige Böen möglich.
- Gewohnte Tageswinde (Maestral, Seewind) **bleiben aus** = Umschwung.
- Temperatur weicht vom normalen Tagesgang ab = Umschwung.
- Kühler Luftzug vom Land = **Bora**-Vorbote. Drückende Schwüle = **Gewitter**.
- Aufkommende **Dünung** ohne Wind = Seegang in der Nähe.

3 WOLKEN LESEN

Stockwerk	Wolken	Bedeutung
hoch (über 5 km, Eis)	Cirrus (Federwolken) · Cirrostratus (Schleier, Halo um Sonne/Mond) · Cirrocumulus	verdichtende Cirren und Ring um Sonne oder Mond : Warmfront kommt
mittel (2–6 km)	Altostratus (graue Schicht, Sonne „wie durch Milchglas“) · Altocumulus (Schäfchen)	Altostratus nach Cirren: Regen in einigen Stunden
tief (unter 2 km)	Stratus (Hochnebel) · Stratocumulus · Cumulus (Schönwetter-Haufen)	flache Cumuli am Tag = Schönwetter
durchgehend	Nimbostratus (dunkle Regenschicht) · Cumulonimbus (Gewitterturm mit Amboss)	Dauerregen · Gewitter, Sturmböen, Hagel

4 DURCHZUG EINES TIEFS

Warmfront	Wolken werden tiefer und dichter (Ci → Cs → As → Ns), Druck fällt, lang anhaltender Regen
Warmsektor	mild, diesig, oft Nieselregen
Kaltfront	Cumulonimbus, Gewitter, Sturmböen , Wettersturz – nur wenige Stunden
Rückseite	Wind dreht rechts und frischt auf, Schauer, Druck steigt, dann Beruhigung
Okklusion	Kaltfront holt Warmfront ein – oft heftig, Ende des Tiefs naht

5 STURM-VORZEICHEN

- Rascher **Druckfall oder -anstieg**
- Rascher Aufzug dunkler **Wolkentürme** aus W, NW, N oder NE – dazu **Wetterleuchten**
- Aufzug aus **SW** mit freiem Streifen am Horizont: **Libeccio**
- Borawalze**: dunkle, unten scharf begrenzte Wolkenwand über den Bergen
- Wind **dreht zurück** (links) nach einem Frontdurchgang
- Drückende Schwüle bei Südwind · aufkommende Dünung
- Starkes Morgenrot, gelblicher Sonnenuntergang – Warmfront / Schirokko

6 GEWITTER

Wärmegewitter lokal, auch nachts über See · **Frontgewitter** ziehen mit der Front. Vor der Zelle schwacher Wind zur Wolke hin, darunter plötzliche kalte **Fallböen** aus allen Richtungen, kaum Sicht, Hagel, Blitz. Eine Zelle dauert kurz – die nächste kann folgen.

7 NEBEL

Sicht unter 1 km. Entsteht, wenn sich warme und kalte Luft über dem Meer mischen und die Temperatur unter den **Taupunkt** sinkt – etwa im Frühling warme Landluft über kaltem Meer. Dann: Lichter, Schallsignale, Radar, sichere Fahrt.

8 MERKSÄTZE

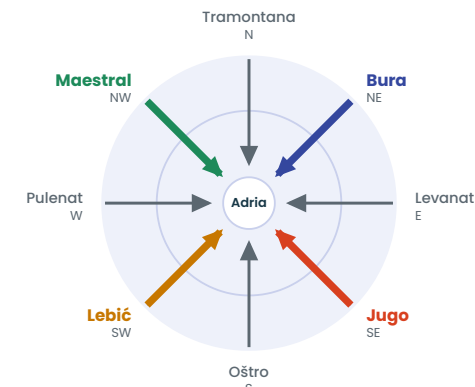
Abkühlung bildet Wolken, Erwärmung löst sie auf.
Hoher Druck = schönes Wetter, tiefer Druck = schlechtes Wetter.
Wetterbericht **und** eigene Beobachtung – beides zählt.



Winde im Mittelmeer & in der Adria

Bora, Jugo, Maestral & Co.
erkennen und einplanen

WINDROSE DER ADRIA



Kroatische Namen – der Wind weht aus der beschrifteten Richtung.

BORA (BURA) · NE

Kalter, extrem böiger Fallwind aus N bis E vom Balkan-Hinterland über das Küstengebirge. Setzt oft **schlagartig** mit voller Sturmstärke ein, an der Ostküste am heftigsten. Meist trocken und klar.

Weißer Bora (antizyklonal) = schönes Wetter · **schwarze Bora** (zyklonal) = Regen, Gewitter.

Vorzeichen: Druck über der Adria tiefer als im Hinterland · **Borawalze** über den Bergen · plötzlicher Druckanstieg · kühler Luftzug vom Land.

JUGO (SCHIROKKO) · SE

Warmer, feuchter Wind aus S bis SE an der Vorderseite von Tiefs. Setzt **allmählich** ein (wie eine Warmfront), wenig böig, bringt Regen und diesige Sicht. Weht über die ganze Länge der Adria – baut **hohen Seegang** auf.

Vorzeichen: langsam fallender Druck, Dünung aus SE, gelblicher Sonnenuntergang, verdichtende Cirren. Nach längerem Jugo folgt oft ein **Wettersturz mit Bora**.

MAESTRAL · NW

Schönwetter-Tageswind der Adria aus W bis NW. Kommt am Vormittag auf, meist **4–6 Bft**, schläft bei Sonnenuntergang ein. Bleibt er an einem Sommertag aus: Umschwung möglich. Nicht mit dem Mistral verwechseln!

LEBIĆ (LIBECCIO) · SW

Gewittersturm aus SW: Wolkenaufzug aus SW, oft mit einem freien Streifen am Horizont. Schwere Gewitter, kurze Dauer – in nach SW offenen Häfen und Buchten gefährlich.

SEE- & LANDWIND

Tagsüber erwärmt sich das Land – vom Meer weht der **Seewind**. Nachts umgekehrt und schwächer: **Landwind**. In Tälern: Talwind am Tag, Bergwind in der Nacht.

WEITERE WINDE IM MITTELMEER

Mistral	kalter, böiger Fallwind aus N–NW durchs Rhonetal in den Löwengolf, an der Rückseite von Genuatiefs – hoher Seegang, im Winterhalbjahr am stärksten
Meltemi	nördlicher Sommer-Schönwetterwind der Ägäis (Etesien), tagsüber oft bis in Sturmnähe
Schirokko	im ganzen Mittelmeer der warme Südwind aus Afrika – oft mit Saharastaub

BORA – WAS TUN?

- Vorhersage ernst nehmen: **früh** einen nach NE geschützten Hafen oder eine geschützte Bucht aufsuchen.
- Festmacher doppeln, Mooring und Anker prüfen, Scheuerschutz.
- Unter hohen Küsten sind die **Fallböen** am stärksten.
- Wer unterwegs ist: stark gerefft, Lifebelts, Luken dicht – der Seegang bleibt unter Land gering, die Böen nicht.

WETTERBERICHTE IN DER ADRIA

UKW-Seewetterbericht der Küstenfunkstellen – regelmäßig und mehrsprachig. Kanäle und Sendezeiten im Jachtfunkdienst bzw. Hafenhandbuch. Achtung: **UTC oder Ortszeit?**

NAVTEX auf 518 kHz – Adria-Station Split „Q“: Wetter, Sturm- und nautische Warnungen zu festen Zeiten. Sturmwarnungen auch außerplanmäßig unter **SÉCURITÉ**.

Dazu Wetterdienste und Apps, Aushänge in Marinas und bei den Hafenkapitänen – und immer die **eigene Beobachtung**: Barometer, Wolken, Dünung.

