

Regional Atmospheric Soaring Prediction

Anwendung im Wellenflug

Hendrik Hoeth

http://rasp.linta.de/NIEDERSACHSEN_WAVE/

http://rasp.linta.de/BLACKFOREST_WAVE/

Überblick

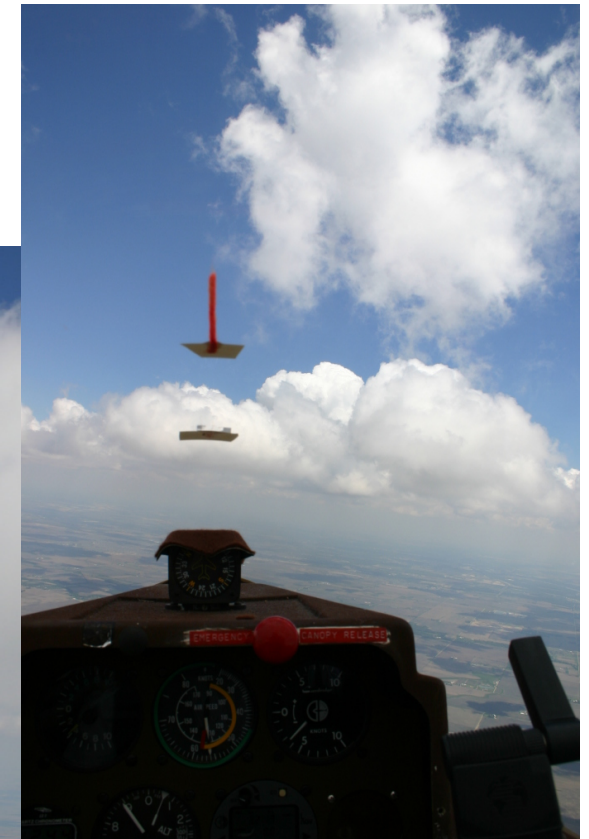
- Einleitung – ein bißchen Geschichte
- RASP – vom Input zur Wetterkarte
- Erfahrungen – Vorhersage vs. Flugbericht

Wie es dazu kam

- Interesse am Wetter ist ein Hobby, seit ich fliege
- 2005/2006: Fliegen im Chicago Glider Club



Im mittleren Westen ist das Wetter manchmal richtig gut . . .



... aber oft ist es blau, windig, und man bastelt zwischen 400 und 900 Metern.

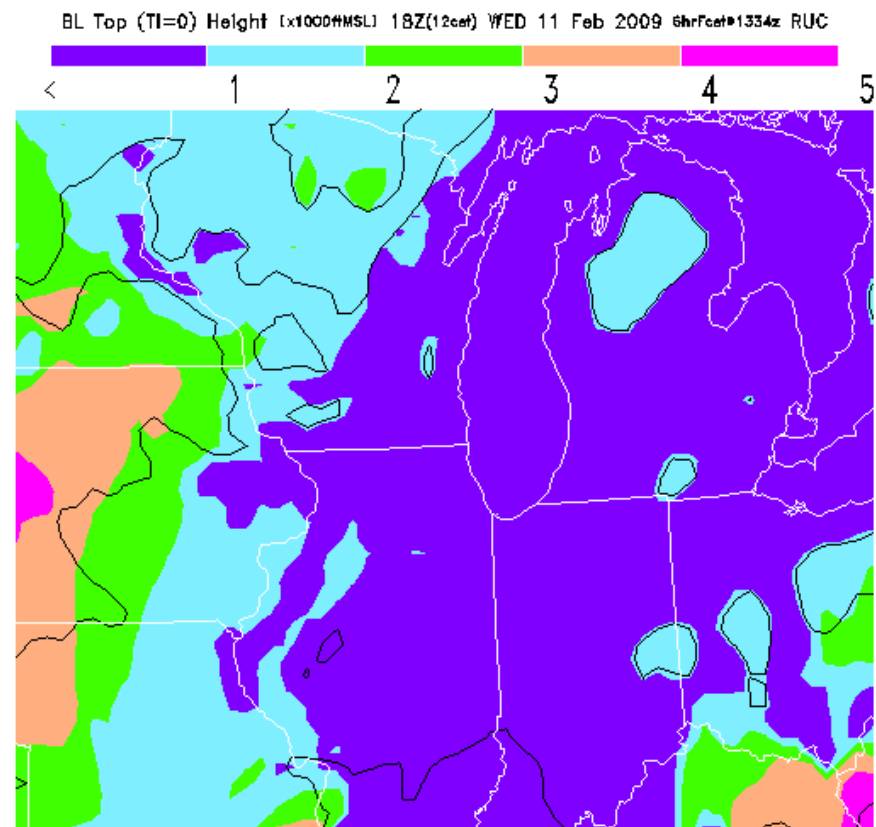
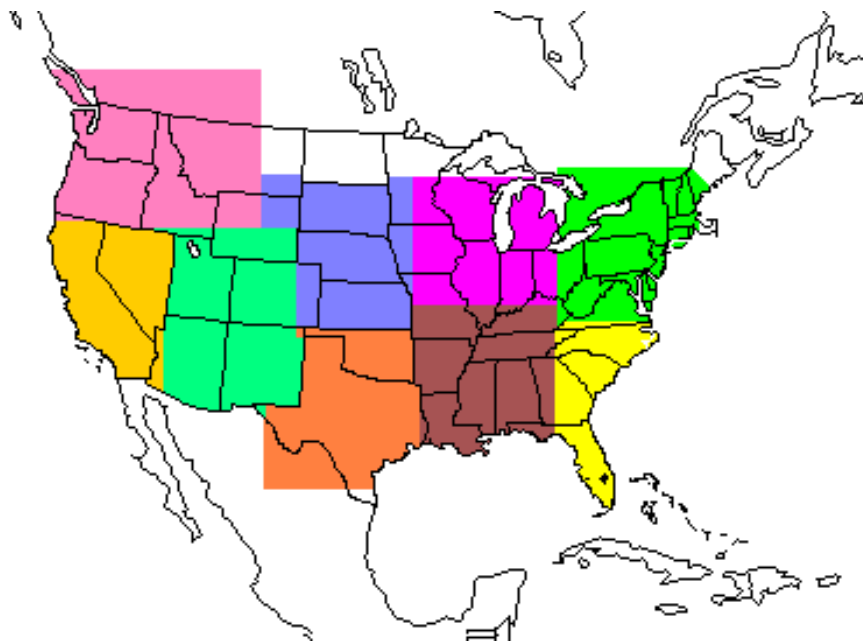
Immerhin kann man fliegen, bis das Rad rollt – Äcker gibt es genug!



BLIPMAPs

In Chicago: Mein erster Kontakt zu **BLIPMAP** (Boundary Layer Information Prediction MAP).

In USA sind die BLIPMAPs fast der einzige Segelflugwetterbericht.



RASP

Zurück in Deutschland: Unklar, ob die Kurzfassung des Segelflugwetterberichtes des DWD weiterhin kostenlos ist (Frühjahr 2007).

PCmet kann ich unter Linux nicht nutzen.

Das BLIPMAP-System ist frei verfügbar, und an einem laaaangen Wochenende entsteht:

Regional Atmospheric Soaring Prediction
BLIPMAP FORECASTS
Deutschland und Umgebung

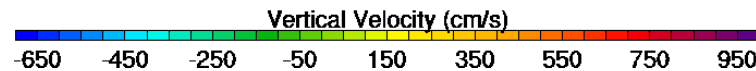
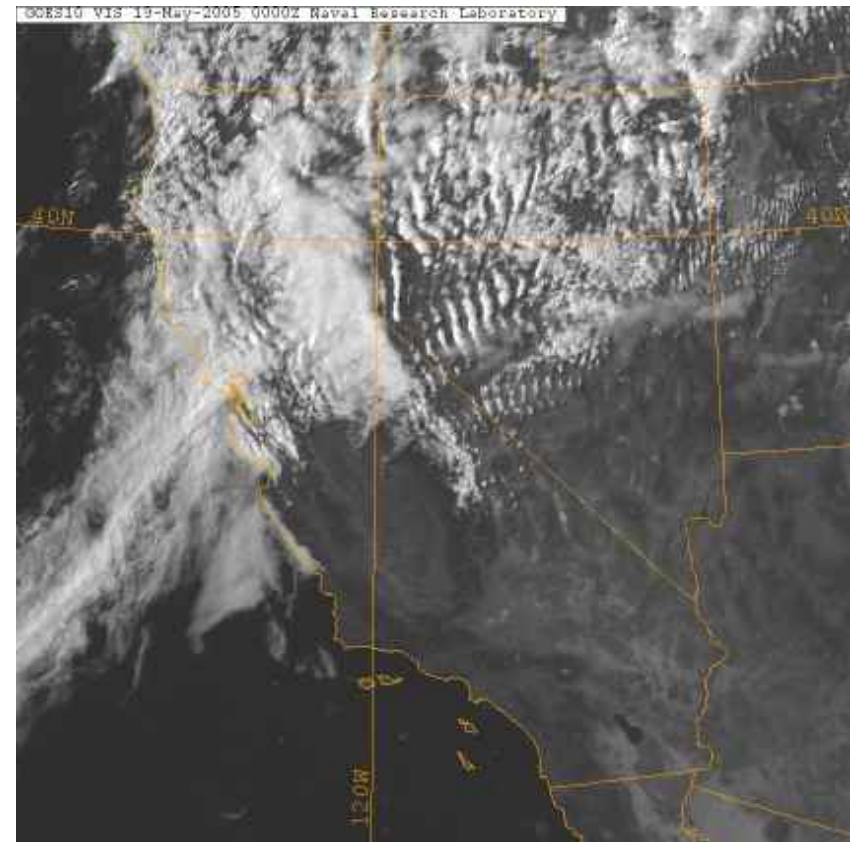
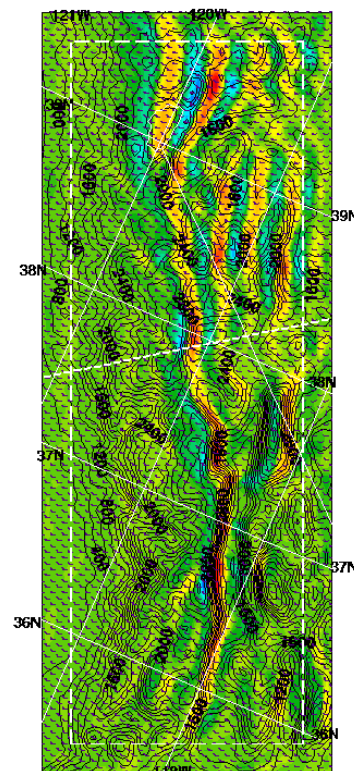
Über 20 Personen veröffentlichen RASP-Vorhersagen: England, Baltikum, Südafrika, Australien, Hawaii ...

Es herrscht reger Austausch zwischen den Betreibern.

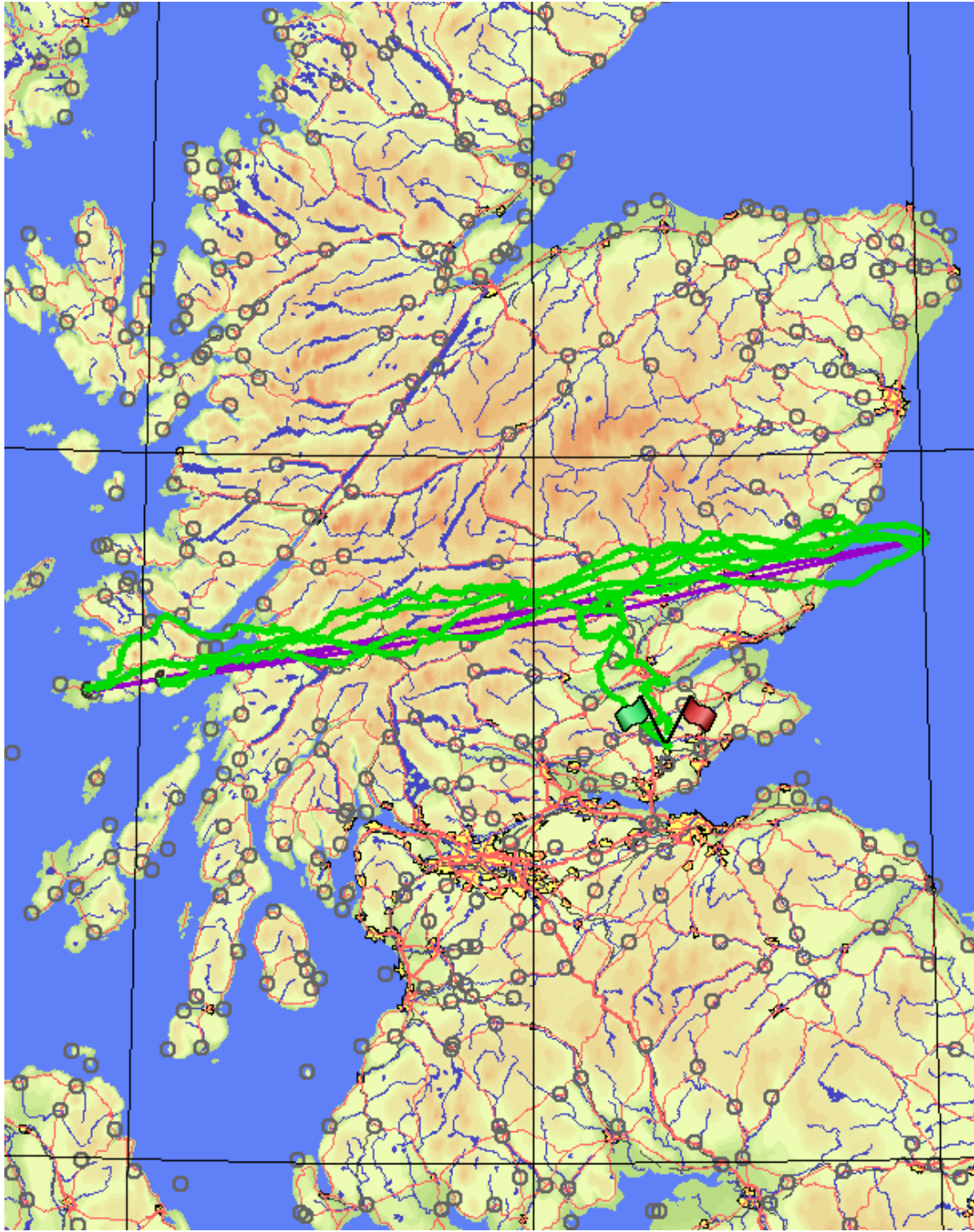
Mehrere Erfahrungsberichte von Wellenflugvorhersagen:

Sierra Nevada:

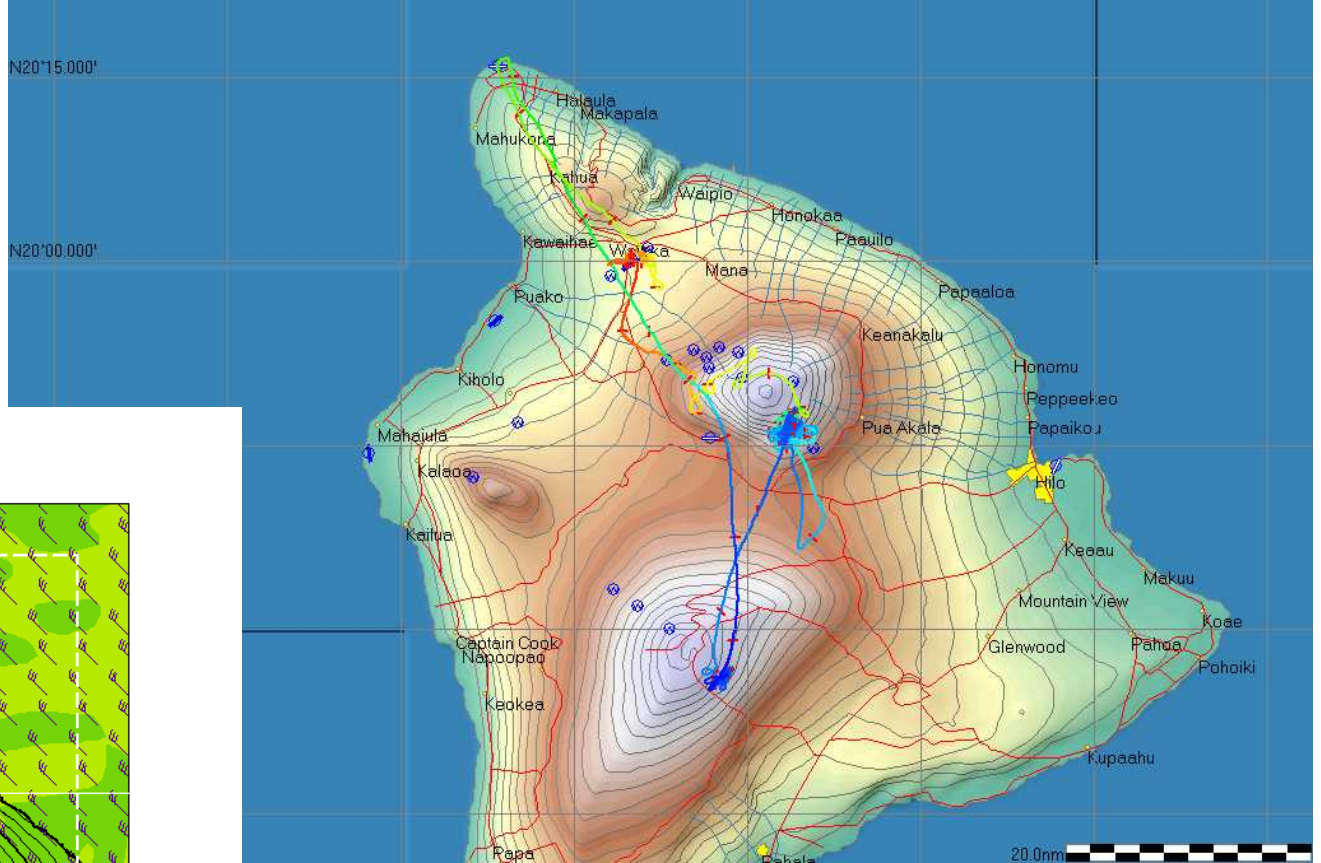
Vertical Velocity and Wind (kt) at 500mb
18 hrFcst - Valid 1600 PST WED 18 May 2005
boxWmax=-288@37.91,-119.10,3442m



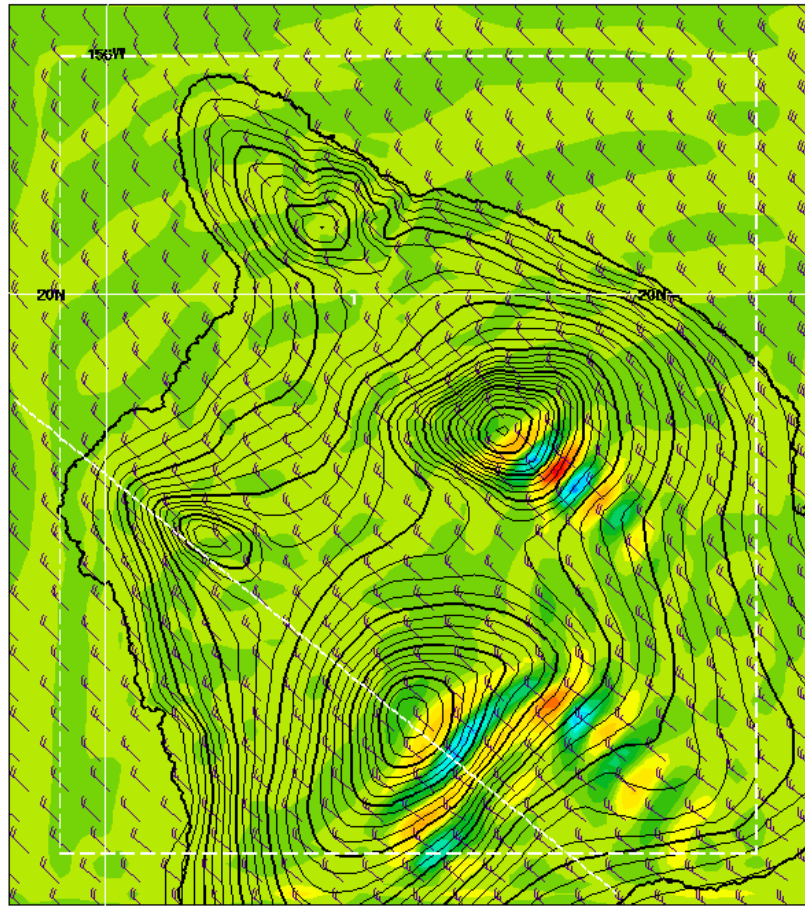
Schottland:
(1300 km)



Hawaii:
(34 000 ft)



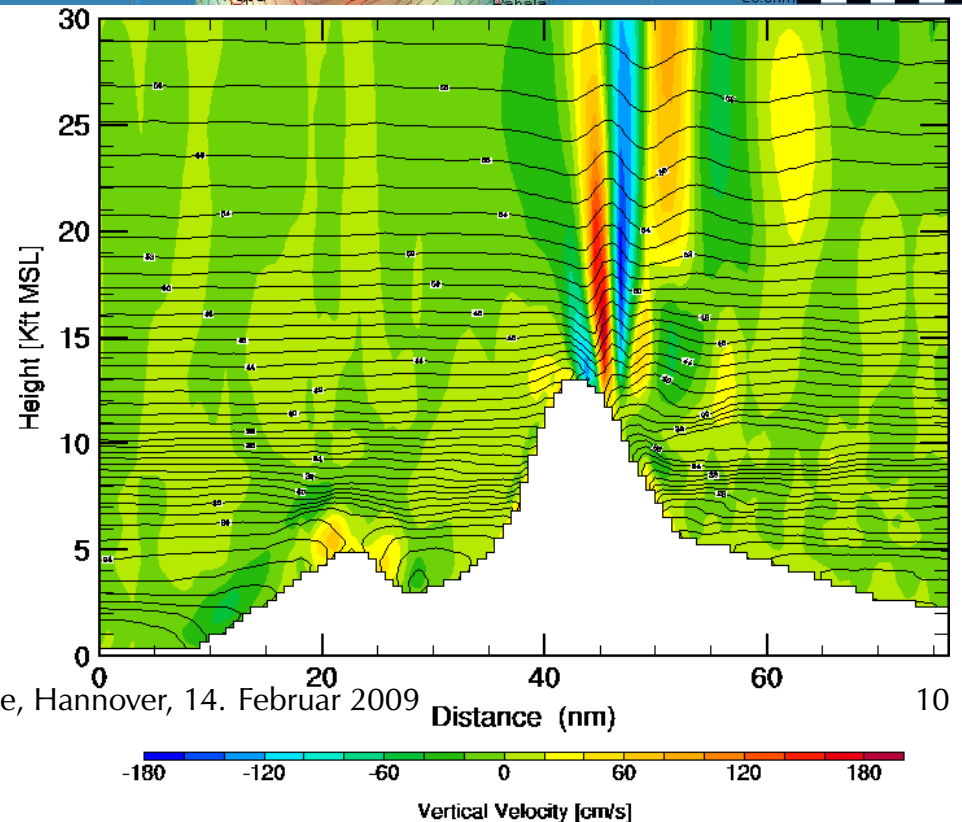
Vertical Velocity & Wind [kt] at 500mb
Valid 1400 HST (0000Z) FRI 4 Apr 2008 [18hrF0st@1322z]
boxWmax=108@19.43,-155.57,4874m



[cm/s] -225 -175 -125 -75 -25 25 75 125 175 225 275 [cm/s]
Terrain contours: 500 ft

Einleitung

Leewellen im Mittelgebirge, Hannover, 14. Februar 2009



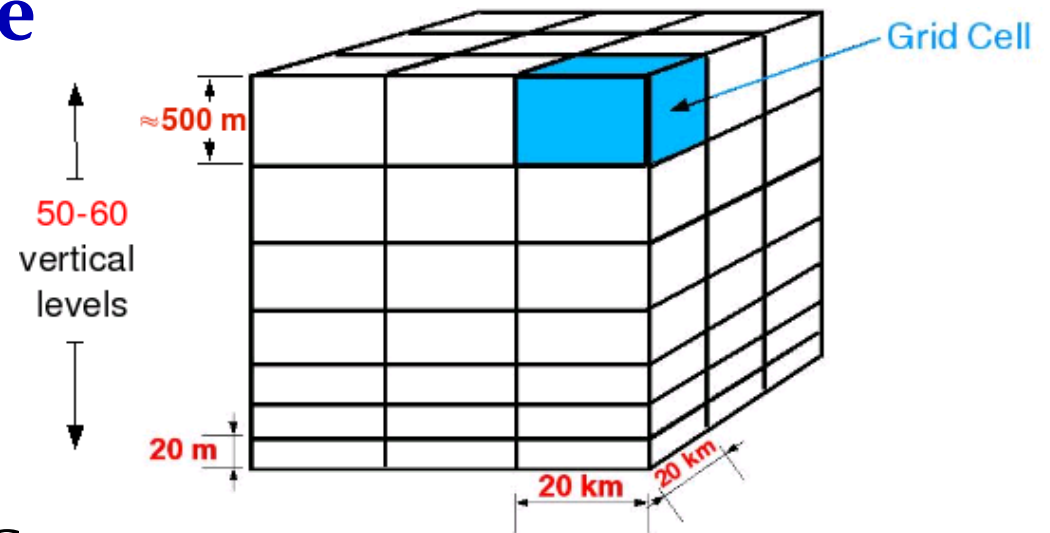
Distance (nm) 0 20 40 60 100

-180 -120 -60 0 60 120 180

Vertical Velocity [cm/s]

Numerische Wettermodelle

- Modelle sagen fundamentale Parameter vorher (Temperatur, Druck, Wind, Feuchtigkeit)
- Berechnung in einem 3-dim. Gitter
- Gleichungen „laufen vorwärts“ in der Zeit (von einem bekannten Anfangszustand zum vorhergesagten Endzustand)
- Endzustand wird dargestellt bzw. weiter verarbeitet
- Initialisierung von globalen Modellen: Mischung aus Modellvorhersage und Beobachtungen
- Initialisierung von mesoscale Modellen: aus globalen Modellen



RASP und WRF

RASP basiert auf dem Weather Research and Forecasting Model:

- mesoscale Vorhersagesystem
- WRF wird aktiv weiterentwickelt, u. a. vom amerikanischen Wetterdienst, der FAA, der US Air Force, etlichen Universitäten . . .
- WRF wird vielerorts „operational“ eingesetzt
- Nicht nur ein Modell, sondern eher eine modulare Modellsammlung, nach Bedarf konfigurierbar

RASP und WRF (2)

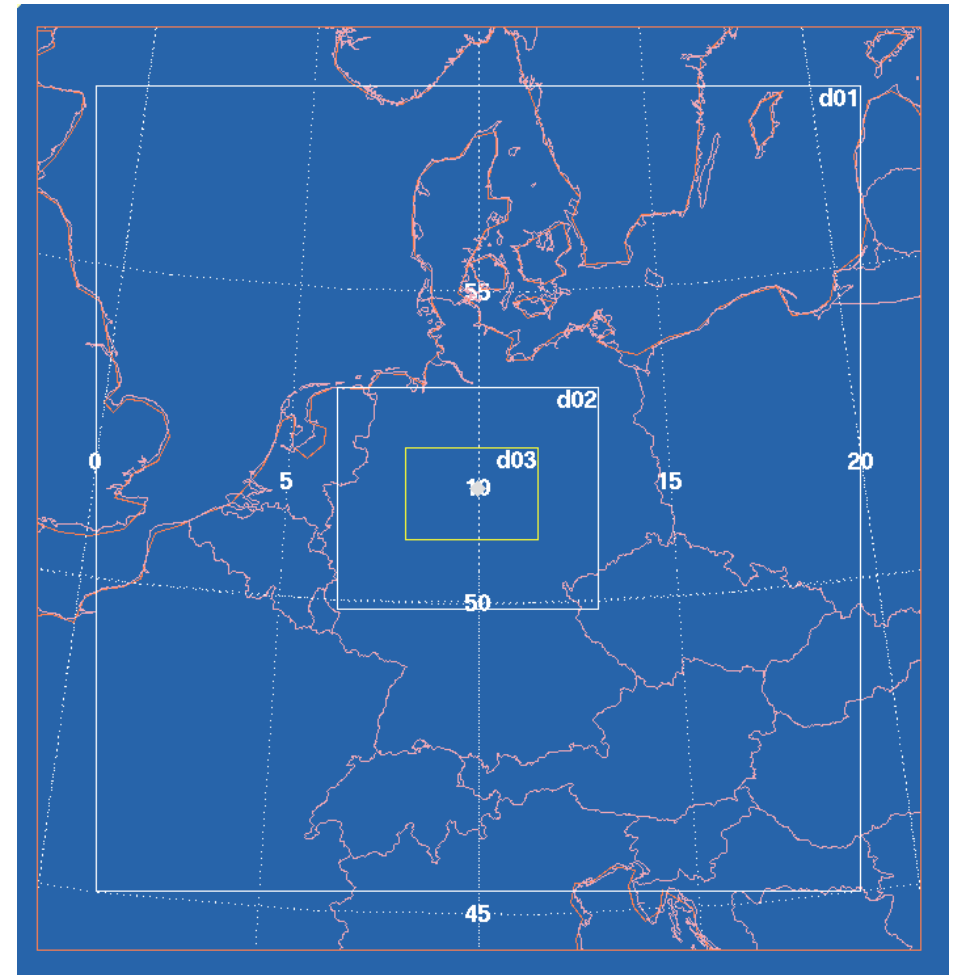
RASP kümmert sich um:

- Download und Aufbereitung der Initialisierungsdaten
- Steuerung des WRF
- Weitere Analyse des WRF output (z. B. Berechnung von Größen, die speziell für Segelflieger interessant sind)
- Erstellen der Karten

Von der Initialisierung zur Wellenflugkarte

- WRF mit 36 km Auflösung wird mit GFS Daten initialisiert (0,5° Auflösung)
- Aus dem 36 km Gitter wird ein 7,2 km Gitter initialisiert
- Aus dem 7,2 km Gitter wird das 1,44 km Gitter initialisiert

Für Wellenvorhersagen muss die Auflösung deutlich feiner sein als die Wellenlänge der Leewelle!



Von der Initialisierung zur Wellenflugkarte (2)

Ganz konkret:

00Z	36 km Initialisierung mit GFS
00Z bis 03Z	36 km und 7,2 km laufen. $\Delta t = 225$ s bzw. 45 s Alle 225 s Abgleich zwischen 7,2 km und 36 km
03Z	36 km Abgleich mit GFS
03Z bis 06Z	36 km, 7,2 km, 1,44 km laufen. $\Delta t = 225$ s, 45 s bzw. 9 s Alle 225 s Abgleich zwischen 7,2 km und 36 km Alle 45 s Abgleich zwischen 1,44 km und 7,2 km
05Z, 06Z	Karten zeichnen

Und im echten Leben?

Ich kann über die Wellenflugvorhersage nur aus zweiter Hand berichten, bin aber gespannt, mehr von euch zu hören!

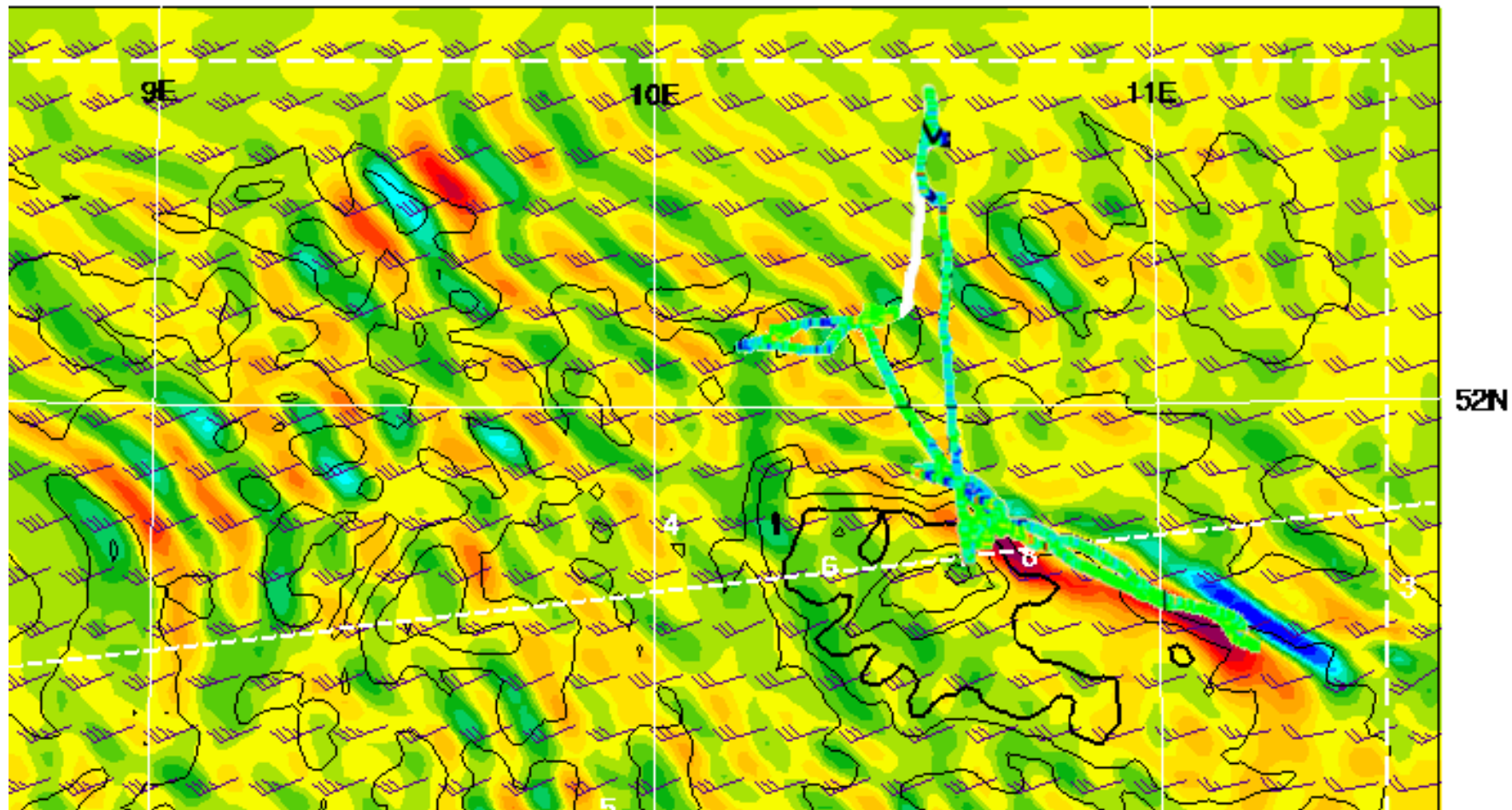
Trotzdem ein paar Punkte:

- Die meisten Berichte, die ich gehört habe, klangen positiv.
- Schwarzwald: RASP zu optimistisch, Position der Welle aber meist korrekt. (Achtung: Vorhersage zeigt Luftbewegung, d. h. Eigensinken muss abgezogen werden!)
- Schwarzwald: Bodenwind im Rheintal bei dicker Inversion falsch.
- Harz: Vergleich von $\mathcal{O}(10)$ IGC-files mit Vorhersage sieht recht gut aus. Für umfassende Vergleiche fehlte die Zeit ...

Fallbeispiel 26. 10. 2008

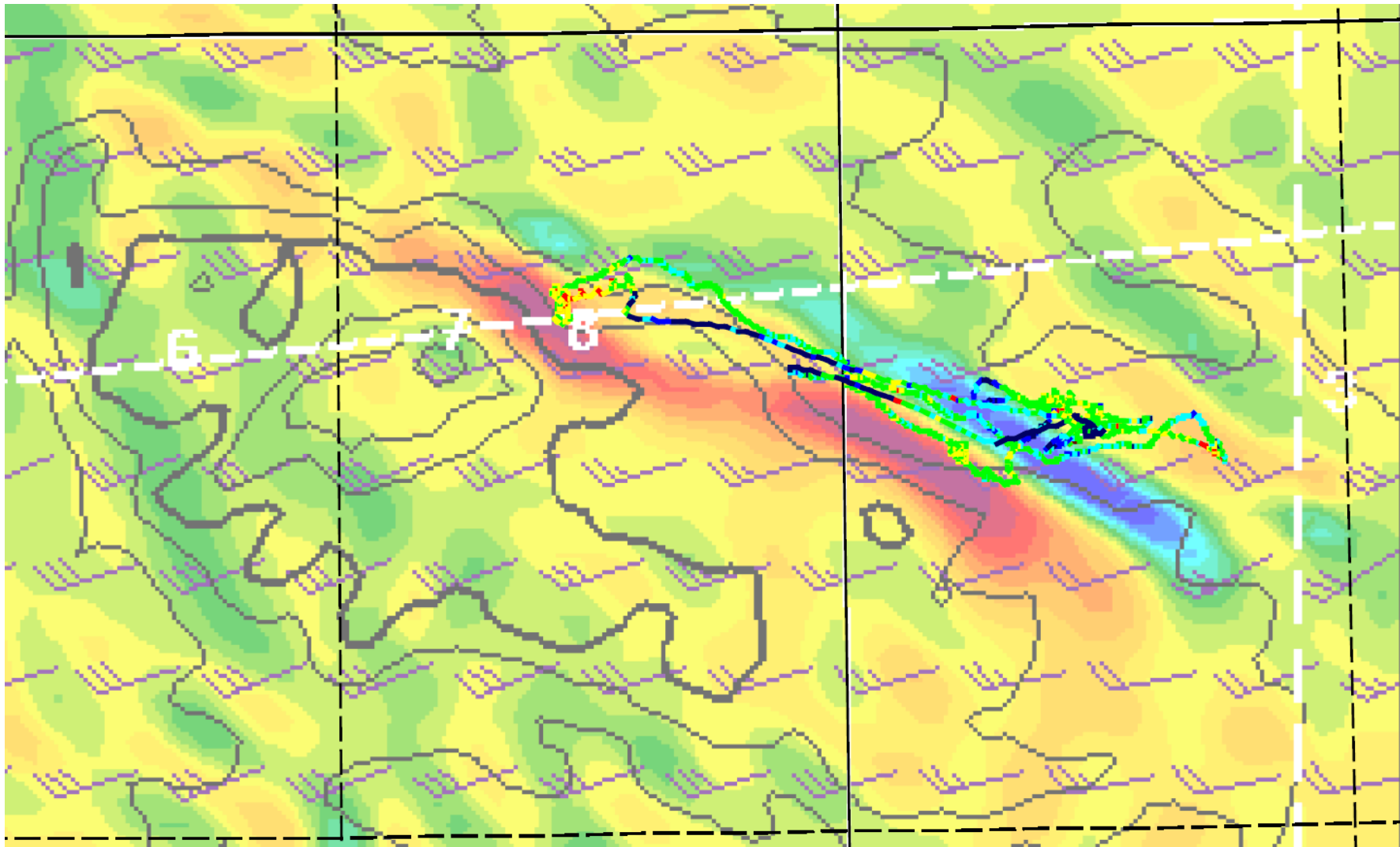
Flug von Braunschweig, maximale Höhe fast 5000 m.

Vertical Velocity & Wind [kt] at 700mb
Valid 1400 CEST (1200Z) SUN 26 Oct 2008 [12hrFcst@2103z]
box Wmax=295@51.82,10.72,1664m



Fallbeispiel 26. 10. 2008

Flug von Ballenstedt



Zusammenfassung

- RASP basiert auf dem WRF, errechnet aber segelflugspezifische Karten.
- Für Thermikvorhersagen gut getestet.
- Einige positive Erfahrungen mit Wellenvorhersagen.
- Bisher kaum systematische Vergleiche mit Flugberichten. Wellenposition scheint teilweise verschoben zu sein. Hier bin ich gespannt auf mehr Feedback.