



DAS Meeno Schrader **WETTERBUCH** für Wassersportler



DELIUS KLASING

DAS Meeno Schrader
WETTERBUCH
für Wassersportler

SVWB

Delius Klasing Verlag

Inhalt

Vorwort	9	4	Tiefdruckgebiete	42	
		4.1	Eigenschaften und Entstehung von Tiefdruckgebieten	42	
1	Ohne Sonne geht nichts	11	4.2	Thermisches Tief	42
1.1	Was ist Wetter?	12	4.3	Dynamisches Tief	43
1.2	Was ist Seewetter?	12	4.3.1	Aufgabe	43
			4.3.2	Luftmassen	45
			4.3.3	Fronten	46
			4.3.4	Trog	48
2	Ohne Luft geht auch nichts	13	4.4	Ein Tief zieht durch	51
2.1	Temperatur	14	4.4.1	Luftdruckveränderung	51
2.2	Feuchte	15	4.4.2	Windverlauf	52
2.3	Luftdruck	17	4.4.3	Wolkenverlauf	55
2.4	Isobarenkarten	19	4.4.4	Wetterverlauf	60
2.5	Hoch oder Tief?	20	4.4.5	Nord- und Südhalbkugel	61
2.6	Wie entsteht Wind?	21			
2.7	Von den Isobaren zur Windgeschwindigkeit	22			
2.8	Von den Isobaren zur Windrichtung	23			
2.9	Das Barometer – Informationsgehalt	25	5	Wolken	62
2.10	Der Barograph – viel nützlicher	26	5.1	Vom unsichtbaren Wasserdampf zur sichtbaren Wolke	62
			5.2	Wolkenentstehung	63
			5.3	Wolkenarten	65
			5.3.1	Schichtwolken (Stratus)	67
			5.3.2	Haufenwolken (Cumulus)	67
			5.4	Was uns die Wolken sagen	70
			5.5	Einfluss der Wolken auf das bodennahe Windfeld	73
			5.5.1	Quellwolken – nicht abregnend	73
			5.5.2	Quellwolken – abregnend	74
3	Die großen Windsysteme der Erde	28			
3.1	Die innertropische Konvergenzzone ITCZ	30			
3.2	Subtropisches Hochdruckgebiet und Passate	31			
3.3	Wellenstörungen oder »Easterly Waves«	37			
3.4	Kalmen – Doldrums – ITCZ	38			
3.5	Die Westwindzonen-Pumpe	41			

6	Regionale und Küsteneffekte	76
6.1	Kapeffekt	76
6.2	Düseneffekt	77
6.3	Küstenkonvergenz	78
6.3.1	Wind weht aufländig	79
6.3.2	Wind weht ablandig	79
6.4	Küstendivergenz	80
6.4.1	Wind weht ablandig	80
6.4.2	Wind weht parallel oder schräg aufländig	81
6.5	Inseln	82
6.5.1	Windfeld	82
6.5.2	Wellenbild	83

7	Lokale Windsysteme	84
7.1	Einflüsse	84
7.2	Seewind	85
7.2.1	Seewind ohne Gradientwind	86
7.2.2	Seewind mit Gradientwind	89
7.3	Landwind	92

8	Regionale Windsysteme im Mittelmeer	94
8.1	Mistral	96
8.2	Meltemi/Etesien	98
8.3	Bora	99
8.4	Schirokko	102
8.5	Föhn	102

9	Wann wird's gefährlich?	104
9.1	Nebel	104
9.1.1	Was ist Nebel?	104
9.1.2	Wie entsteht Nebel?	104
9.1.3	Nebel – was tun?	106
9.2	Gewitter	108
9.2.1	Frontgewitter	108
9.2.2	Wärmegewitter	108
9.2.3	Gewitterhäufigkeit und -zeiten	110
9.2.4	Woran erkennt man Gewitter?	111
9.2.5	Warum ziehen Gewitter »gegen den Wind« auf?	114
9.2.6	Zieht die Wolke vorbei?	115
9.2.7	Was tun bei Gewitter?	115
9.3	Wasserhosen	116
9.4	Sturm	118
9.4.1	Psychologische Wirkung	120
9.4.2	Sturm Vorbereitung	121

10	Wellen und Seegang	122
10.1	Windsee	122
10.2	Dünung	123
10.3	Grundsee	124
10.4	Kreuzsee	125
10.5	Eigenschaften von Seegang	126
10.5.1	Wellenlänge	126
10.5.2	Wellenperiode	126
10.5.3	Wellenhöhe	126
10.6	Kaventsmänner, Monsterwellen und Freak Waves	128

11	Wetterbeobachtungen an Bord	130
11.1	Luftdruck	130
11.2	Wind	131
11.3	Abschätzen von Wind- und Wellenhöhen	132
11.4	Böen	132
11.5	Wolken lesen	134
11.6	Küste lesen	135

12 Metereologische Törnplanung 137

12.1	Wochenendtörn 1–2 Tage	138
12.2	3–7-Tage-Törns	139
12.3	2–4-Wochen-Törns	139
12.4	Langstrecke – Blauwasser	140
12.5	Überführungstörns	143
12.6	Regatta	144
12.7	Die Crew	145
12.8	Die Sicherheit	145
12.9	Das Schiff/das Boot	145
12.10	Nebenwirkungen	146
12.11	Welche Wettervorhersagen für welchen Törn?	146

13 Moderne Wetterversorgung an Bord 148

13.1	Seewettervorhersagen per SMS	148
13.1.1	Vor- und Nachteile von SMS-Seewettervorhersagen	150
13.1.2	Reichweite des Mobilfunks	150
13.2	Apps	150
13.3	Törnberatungen	151
13.4	Internet	153
13.5	Zugriff auf das Internet von Bord aus	153
13.6	GRIB-Daten und Wettersoftware	154
13.7	GRIB-Datenempfang auf hoher See	156

14 Gezeiten 159

15 Strömung 162

16 Revierwetter 167

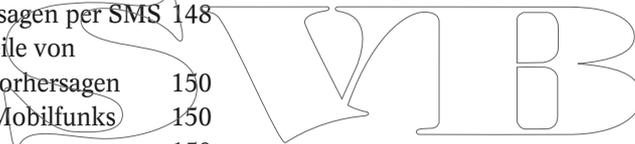
16.1	Ostsee	167
16.2	Nordsee	167
16.3	Mittelmeer	168

17 Klimawandel – Auswirkungen auf Wetter, Wind und Wasserstand 170

18 Regattawetter 173

18.1	Kleines Regatta 1 × 1	173
18.1.1	Das »Big Picture«	173
18.1.2	Gradientwind	175
18.1.3	Küsteneinflüsse	178

19 Glossar 182



Vorwort

Als ich mit vier Jahren das erste Mal an der Pinne stand, wusste ich zwar ungefähr, wie man das Wort »Wetter« ausspricht, aber ich wusste keineswegs einzuordnen, was das war.

Als ich mit neun Jahren bei Windstärke 6 und 1 Meter sehr steiler, kurzer Welle über die Leda (einem Nebenfluss der Ems bei uns quasi hinter dem Haus) mit meinem Opti peitschte, wusste ich, dass Wetter sehr viel Spaß machen kann! Als ich jedoch mit 16 Jahren auf der Ems beinahe ertrunken wäre, weil der böige 5-Windstärken-Wind unseren Korsaren immer wieder umwarf, ich den Kontakt zum Schiff verlor und Panik bekam, in der brechenden »Wind-gegen-Strom«-Welle in die nahen Stellnetze zu treiben, wurde mir bewusst, dass man es auch überreizen kann. Wetter und Seegang hatten uns plötzlich Grenzen aufgezeigt. Es gab Momente, da hatte ich noch als 11-Jähriger Angst vor dem Wasser und dem Segeln. Meist dann, wenn die Küste weit wegrückte – und doch konnte ich nicht widerstehen. Auf einem unserer unzähligen Wochenendtörns nach Borkum wurde plötzlich aus Angst Faszination. Faszination, was physikalisch mit einem Segelboot machbar ist: nur unter Segeln von A nach B zu reisen, sogar gegen den Wind voranzukommen – und das mit beeindruckender Geschwindigkeit! Sich der Natur zu stellen, sich mit ihren wunderschönen, aber auch hässlichen Facetten auseinanderzusetzen, sie zu genießen

und sich zugleich immer wieder respektvoll mit ihr zu messen.

Ich weiß gar nicht mehr, warum es an mir hängen blieb. Auf jeden Fall war ich es, der allabendlich die Aufgabe übernahm, den Seewetterbericht zu hören und mitzuschreiben. Die Wetterlage zu notieren, zu skizzieren, zu versuchen, ein spärliches Bild zu malen, wie so ungefähr die Wetterlage vielleicht am nächsten Tag aussehen sollte – zumindest der Stimme nach, die dem immerwährenden monotonen Rasseln des Weckers folgte und behauptete Norddeich Radio zu sein. Ob es nun stimmte, was die Stimme mir sagte, oder nicht: Sie war ehernes Gesetz. Abends wurde in der Nordsee Norddeich Radio gehört, in der Ostsee war es Kiel oder Rügen Radio. Damals gab es keine Alternative und alle unter Deck mussten still sein. Die Stimme war das eine, die Verkündung dessen, was mit dem Wetter werden sollte, das andere, das viel Wichtigere. Mein Vater war der Skipper. Er war weiß Gott kein höriger Mensch und meinte einige Dinge besser zu wissen, aber hier gab er respektvoll nach. Ab- und Weiterfahrt wurden (meist) nach dem Wetter entschieden.

Bis heute sind über vier Jahrzehnte vergangen. Wir shutteln quasi »Linie« zum Mond, rasen mit dem Rennwagen durch die Wüste, glauben beim Fallschirmfliegen Herr der Lüfte zu sein und meinen mit dem Supertanker immer den direkten Weg bei

4 Tiefdruckgebiete

4.1 Eigenschaften und Entstehung von Tiefdruckgebieten

Ein Tiefdruckgebiet ist zunächst einmal ein Luftpaket, dem Luftteilchen entnommen werden. Erfolgt die Entnahme an der Oberseite des Luftpaketes, setzt eine Ausgleichsströmung ein, die Luftteilchen von unten nach oben bringt, um das »Entnahmeloch« zu füllen. Bereits in diesem Moment entsteht ein Tiefdruckgebiet. Werden Luftteilchen von unten nach oben transportiert, fehlen diese in Bodennähe und dort fällt der Luftdruck. Wie stark der Druckabfall ist, kann mit einem Barometer gemessen werden.

▽ Warme Luft ist leichte Luft und steigt auf. Der Luftdruck am Boden sinkt. Eine leichte Erwärmung des Untergrundes lässt bereits ein thermisches Tief entstehen.

Würden alle Luftteilchen in die Höhe steigen, entstünde am Boden ein luftleerer Raum, ein Vakuum, der Luftdruck wäre gleich Null. Dieser Extremfall kann in der Atmosphäre nie eintreten, da stets Luft von den Seiten herbeiströmt, um einen Ausgleich zu schaffen.

Für die Entstehung eines Tiefdruckgebietes gibt es zwei Ursachen: Thermik und Dynamik.

4.2 Thermisches Tief

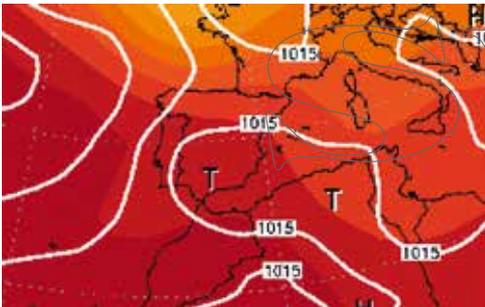
Thermik entsteht durch Wärme. Ein thermisches Tief bildet sich dort, wo der Untergrund oder die untersten Luftschichten erwärmt werden. Dies geschieht in der Regel durch die Sonne. Die Ursache kann aber auch eine herangeführte bodennahe Warmluft sein oder eine Meeresströmung, die warmes Wasser herantransportiert.

Wie auf einem Herd heizt diese wärmere untere Schicht die Luft darüber an. Warme Luft ist leichte Luft und steigt auf. Entscheidend ist lediglich die Temperaturveränderung in der *vertikalen* Luftsäule. Sie führt zu einem Aufsteigen der Luft, mit der Folge, dass der Luftdruck am Boden sinkt. Durch diesen Prozess entstehende Tiefdruckgebiete heißen *thermische Tiefs*. Sie entstehen in allen Größenskalen von



wenigen Metern bis 1000 km Durchmesser. Überall auf der Erde kommt es Tag für Tag zur Entstehung solcher Tiefdruckgebiete.

Die Tiefs im Bereich der ITCZ sind thermische Tiefs genauso wie das sommerliche Hitzetief über Spanien oder das Monsuntief über Indien. Thermische Tiefs führen bei ausreichender Feuchtigkeit zur Entstehung von Quellwolken über dem erwärmten Untergrund. Darüber hinaus können sie typische Phänomene wie den »Seewind« erzeugen. Das Hauptunterscheidungsmerkmal des thermischen Tiefs im Vergleich zum dynamischen Tief ist seine hohe Ortsgebundenheit – es ist nahezu ortsfest.



4.3 Dynamisches Tief

Thermische Tiefdruckgebiete entstehen auf der ganzen Welt. Sie brauchen als Auslöser lediglich die Erwärmung von unten. Ihr Kennzeichen ist das *vertikale* Temperaturgefälle.

Daneben gibt es noch den anderen Typus: das »dynamische Tief«. Dynamische Tiefs entstehen fast ausnahmslos zwischen 30° und 70° Breite, und zwar meist zwischen 50° und 65° – das ist der Bereich der Westwindzonen-Pumpe.

Zur Entstehung von dynamischen Tiefdruckgebieten ist ebenfalls ein Temperaturgegensatz nötig. In diesem Fall geht es aber um das *horizontale* Temperaturgefälle – und dieses ist an der Polarfront am stärksten ausgeprägt. Hier stoßen kalte Polarluft und milde Subtropenluft aufeinander. Wieder ist die Atmosphäre bestrebt, diese Gegensätze abzubauen und aufzulösen.

4.3.1 Aufgabe

Viele dynamische Tiefdruckgebiete, die für uns in Europa eine Bedeutung haben, entstehen über dem Nordatlantik. Von dort aus ziehen die meisten über die Britischen Inseln, die Nordsee, das Nordmeer, Skandinavien, die Ostsee, Deutschland und im Winter sogar über das Mittelmeer nach Osten. Sie kommen also zumeist aus dem Westen und ziehen größtenteils nach Osten weiter. Ursache ist eine Höhenströmung mit starken westlichen Winden, die diese Tiefdruckgebiete lenkt. Hiervon rührt die Bezeichnung »Westwinddrift«. Ihr Einfluss auf Wettergeschehen, Windverhältnisse und Seegang sind sehr groß. Es sind Tiefs mit einer komplexen Dynamik und einem Eigenleben. Sie ziehen von A nach B, legen große Distanzen zurück, verändern sich dabei, intensivieren sich erst, schwächen sich dann wieder ab, sind erst jung und ungestüm, später alt und ruhiger. Sie haben also einen klassischen Lebenszyklus und dazu eine wichtige Aufgabe: Sie sollen warme und kalte Luftmassen vermischen, also für einen gewissen Temperatureausgleich zwischen den hohen und den niedrigen Breiten sorgen, um wieder mehr Stabilität in die Atmosphäre zu bringen. Sie sind ein Werkzeug der Atmosphäre, der »Quirl im Wettersuppentopf«.

◁ Ein rein thermisch bedingtes Tief (Hitzetief) liegt alljährlich über der Iberischen Halbinsel. Es führt tagsüber häufig zu einem – wenn auch strichweise schwachen – Seewind.

5 Wolken

5.1 Vom unsichtbaren Wasserdampf zur sichtbaren Wolke

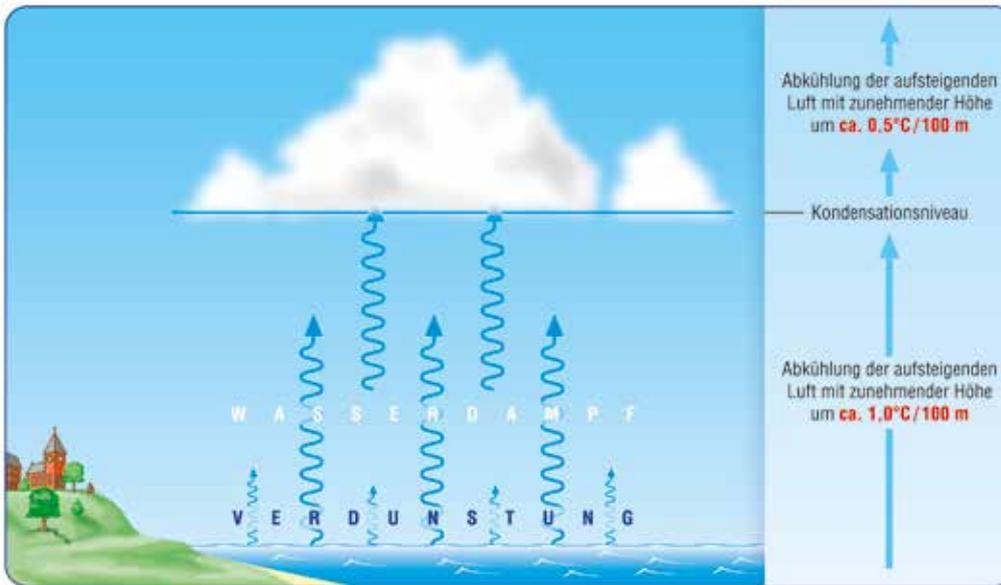
Nahezu überall auf der Welt verdunstet täglich Wasser. Luft enthält dadurch immer Wasserdampf. Das ist gut so, sonst würden wir innerhalb kurzer Zeit wie eine Primel eingehen. Besonders groß sind diese Wasserdampfmengen über den tropischen Ozeanen. Die Menge an Wasserdampf, die die Luft enthält, variiert von Tag zu Tag und von Ort zu Ort. Aber wodurch wird bestimmt, wie viel gasförmiges Wasser in der Luft enthalten ist?

Für die Feuchtigkeit einer Luftmasse ist ihr Ursprung entscheidend. Wird Luft von den Ozeanen herangeführt, enthält sie viel Wasserdampf, es handelt sich um maritime Luft. Kommt die Luft aus dem Landesinneren und geht weite Wege über Land, ist es trockene Kontinentalluft.

Ob Luft feucht oder trocken ist, ist mit dem bloßen Auge nur teilweise erkennbar. Ob sie sich trocken oder feucht anfühlt, hängt nicht nur von der Menge Wasserdampf ab, sondern von der sogenannten relativen Feuchte. Diese ist wiederum abhängig von der Temperatur der Luftmasse. Die relative Feuchte wird in Prozent angegeben und beschreibt das Verhältnis der »trockenen Luftmoleküle« zu den Wasserdampfmolekülen. Warme Luft kann sehr viel mehr Wasserdampf aufnehmen als kalte Luft.

So kann z. B. 10 °C warme Luft 9,4 g Wasser pro Kubikmeter Luft enthalten. 35 °C warme Luft kann dagegen 39,6 g Wasser pro Kubikmeter Luft enthalten. Das heißt, je wärmer die Luft ist, desto mehr Wasserdampf kann sie in sich tragen. Enthält Luft die maximal mögliche Menge Wasserdampf, beträgt die relative Luftfeuchtigkeit 100 %. Enthält sie nur halb so viel, beträgt die relative Feuchte 50 % usw. So kann heiße Wüstenluft mehr Wasser beinhalten als die kühle Herbstluft in Mitteleuropa, obwohl sich die Herbstluft feuchter anfühlt: Bei 20 % Luftfeuchtigkeit und einer Temperatur von 40 °C enthält der Kubikmeter Luft etwa 10 g Wasser. Bei 90 % Luftfeuchtigkeit und 10 °C enthält der Kubikmeter Luft aber nur gut 8 g Wasser. Und obwohl mehr Wasser in der Wüstenluft enthalten ist, fühlt Sie sich doch wesentlich trockener an! Entscheidend ist also die relative und nicht die absolute Feuchte.

Je mehr sich Luft erwärmt, desto mehr Wasserdampf kann sie aufnehmen. Umgekehrt: Wenn sich ein Luftvolumen abkühlt, kann es nicht mehr so viel Wasserdampf aufnehmen, die relative Feuchte steigt schnell an und erreicht schließlich bei weiterer Abkühlung 100 %. Das ist die sogenannte Sättigungsfeuchte.



◁ Schema der Wolkenentstehung: Infolge von Verdunstung nimmt die Luft Wasserdampf auf. Setzt sich der Wasserdampfzufluss ungehindert fort wird – je nach Temperatur – früher oder später die Sättigungsfeuchte erreicht. In diesem Moment bilden sich Wassertröpfchen, es entsteht Nebel. Wird die Sättigungsfeuchte durch Hebung und Abkühlung erzielt, bilden sich Wolken. Wolken sind Nebel in der Höhe.

5.2 Wolkenentstehung

Gase sind unsichtbar, so auch der Wasserdampf. Wie viel Wasserdampf in der Luft enthalten ist, wird erst deutlich, wenn sich der unsichtbare Wasserdampf zu erkennen gibt. Das tut er, wenn er vom gasförmigen in den flüssigen Zustand wechselt. Der Wechsel heißt Kondensation und das Ergebnis dieses Umwandlungsprozesses sind winzige Wassertröpfchen.

Eine große Ansammlung dieser Wassertröpfchen über dem Wasser oder auch in Bodennähe nennt man Nebel. Ist es eine eingeschränkte Menge Wassertröpfchen, dann entsteht eine Nebelbank, werden es immer mehr, wächst die Nebelbank zu einer Nebelschicht an. Löst man sich vom Boden und geht in größere Höhen heißt der Nebel »Wolke«.

Damit es zur Kondensation kommt, muss bei gleichem Wasserdampfgehalt im Luftpaket die Temperatur des Luftpakets

sinken, sie kühlt sich ab. Damit nähert sich die relative Feuchte 100 % und hiermit dem Punkt der Kondensation.

Wie entstehen Wassertröpfchen in der Atmosphäre?

Betrachtet man eine z. B. 500 Meter dicke Luftschicht über dem Wasser, sind an den meisten Tagen im Jahr die Sichtverhältnisse gut. Es sind keine winzigen Wassertröpfchen in dieser Schicht vorhanden, der gesamte Wasserdampf ist unsichtbar.

Wie viel unsichtbaren Wasserdampf dieses Paket jedoch enthalten kann, hängt von der Temperatur des Luftpaketes ab. Je höher die Temperatur, desto mehr unsichtbaren Wasserdampf kann es halten und je höher die Temperaturen sind, desto länger bleibt der Wasserdampf auch unsichtbar.

Werden die untersten Meter dieser Schicht erwärmt (z. B. durch die Sonne), entsteht ein warmes Luftpaket. Warme Luft ist leichte Luft und steigt auf.

12 Meteorologische Törnplanung

Als die Handelssegelschiffe noch keinen Motor hatten, konnten sie nur nach dem Wind entscheiden, wann es wohin geht. Das Wetter bestimmte den Zeitpunkt des Auslaufens, das Wetter bestimmte den Kurs. Heute ist das anders: Ob Motor- oder Segelyacht, viele Schiffe über 7 m taugen für die offene See, Schiffe über 10 m sind oftmals hochseetauglich. Die meisten Schiffe sind gut motorisiert, die Segeleigenschaften ausreichend bis sehr gut. Irgendwie kommt man schon ans Ziel. Die Crew ist das schwächste Glied in der Kette – allerdings zugleich das wichtigste! Wer ankommen will, ohne in Schwierigkeiten zu geraten, der plant seinen Törn nach dem Wetter. Eine solche Planung nenne ich meteorologische Navigation. Das hört sich deutlich komplizierter

an, als es ist. Es bedeutet lediglich, seinen Törn nach und mit dem Wetter auszurichten. Ob Tages-, Wochenend-, Urlaubs-, Langstrecken- oder Welttörn: Als erstes ist das Wetter zu befragen.

Mit dem Wetter aktiv umzugehen, vorauszuplanen, frühzeitig die richtigen Entscheidungen zu fällen – darum geht es bei der meteorologischen Törnplanung, der Törnplanung mit und nach dem Wetter.

Wie funktioniert meteorologische Törnplanung?

Da es bei der Törnplanung darum geht, schlechtes Wetter zu vermeiden und möglichst gutes Wetter haben zu wollen, muss als erstes schlechtes und gutes Wetter definiert werden. Das macht man sinnvollerweise mit der Crew, denn zu den baulichen

▽ Links: Flaute. Für alle, die segeln wollen, ein Gräuel. Rechts: Auch viel Wind und Welle können viel Spaß und tolles Segeln ermöglichen – es kommt auf den Kurs an.



Einschränkungen des Bootes kommen die menschlichen. Wer hat welche Vorstellungen und Erwartungen an den bevorstehenden Törn? Wer fühlt sich bei welchem Wetter unwohl? Was ist der Crew wichtiger: ein Revier, einen Hafen, einen Küstenabschnitt zu erreichen (auch wenn unterwegs oder am Ziel schlechtes Wetter ist) oder eher bei durchweg gutem Wetter den Weg das Ziel werden lassen? Sicherheit, Wohlfühlen, Spaß, Vertrauen sind die Kriterien, nach denen ein Törn ausgelegt sein sollte – dann macht er allen Freude!



MEENO-BOX

Wenn wir uns in der Familie abstimmen, sind unsere Ansprüche an den Urlaubstörn von recht normalen, zumindest häufig zu hörenden Wünschen geprägt: gern warm (Ostsee > 21 °C, Mittelmeer > 24 °C), möglichst viel Sonne, wenig (besser keinen) Regen, moderate Windverhältnisse (5–20 kn), Seegang < 1,5 m, keine raue und ruppige See. Schöne Landschaft (z. B. Schären) ist auch ein Anspruch, aber nicht von oberster Priorität.

Vorgehensweise

Bevor der Hafen verlassen wird, sollte folgende Frage beantwortet werden: Welches Wetter wollen und können wir in Kauf nehmen? Die Antwort liegt in einer ganzen Reihe von Punkten:

- ▶ Schiffstyp
- ▶ Crewstärke
- ▶ Erfahrung
- ▶ Fahrtgebiet
- ▶ Fahrtdauer

Die Fahrtdauer bestimmt den Aktionsradius. So ist zwischen folgenden Törns zu unterscheiden:

1 bis 2 Tage	(Wochenende)
3 bis 7 Tage	(Kurztrips)
2 bis 6 Wochen	(Urlaub)
Langstrecke	(> 6 Wochen)
Überführungen	(unter Zeitdruck, aber sicher)
Regatta	(Schnelligkeit)

12.1 Wochenendtörn 1–2 Tage

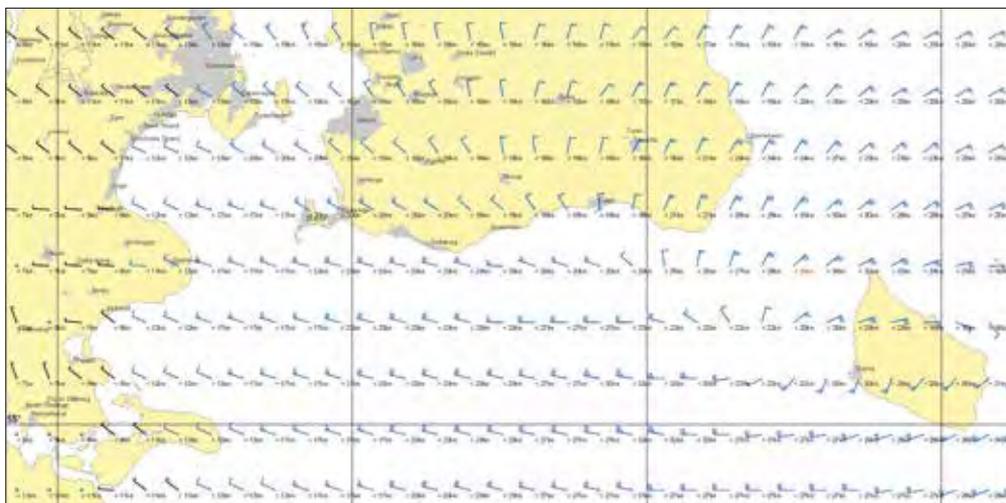
Je kürzer die Zeit, desto weniger Spielräume hat man. Doch bereits bei Wochenendtörns (und die sind in der Mehrzahl) kann man der Übersichtlichkeit halber und aufgrund der hohen Vorhersagegenauigkeit des Wetters die meteorologische Törnplanung perfekt ausspielen. Bei der Entscheidung, wo es denn hingehen soll, sucht man sich einen Kurs aus, der dem Wunsch entspricht – auf dem Hin- wie auf dem Rückweg. Gerade der nächste Tag – das »Zurück« – kann beim Aussuchen des Ziels sehr gut mit eingeplant werden. Voraussetzung: Es gibt genügend Alternativen zum Anlaufen!

Welche Wetterinformationen werden benötigt?

Zeitliche und räumliche Verteilung von Windrichtung und Windgeschwindigkeit, Böen, Seegang, Wetter, Temperaturen

Vorhersagezeitraum: 2 Tage

▷ Der Abstand der angezeigten Symbole (z.B. Windfiedern) entspricht der räumlichen Auflösung des Modells. Je feiner die Auflösung, desto genauer werden auch kleinräumige Phänomene (Thermik, Seewind, Strömungswirbel an der Wasseroberfläche berechnet.



Auch hier gilt: je feiner, desto besser ist der Wetterverlauf beschrieben.

Neben den Unterschieden in der Auflösung spielen die Parameter (Informationen) eine wichtige Rolle, um sich ein vollständiges Bild von Wind, Wetter, Seegang und ggf. Strömung zu machen.

Um den vollen Nutzen aus den GRIB-Daten herausholen zu können, empfiehlt es sich, eine Software zu verwenden, die alle Parameter lesen und lokal, regional und überregional übersichtlich darstellen kann. Um die meteorologische Törnplanung perfekt und zugleich einfach zu machen, sind Werkzeuge der Törnplanung (Abstecken beliebiger Kurse, Erstellung eines Streckenwetterberichtes oder eines Meteogramms) hilfreich und schnell ziel führend.

Trotz technischer Möglichkeiten zeigt die Praxis immer wieder eines: Eine zielgerichtete, übersichtliche und damit unmissverständliche meteorologische Törnplanung sollte auf einer eigenständigen Wetter-

software durchgeführt werden. Nur so kann eine klare und sichere Entscheidung gefällt werden, die auf allen meteorologischen und ozeanographischen bedeutsamen Parametern basiert.

13.7 GRIB-Datenempfang auf hoher See

Fernab der Küste auf offener See, dort, wo kein Mobilfunknetz mehr greift, ist der Empfang von GRIB-Daten ebenfalls möglich.

Zwei Möglichkeiten gibt es:

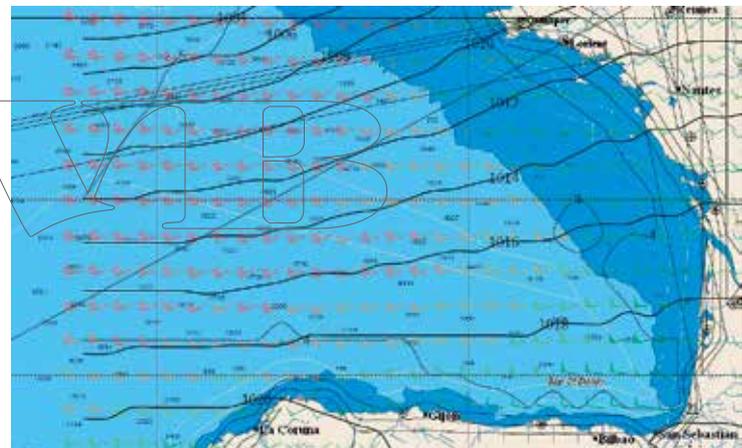
1. SSB-Amateurfunk mit PACTOR-Modem
2. Satellitentelefon bzw. Satellitendatendienste

Beide Systeme ermöglichen den Empfang und das Versenden von E-Mails. Damit bieten beide die Möglichkeit, GRIB-Daten (als Anhang der E-Mail) oder auch Törnberatungen (als pdf oder direkt im Textkörper verfasst), weltweit zu empfangen.

Verglichen mit den an Land zur Verfügung stehenden Datenverbindungen ist die Datenübertragung von Land zu Schiff sowohl über Kurzwelle, als auch über Satellit extrem langsam. Über Kurzwellenfunkanlagen (SSB) mit nachgeschaltetem PACTOR-Modem dürfen die E-Mails daher nur Dateianhänge von 30 bis 40 kB enthalten. Über z.B. IRIDIUM (Satellit) empfangene E-Mails vertragen Anhänge (je nach Auslastung des Satelliten) zwischen 100 und 300 kB. Da die Abrechnung in der Regel pro Minute erfolgt, sollten die zu empfangenen Wetterdateien auch hier aus Kostengründen sehr klein sein. Die Minutenpreise sind bei Satellitentelefonie und Datenübertragung vergleichsweise hoch, und die Übertragung von 60 kB dauert je nach Empfang durchschnittlich 1–5 Minuten.

E-Mails per SSB zu empfangen (und auch zu senden) ist hingegen kostenlos. Hierfür benötigt man ein SSB-Amateurfunkgerät, ein PACTOR-Modem und ein Notebook an Bord. Der Schiffsführer muss für diese Anlagen im Besitz eines Amateurfunkzeugnisses sein. So eine Ausrüstung bietet sich für lange Törns fernab der Küsten an (Blauwassertörns, Weltumsegelung). Dann stehen Anschaffungskosten und Nutzen im richtigen Verhältnis zueinander, da diese Anlagen auch für den täglichen Schiff-Schiff-Funkverkehr zur Anwendung kommen. Über Kurzwelle lässt sich entlang aller üblichen Seewege kommunizieren. Das Abrufen der E-Mails ist genauso leicht wie von zu Hause aus und erfolgt über eine einfache Software. Der Anschaffungspreis ist hoch, es gibt allerdings auch gebrauchte Anlagen zu kaufen.

Neben dem kleinen, handlichen IRIDI-



UM gibt es größere und leistungstärkere Satellitensysteme, die an Bord installiert werden. Sie ermöglichen schnellere Satellitenverbindungen z. B. INMARSAT BGAN, die natürlich mehr kosten. Mit einem BGAN-Satellitenmodem ist es möglich, mit einer Geschwindigkeit von bis zu 492 kbit/s ins Internet zu gehen und zu telefonieren. Das ist 50 Mal schneller als im Iridiumnetz. Die Preise für Telefongespräche ähneln denen anderer Satellitensysteme und liegen etwas unter 1 Euro pro

△ Heutige Navigationsprogramme erlauben das Einblenden von einigen Wetterparametern. Hierunter leiden jedoch Verständnis und Überblick.



Minute (Prepaid). Die Datenübertragung von 1 Megabyte kostet in diesem System etwa 8 Euro. Die Netzabdeckung ist weltweit zwischen 75° N und 75° S gegeben.

Der Installationsaufwand zur Nutzung eines Satellitentelefon ist geringer als bei einer Kurzwellenanlage. Man benötigt das Telefon und ein Notebook für den E-Mailverkehr. Eine einfache Kommunikationssoftware hilft, die E-Mails abzurufen. Für Törns von 6 bis 12 Monaten Länge ist das Kosten-Nutzen-Verhältnis meist günstiger.



Ein Satellitentelefon hat zudem den Vorteil, überall auf der Welt einsatzbereit zu sein. So können jederzeit aktuelle Wetterdaten abgerufen bzw. empfangen werden. Ein Satellitentelefon kann (gebraucht wie neu) gekauft oder auch wochenweise gemietet werden. Gerade die Miete macht es für kürzere Törns erschwinglich. Die Miete beläuft sich auf deutlich unter 100,- Euro pro Monat und reduziert sich bei längeren Zeiträumen.

△ Oben: SSB-Amateurfunkanlage für Schiff-zu-Schiff-Funkverkehr und auch E-Mail-Austausch mit im Anhang befindlichen GRIB-Daten. Unten: Satellitentelefon IRIDIUM – klein und ungemein praktisch. Es kann als Telefon für Wetterberatungen eingesetzt, als Datenmodem für den Austausch von E-Mails mit GRIB-Daten im Anhang genutzt und auch im Notfall mit von Bord genommen werden.

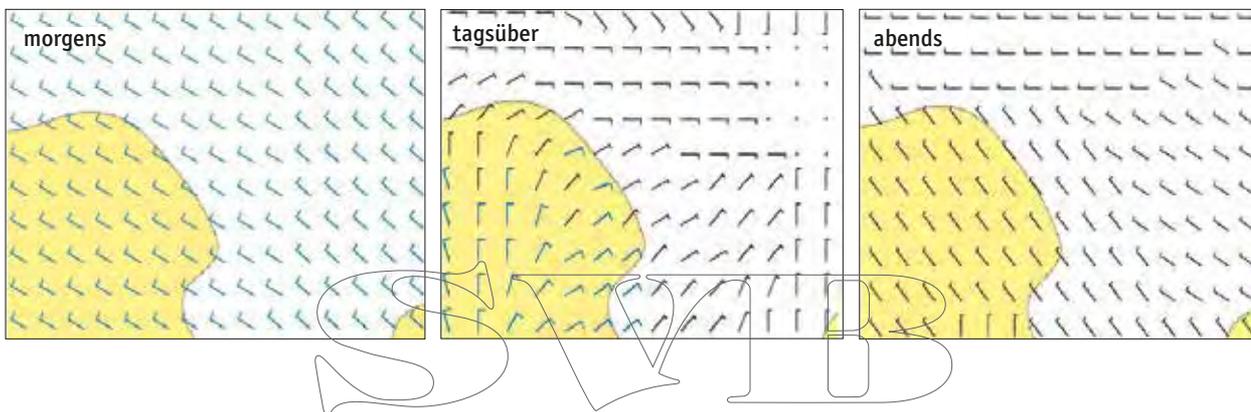
Seewind

▽ Morgendlicher Gradientwind wird im Tagesverlauf von Seewind abgelöst. Mit Untergang der Sonne setzt sich wieder der Gradientwind durch.

An sehr sonnigen, überwiegend wolkenlosen Tagen können sich im Tagesverlauf (oder in der Nacht) unterschiedliche thermische Windfelder entwickeln. Hier ist zu prüfen, ob der Gradientwind auch wirklich während der gesamten Regatta »durchsteht«. Möglicherweise entwickelt

sich aus einem anfänglich stabil erscheinenden Gradientwind im Regattaverlauf in Küstennähe Seewind. In diesem Fall wird das großräumige Windfeld zeitweise und regional von einem völlig anderen Wind abgelöst.

1.



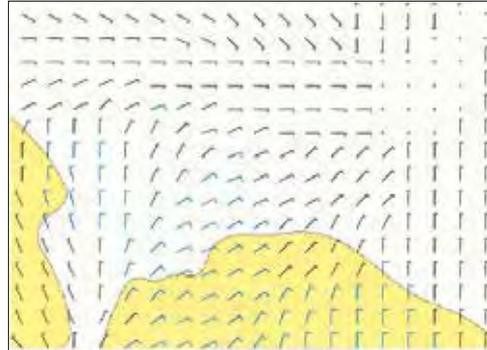
2. Seewind und Gradientwind »kämpfen« miteinander um die Vorherrschaft. Seewind kann sich nur regional (unter der Küste) und tagsüber für einige Stunden durchsetzen:

▷ offshore = Gradientwind,
inshore = Seewind.

▷▷ Morgendlicher Gradientwind (inshore, aus SSW) wird im Tagesgang von Seewind (offshore, aus NE) abgelöst. Dazwischen liegt eine windarme Übergangszone, die »Seewindfront«.

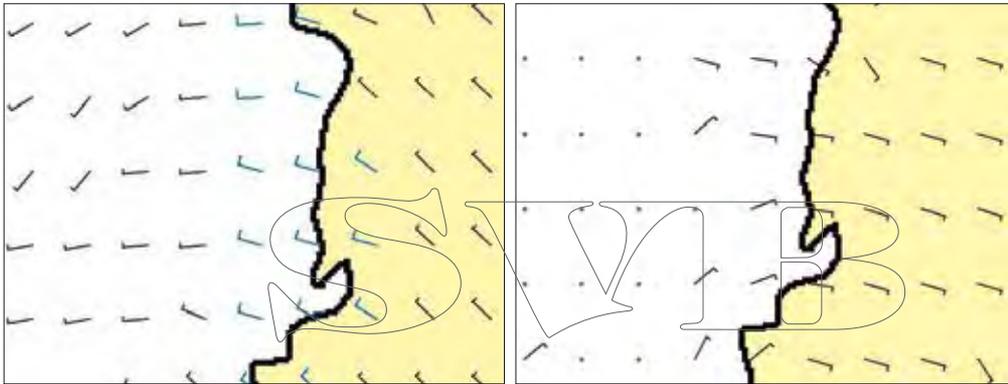


3. Seewind entwickelt sich prächtig und nimmt den Küstenstreifen sowie ein Gebiet 3 bis 5 sm seawärts vollkommen ein. Noch weiter seawärts herrscht Flaute (Punkte, Kreise).



◁ offshore = Flaute,
inshore = Seewind.

4.



◁ Vorhersage von Seewind und Landwind in GRIB-View 2 im Wechsel vom Tag zur Nacht. Gradientwind ist nicht vorhanden (Flaute). Links: Unter der Küste entwickelt sich am Tag Seewind (10–18 Uhr). Rechts: In der Nacht wird hieraus Landwind (2–6 Uhr).

Bei einer sonnigen Schwachwindlage bleibt einem nichts anderes übrig, als solange zu warten, bis sich Seewind einstellt und etabliert. Wenn er dann da ist, bietet Seewind ein stabiles, sehr gleichmäßiges Windfeld und Windmuster. Solange er zunimmt, dreht er etwas nach rechts, bei Abnahme langsam wieder nach links. Er ist stetig und pendelt sehr gleichmäßig. Seine Periode der Oszillationen liegt zwischen 3 und 5 Minuten. Im Seewind lässt sich sehr fair Regattasegeln, da er berechenbar ist.

Bei einer Mittel- oder Langstreckenregatta mit Tag- und Nachtfahrten ist die Taktik bei Thermik sehr viel komplizierter. Man muss immer den richtigen Zeit-

punkt finden, um von einem Windfeld ins nächste zu wechseln. Weht ein Gradientwind, der tagsüber von Seewind ersetzt wird, bestimmt am Abend der Gradientwind wieder das Windfeld. Die Übergänge erfolgen innerhalb einer Stunde, manches Mal auch schneller.

Was tun, wenn offshore noch Gradientwind herrscht, sich unter der Küste tagsüber Seewind entwickelt und der Weg über die Küste der kürzere ist? Jedes Seewindsystem bildet seawärts eine Flautenzone aus. Sie trennt See- und Gradientwind. Bei längerem Rennverlauf müsste man zweimal durch die Flautenzone bzw. eine Flautenphase. Oft ist es schneller, im Gradientwind zu bleiben.

19 Glossar

A

abschwächend	<i>weakening</i>	bei Tief: Druck steigt, bei Hoch: Druck fällt
Achtel	<i>eighth</i>	Bedeckungsangabe; bedeckter Himmel = 8/8
Advektionsnebel	<i>advection fog</i>	warme und feuchte Luft wird über kälterem Untergrund (z. B. Wasser) abgekühlt, Nebel entsteht
Anemometer	<i>anemometer</i>	Windmesser
Antizyklone	<i>high</i>	Hochdruckgebiet
Auge	<i>eye</i>	der Kern eines tropischen Sturms/Hurrikans/Taifuns
Ausläufer	<i>occlusion</i>	Umschreibung für eine Okklusion
Azorenhoch	<i>Azores high</i>	oftmals festliegendes, ansonsten wiederkehrendes Subtropenhoch mit Schwerpunkt bei den Azoren

B

Barograph	<i>barograph</i>	Registrierinstrument zum Messen und Aufzeichnen des Luftdrucks im Zeitverlauf
Barometer	<i>barometer</i>	Instrument zur Luftdruckmessung
Beaufort-Skala	<i>Beaufort-Scale</i>	Windstärke-Skala nach Beaufort mit Stärkeangaben von 0 Bft. (Windstille) bis 12 Bft. (Orkan)
blockierendes Hoch	<i>blocking high</i>	vorübergehend ortfestes Hochdruckgebiet, das die Zugbahn der Tiefdruckgebiete ablenkt