

Wetterinformationen aus dem Internet richtig auswählen und verarbeiten an Bord

Bilder © Andreas Hanakamp

Themenanlass Januar 2020 - Andreas Hanakamp

Wichtiges Thema

Klock- klock – klock Hiiia ist Kiiiel Raadio - Kiiiel Raadio ...

Ja, das war damals nicht so einfach: Bloss nicht den Zeitpunkt verpassen, wo man mit dem Ohr am Grenzwellenempfänger versucht, Wetterlage, 6 Stunden Vorhersage und 12 h Aussichten zu erhaschen.

Schon beim CCS ZH-Themenanlass 2011 zeigte uns Rolf Rütte, welche Möglichkeiten bestehen, über Internet aktuelle Wetterdaten und Vorhersagen zeitunabhängig abrufen zu können, das wichtige Thema führte zu einem ausserordentlichen Besucherandrang. Der Referent Andreas

Hanakamp legte seinen Schwerpunkt auf den Vergleich der verschiedenen Wettermodelle und auf die kritische Beurteilung der Genauigkeit für das ausgewählte Revier und zeigte uns eine



Grosser Ansturm, Brasserie Lipp musste noch Stühle nachliefern.

professionelle Wetter-Törnplanung mit Hilfe der Software *Expedition*.

Mit Andreas Hanakamp hatten wir einen ausgewiesenen Experten, er war zweifacher Olympiateilnehmer im Starboot, Teilnehmer an der Hong-Kong Challenge 1996, am Bacardi Cup (Starboot), am Fastnet Race und war Skipper Team Russia des 2008/09 Volvo Ocean Race, er hat 150'000 sm Offshore-Erfahrung, auch verriet er uns, dass er gerne mit seinen Schweizer Freunden auf dem Urner See segelt.



Der Referent mit unserem Captain.

Wettermodelle

Grundlage der Wettervorhersage ist die kontinuierliche Erfassung des aktuellen Wetters, u.a. über Beobachtungen und Messungen von 10'000 Wetterstationen, Atmosphärendaten über Ballonaufstiege (Temps) und Satellitenmessungen und Wetter-Radar.

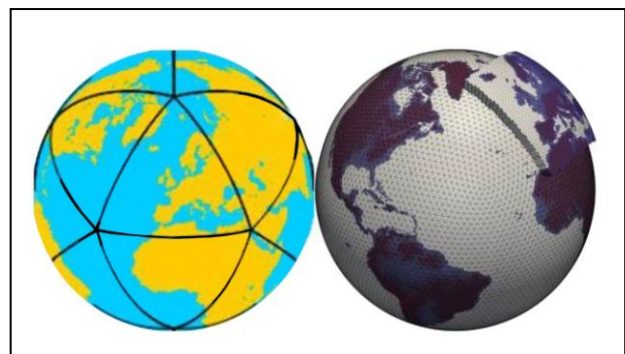
Über den Globus wird ein Netz von sphärischen Dreiecken gelegt.

Die wichtigsten globalen Wettermodelle sind:

- GFS (= Global Forecast System)
- IFS (vom European Centre for Medium Range Weather Forecasts)
- ICON (Deutscher Wetterdienst DWD)

Lokale Wettermodelle u.a.:

- Aladin (= Model eines europäischen Konsortiums, spez. für West-, Mittel- und Südeuropa, nicht frei erhältlich)
- Arome (=Application of Research to Operations at MESoscale, europ. Konsortium)

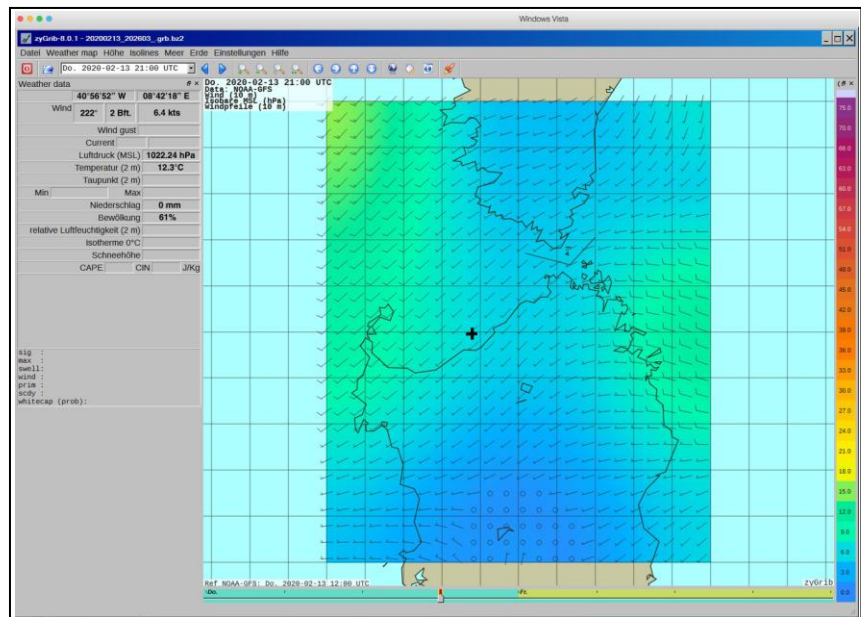


- COSMO (DWD und europäisches Konsortium + Israel, sehr hohe Auflösung)
- WRF (= Weather Research and Forecastings, US-Entwicklung, SE-Europa)

Die lokalen Wettermodelle erlauben das Einzoomen und die Berechnung mit einem engeren Gitter. Sie sind in den Wettervorhersagen der nationalen Wetterdienste und kostenpflichtigen Programmen enthalten.

Die Europäer behaupten, ihr IFS (ECMWF) und das deutsche ICON seien dem amerikanischen GFS überlegen. Das gilt sicher für den europäischen Bereich, denn die Erfahrungen der nationalen Meteorologen fließen in die Prognose ein und mit COSMO und höherer Auflösung (CH: 1km !!) werden die örtlichen Gegebenheiten besonders berücksichtigt. Die Server der NOAA, der US National Oceanic Atmospheric Administration, können kostenlos abgerufen werden. Man braucht hierzu nur eine Software, die das spezielle GRIB-Datenformat interpretiert und darstellt. Hierzu gibt es mehrere kostenlose Software-Pakete, vor allem *ZyGrib.exe* (www.zygrib.org) oder per E-Mail *SailDocs* (query@saildocs.com). Um die Datenmenge klein zu halten, muss man das Vorhersagegebiet exakt mit Cursor begrenzen und die Art der gewünschten Wetterdaten definieren. Es ist faszinierend, wie schnell man schöne und aussagekräftige Wetter- und Vorhersagekarten bekommt, auch Höhenkarten sind abrufbar. Allerdings benutzt das zugrundeliegende Modell GPS ein 13 km-Netzwerk, welches speziell in Küstennähe ungenau ist. Höheraufgelöste Karten sind kosten-

pflichtig, etwa über den DWD (Seewis, s. Link). Mit ZyGrib.exe erhält man eine Weltkarte, in die man auf den interessierenden Teil zoomt. Man definiert dann ein Quadrat und kann in Sekundenschnelle die Werte, aktuell oder für einen späteren Zeitpunkt, hochladen. Dargestellt werden relevante Grössen, für den Segler vor allem Wind, Isobaren, Bewölkung.



Auf dem Screenshot ist

ZyGrib-Karte vom 13.2. 21:00: bei Cursor Wind 222°, 6.4 kt, 1022.24 hPa, 12.3°C.

hier auch die Temperatur dargestellt. Man kann die Werte für verschiedene Höhen, bis zu 200 hPa (etwa Tropopause) abrufen. In unserem Beispiel wurde das Wetter 13.2.2020 21.00h aufgerufen, mit dem Cursor klickt man den interessierenden Ort an (hier 3 sm NE von Castelsardo im Norden von Sardinien), es erscheinen die Koordinaten, Windwerte, Böen, Luftdruck, Temperatur und weitere Wetterwerte in der Tabelle. Der Isobarenabstand war auf 5 hPa eingestellt, wegen der flachen Hochdrucklage sieht man keine Isobaren. Ein tolles, einfaches Werkzeug, sowohl Programm als auch Daten umsonst von der NOAA, der US-Meteorologiebehörde geliefert. Was man aber an der Bodenkarte mit gleichem Windfeld sieht: die Einflüsse der nahen, dort nicht gerade flachen Küste werden

nicht berücksichtigt, obwohl seit 2016 das zugrundeliegende GFS-Model mit Zeitschritten von 3 h und 0.25° Rasterweite 13 km eigentlich sehr gut ist.

Kritische Beurteilung der Vorhersagen

Obwohl durch Einsatz von Supercomputern die Modelle mit feinerer geometrischer Auflösung und genaueren Analysen immer besser werden, sind die Wetterbeschreibungen und Vorhersagen für die Segler noch immer kritisch zu überprüfen, gerade in Gewässern mit hohen Küsten und engen Sunden. Hier sind Beurteilungen von lokalen Meteorologen oder Erfahrungen von Einheimischen, besonders Seeleuten und Fischern, aussagekräftiger. So hat das in die Jahre gekommene NavTex mit vielen Küstenstationen eine Meteorologenkorrektur, auch regionale UKW-Sender geben teilweise lokale Hinweise. Also weiter den Himmel und den Wind, auch bei anderen Seglern, beobachten, den Luftdruck verfolgen, die Konsistenz der Vorhersage beurteilen. Vor allem in Landnähe muss die Thermik-Situation berücksichtigt werden.

Der Wind auf dem Meer wird mit Mikrowellen-Streuung von Satelliten gemessen und mit der Scattero-Metric-Methode ausgewertet, wegen der Entfernung von diesen LEO-Satelliten von mindestens 200 km ist die räumliche Auflösung nicht sehr hoch, zumal wegen begrenzter Antennengrösse die Divergenz der Mikrowellen recht gross ist (mindestens 25 km Spot). Satellitenbilder zeigen im wesentlichen die Bewölkung, eine gewisse

Aussagekraft haben die Wolkenbilder der Zyklone und Wirbel an Küsten und in Lee von Inseln.

Wegen der geringeren Dichte der Messstationen sind die Werte auf der Südhalbkugel schlechter als auf der Nordhalbkugel.

In den Calmenzonen am Äquator sind die Angaben generell kaum verwendbar.

Oft lohnt sich der Blick auf die 500 hPa-Höhenkarte, hier gibt der Vergleich zwischen den Bodenisobaren mit den Isohypsen der Höhenkarte Hinweise auf Kaltlufttropfen und erhöhte Labilität, also Gewitteranfälligkeit.

Aber als Segler bleibt die permanente Wetterbeobachtung ein Muss, und mit einiger Erfahrung erkennt man erhebliche Abweichungen von der Prognose.



Im Sommer und beobachtet bei nicht allzu später Tageszeit wird aus diesem Cumulonimbus sicher eine Gewitterwolke.

Routenplanung

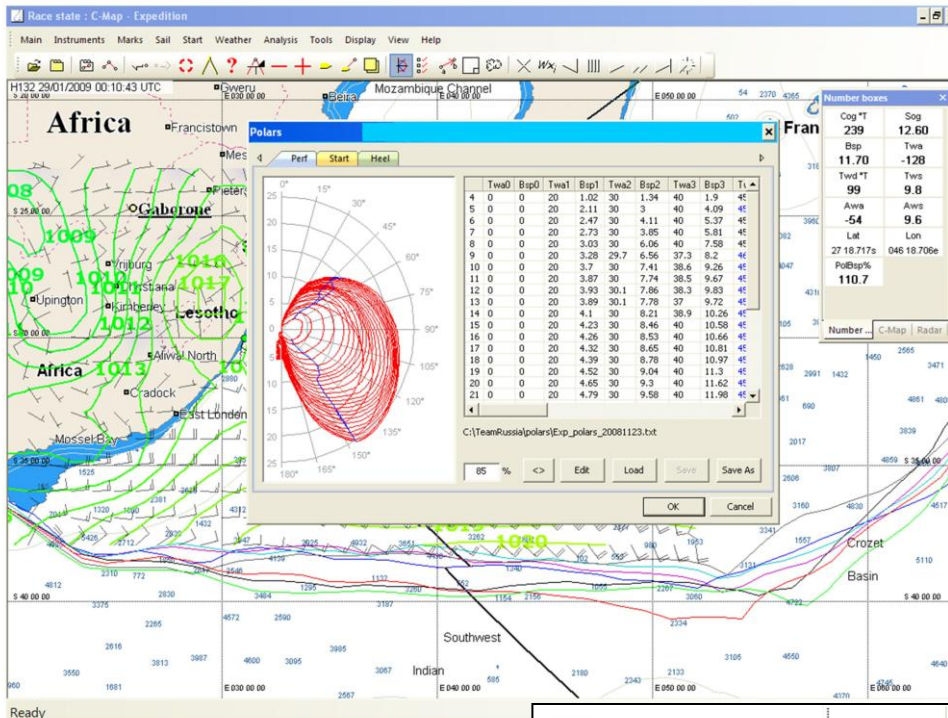
Für die erleichterte Routenplanung stehen Weather-Routing-Programme zur Verfügung. Das Vorgehen wurde gezeigt mit der Software *Expedition*, welche der Referent selbst benutzt. *Expedition* ist, wie die meisten entsprechenden Programme, kostenpflichtig, soll aber besonders ausgeklügelt sein.

Die Programme erleichtern eine Routenplanung, indem sie die Wetterveränderungen während des Törns oder Races berücksichtigen. Man spricht auch von dynamischer Modellierung. Um Unsicherheiten für Gebiete mit schralenden Winden zu zeigen, werden Linien der erreichten Positionen zu gleicher Zeit (Isochronen) dargestellt. Isochronen mit starken, kurzen Wellen zeigen Gebiete, in denen die Vorhersage unsicher ist.

Das Programm muss die Geschwindigkeit des Bootes in Abhängigkeit von Winkel und Windstärke kennen. Hierzu werden für den Bootstyp Standardwerte eingelesen oder die

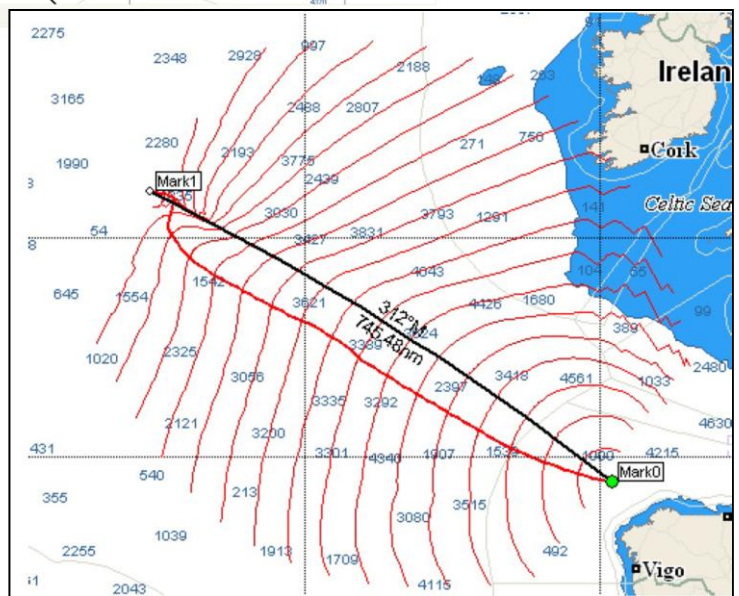
Werte werden durch Testfahrten bestimmt. Da die Programme die Messungen auf eine Höhe von einheitlich 10m herunterrechnen, geht u.a. die Masthöhe ein. Der Wind nimmt, abhängig von der Art der Luftströmung (labile Luftdurchmischung und Verwirbelung oder laminare Strömung mit Grenzflächeneffekt) nach unten exponentiell ab:

$$v_w(h) = v_{10} * (h/h_{10})^a \quad \text{mit } a \text{ zwischen } 0.06 \text{ und } 0.27.$$



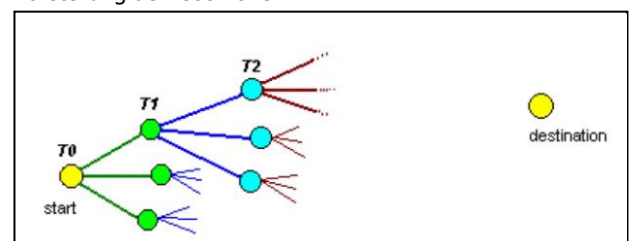
Links: Wetter-Routing-Karte mit eingebledetem Fenster zur Ermittlung der Bootsgeschwindigkeit Bsp in Abhängigkeit vom Winkel des wahren Windes Twa. Die linke Spalte zeigt die Windgeschwindigkeit in kt. Sichtbar sind nur die Winkel 0°-40°. Links ist das entsprechende Polardiagramm abgebildet. Die Geschwindigkeiten sind sehr hoch, es handelt sich um eine Volvo Open 70 mit 70 ft Länge und 31.5m Mast.

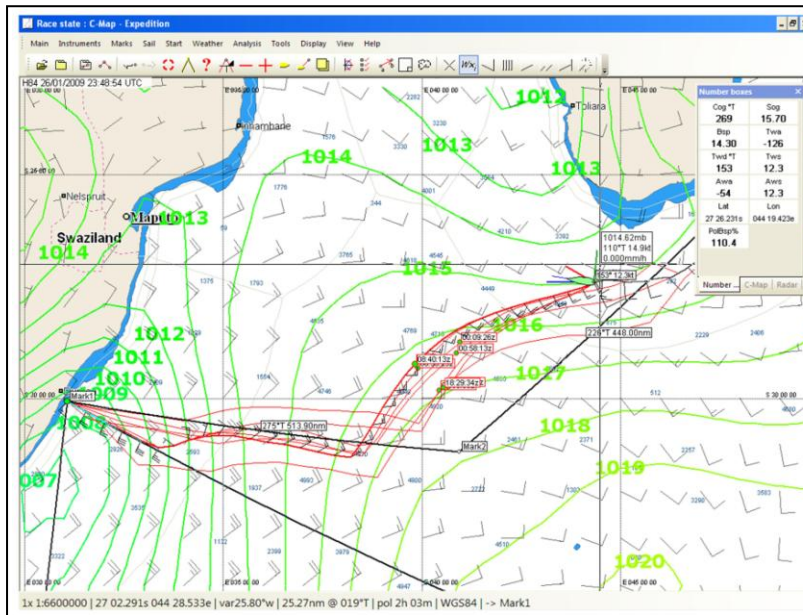
Auf der rechten Karte sind die Isochronen abgebildet. Hier wurde die optimale Route von einem Startpunkt Mark0 zu einem Zielpunkt Mark1 berechnet. Der rote Pfad ist tatsächlich schneller als die direkte Verbindung (schwarz), wohl wegen kritischer Windverhältnisse süd-östlich von Mark1.



Darstellung der Isochronen

Andreas Hanakamp hat dann das Vorgehen mit der Wetterrouting Software Expedition an einigen Beispielen erklärt. Wie man auch an der Routen-Archivierung der Regatta von südlich Madagaskar nach Maputo zeigt (nächste Seite), knicken die oft zigzag-mässig ab. Der Grund ist, dass das Programm in vorgegebenen Intervallen rechnet und bei einem neue Testpunkt wieder den optimalen Weg sucht, insbesondere, wenn während des Segels nochmals korrigiert wird. Die schrittweise Route ist also ein „Entscheidungsbaum“, siehe diese Skizze.





Regatta Madagaskar – Maputo. Die Wege der Teilnehmer knicken bei Korrekturen ab, die wiederholte Optimierung ist ein „Entscheidungsbaum“.

Wetter-Informationen besser beurteilen können und sicher vermehrt einfache Tools wie *Zygrib* verwenden. Und die Absicherung über lokale Quellen suchen, die tatsächlichen Verhältnisse beobachten und die Wetterentwicklung kritisch verfolgen.

Ein Thema, was uns immer weiter verfolgen wird. Ganz sicher hat uns dieser interessante Vortrag die heute aktuellen Verfahren und Möglichkeiten näher gebracht.

Jörg Schulz-Hennig

Die Weltenbummler unter den Teilnehmern sind mit diesen tollen Programmen vertraut, aber wir anderen Segler haben die Törnplanung grob abgeschätzt und die Details je nach Wettervorhersage dann entschieden. Das war dann nicht so optimiert, und auf einem Longdistance Race hätten wir keine Chance. Aber selbst wenn wir auch in Zukunft kein professionelles Wetterrouting

machen, werden wir die

Interessante Links:

http://www.ccs-zh.ch/stammanlass/Bericht_Maerzstamm_2011.pdf

https://en.wikipedia.org/wiki/Andreas_Hanakamp

<https://www.expeditionmarine.com/>

<https://www.segelwelt.at/>

<https://www.ncdc.noaa.gov/data-access/model-data/model-datasets/global-forecast-system-gfs>

<https://www.ecmwf.int/en/forecasts>

<https://www.daswetter.com/modelle/>

<https://kachelmannwetter.com/ch/modellkarten>

<https://www.zygrib.org/>

<http://www.skipper-wws.de/downloads/ZyGRIB%20how2do.pdf>

<http://weather.mailasail.com/Franks-Weather/Saildocs-Free-Grib-Files>

<https://www.dwd-shop.de/index.php/default/aktuelles-wetter-vorhersagen/seewetter.html> (Seewis vom DWD)

<https://www.blauwasser.de/wetter-gribfiles-softwareliste>

https://en.wikipedia.org/wiki/Sailing_weather_prediction