

---

## Vorstellung

- Michael Noll (Deutscher Wetterdienst)
  - bis 1999 Flugwetterberater Köln/Bonn
  - ab 1999 Sachgebiet Selfbriefingsysteme (pc\_met)
  - Mitglied Bergische Ballonfahrer e.V. Wiehl
  - PPL Unterricht an diversen Flugschulen, pc\_met-Seminare



## Inhaltsübersicht

- Leewellenvorhersage: Profile der Vertikalbewegung
- Interpretationshinweise: „Gute“ und „Schlechte“ Wellen
- Weitere Entwicklung (Ausblick)
- 2 Beispiele
  - Schwarzwald-Welle Ostwindlage 15.Nov.2013 bei Freiburg
  - Harzwelle Südwestwindlage 02.Feb. 2014



## Produkte zur Leewellenvorhersage

- Man benötigt ein hochaufgelöstes Modell, um die sogenannten „mesoskaligen“ Effekte zu erfassen
- COSMO-DE mit 2.8 km Maschenweite kann das bei größeren Gebirgszügen recht genau
- Folgende Produkte sind geeignet:

## Warnungen

- SIGMETS
- AIRMETS
- GAFOR Warnungen
- Flughafenwarnungen
- PIREPs

## Aktuelles Flugwetter (METAR/TAF)

- Flugstrecke
- METARS (Bulletins)
- TAFs (Bulletins)

## Radar- und Blitzbilder

- RADAR Deutschland
- RADAR Europa
- RADAR Deutschland lokal
- RADAR Alpen
- Blitzkarte Europa

## Satellitenbilder

- Europa
- Mitteleuropa
- Deutschland Nordwest
- Deutschland Nordost
- Deutschland Südwest
- Deutschland Südost
- Alpen

## Spezialprodukte

- Sky View COSMO-EU
- Java TopTask
- webGAMET

## GAFOR

- Deutschland
- Schweiz (Text)
- Schweiz (Karte)
- Österreich (Text)
- Österreich (Karte)
- Frankreich

## GAMET

- Bremen FIR
- Langen FIR
- Munich FIR
- Switzerland FIR
- Vienna FIR
- Brussels FIR / weitere

## Flugwetterübersichten

- Deutschland Nord
- Deutschland Mitte
- Deutschland Süd
- Schweiz
- Österreich

## Allgemeine Wetterkarten

- Analysen
- Bodenvorhersage/Bewölkung/Wetter
- Bodenvorhersage/Temperatur/Wetter
- Höhenvorhersagen
- Meteogramme
- Vertikalprofile - Vorhersagen
- Vertikalprofile - Messungen

## Aktuelles Flugwetter (Karten)

- Sicht
- Ceiling/SAT
- Wetter/RADAR
- Mittelwind und Böen

## Wetterkarten Verkehrsluftfahrt

- EUR
- NAT
- AFI
- MID
- SAM
- ASIA
- INDOC

## Wetterkarten Allgemeine Luftfahrt

- Vereisung (ADVICE)
- Low Level SWC DL
- Low Level SWC France
- Low Level SWC Dänemark
- EURO SWC
- GAMET Switzerland
- ALPFOR
- Cross-Sections

## Wind/Temperatur Mitteleuropa

- Boden
- 500 FT
- 1000 FT
- 2000 FT
- 3000 FT
- FL 050
- FL 100
- FL 180

## Wetterkarten für Segelflieger

- Konvektion
- Leezellen
- Cross-Sections, Vertikalbewegung
- Spezialprodukte Namibia
- Sky View COSMO-EU

## Windvorhersagen für Ballonfahrer

- Boden
- Boden (Böen)
- 500 m MSL
- 1000 m MSL
- 1500 m MSL
- 2000 m MSL

## Segelflugberichte

- Hamburg
- Hannover
- Berlin
- Leipzig
- Düsseldorf
- Frankfurt
- Stuttgart
- München

## Ballonwetterberichte

- Hamburg
- Berlin
- Leipzig
- Köln
- Frankfurt
- Stuttgart
- München

## Drei-Tages-Prognosen

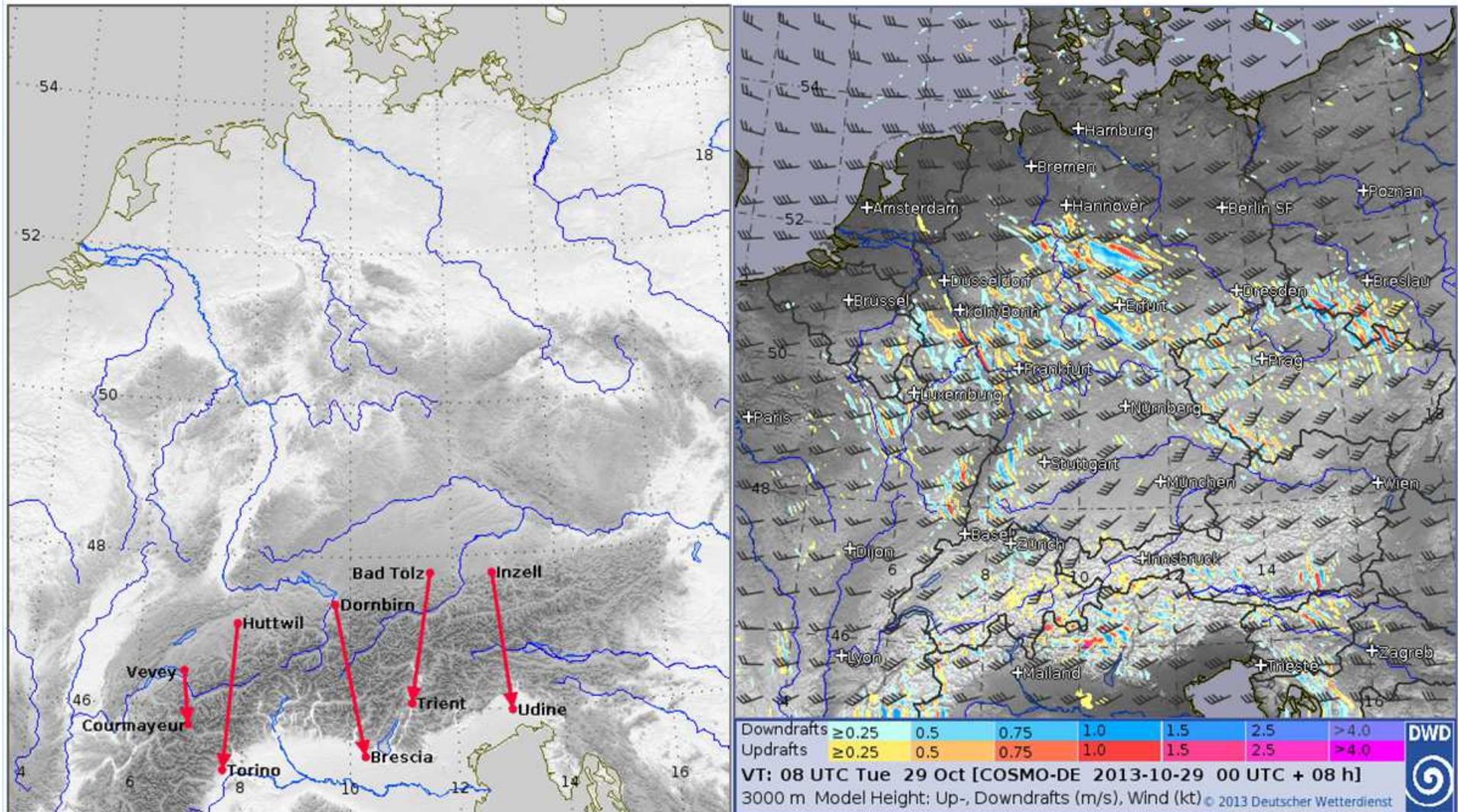
- DL Nord
- DL Mitte
- DL Süd

GME

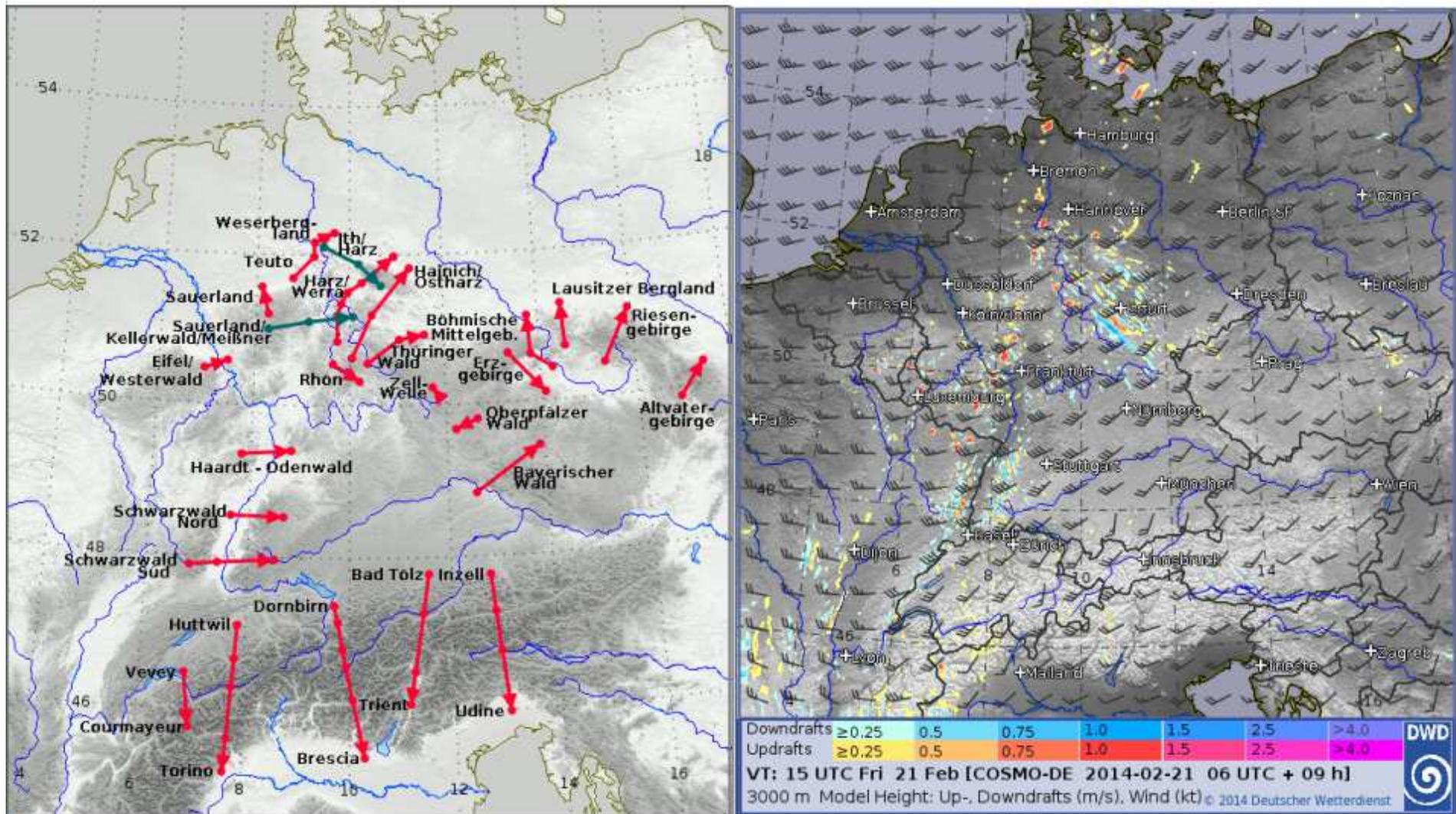
COSMO-EU

COSMO-DE

## 5 Cross-Section im Alpenbereich Hagen 2013



## Weitere 21 Cross-Section im Mittelgebirgsbereich seit Anfang Feb. 2014



## Festlegung der Schnitte



- ➔ MWP Dokumentation von Wellenpositionen in [www.schwerewelle.de](http://www.schwerewelle.de)
- ➔ Feedback Segelfliegtag 2013 Hagen und Hessischer Segelfliegtag Schwalmstadt
- ➔ Danke an Christof Maul und Ralf Thehos

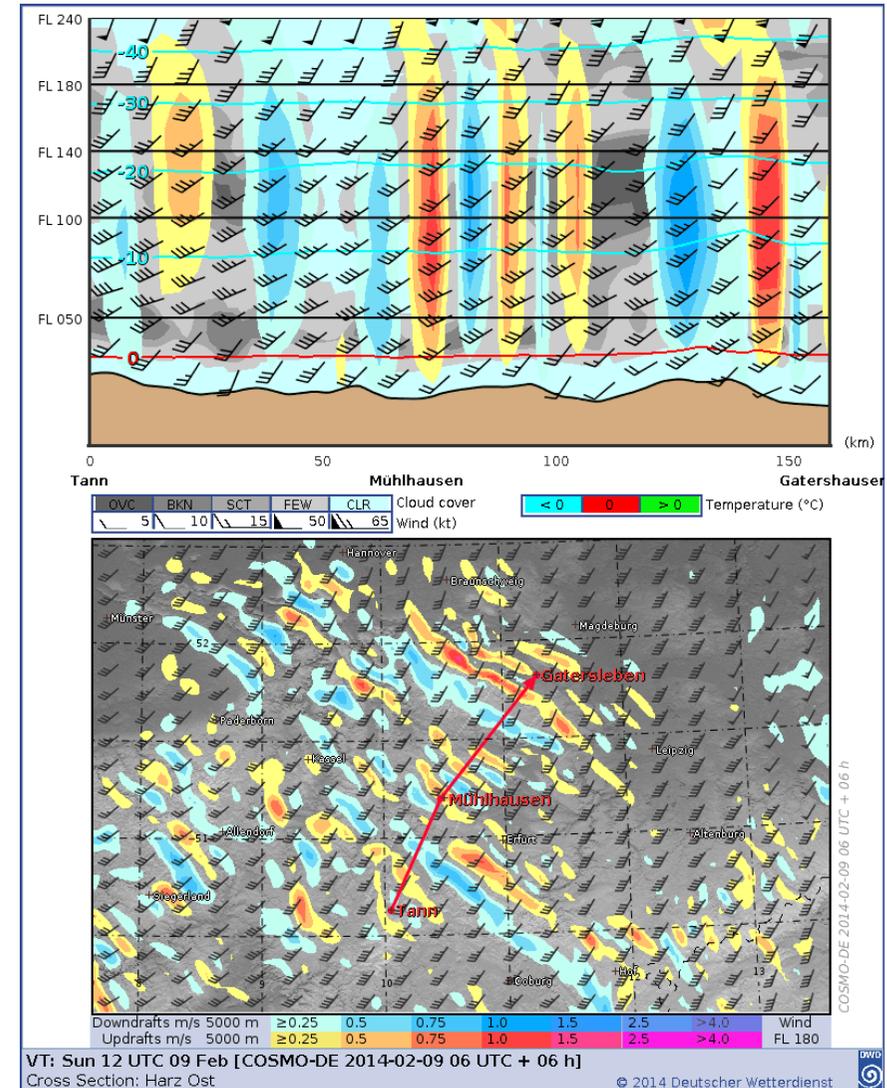


## Streckenauswahl Stand 01.März 2014

Mittelgebirge	Routing
Zell-Welle	Weißenstein - Ottengrüner Heide
Sauerland	Schmallenberg - Soest
Schwarzwald Nord	Strasbourg - Haiterbach
Lausitzer Gebirge/Lausitzer Bergland	Ceskalipa - Sdier
Thüringer Wald	Meiningen - Alkersleben - Jena
Teutoburger Wald - Weserbergland	Paderborn-Haxterberg - Bad Pyrmont - Hessisch Oldendorf - Ronneberg
Böhmische Mittelgebirge/Osterrgebirge	Roudnice - Jetiste Teplice - Dresden
Erzgebirge	Olbernhau - Kladno
Werra - Harz	Bad Hersfeld - Lichtenau - Witzenshn. - Göttingen - Aue - Dingelstadt
Schwarzwald Süd	Bussang - Colmar - Donaueschingen
Rhön	Fulda - Bad Neustadt
Hainich/Ostharz	Tann - Mühlhausen - Gatersleben
Sauerland-Kellerwald-Meißner	Erndtebrück - Bad Wildungen - Eschwege
Ith-Harz	Groß-Hilligsfeld - Seesen - Ellrich Groß-Hilligsfeld - Seesen - Ellrich
Oberpfälzer Wald+C26	Tachov - Weiden
Bayerischer Wald	Straubing - Blatna
Eifel-Westerwald	Hönningen - Breitscheid
Altwatergebirge	Zabreh - Glucholazy
Riesengebirge	Jicin - Zlotoryja

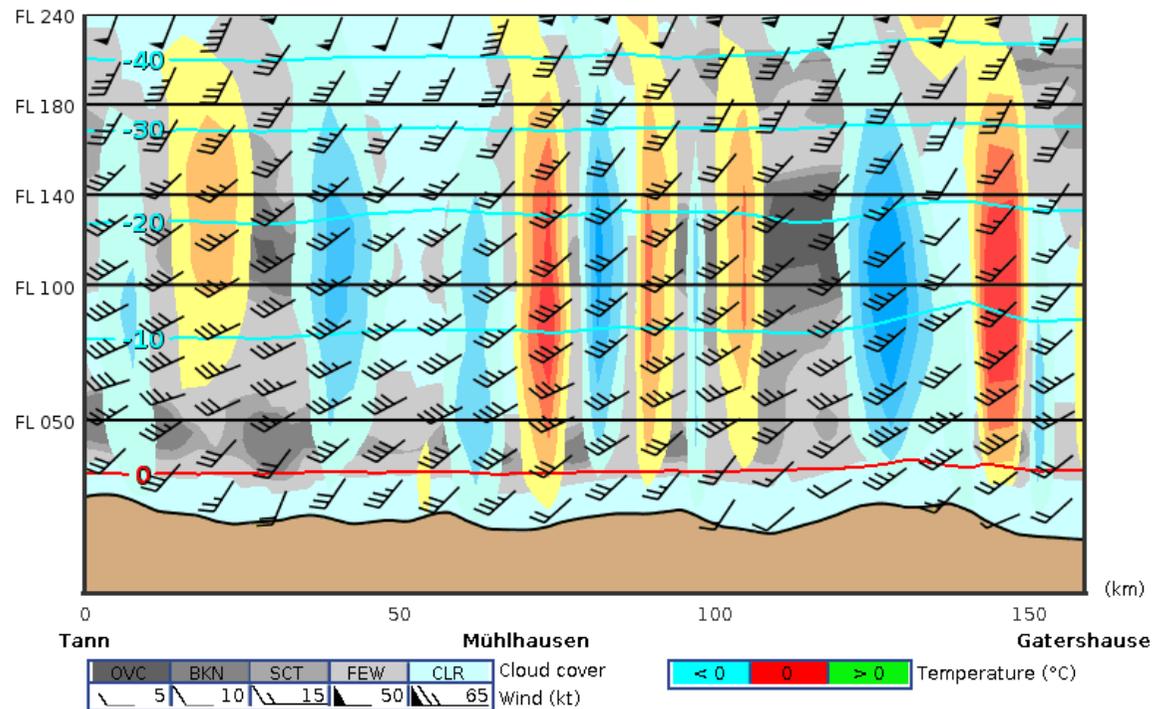
# Cross-Section Hainich-Ostharz

- ➔ Modell : COSMO-DE, 2.8 km
- ➔ Vorhersageleistung : stündlich bis 21 h
- ➔ Bild oben : Vertikalprofil
- ➔ Bild unten : Geographisches Umfeld



## Cross-Section Hainich – Ostharz : Vertikalprofil

- Vertikalbewegung m/s
- Bedeckungsgrad auf Modellflächen
- Temperaturverlauf
- Vertikales Windprofil

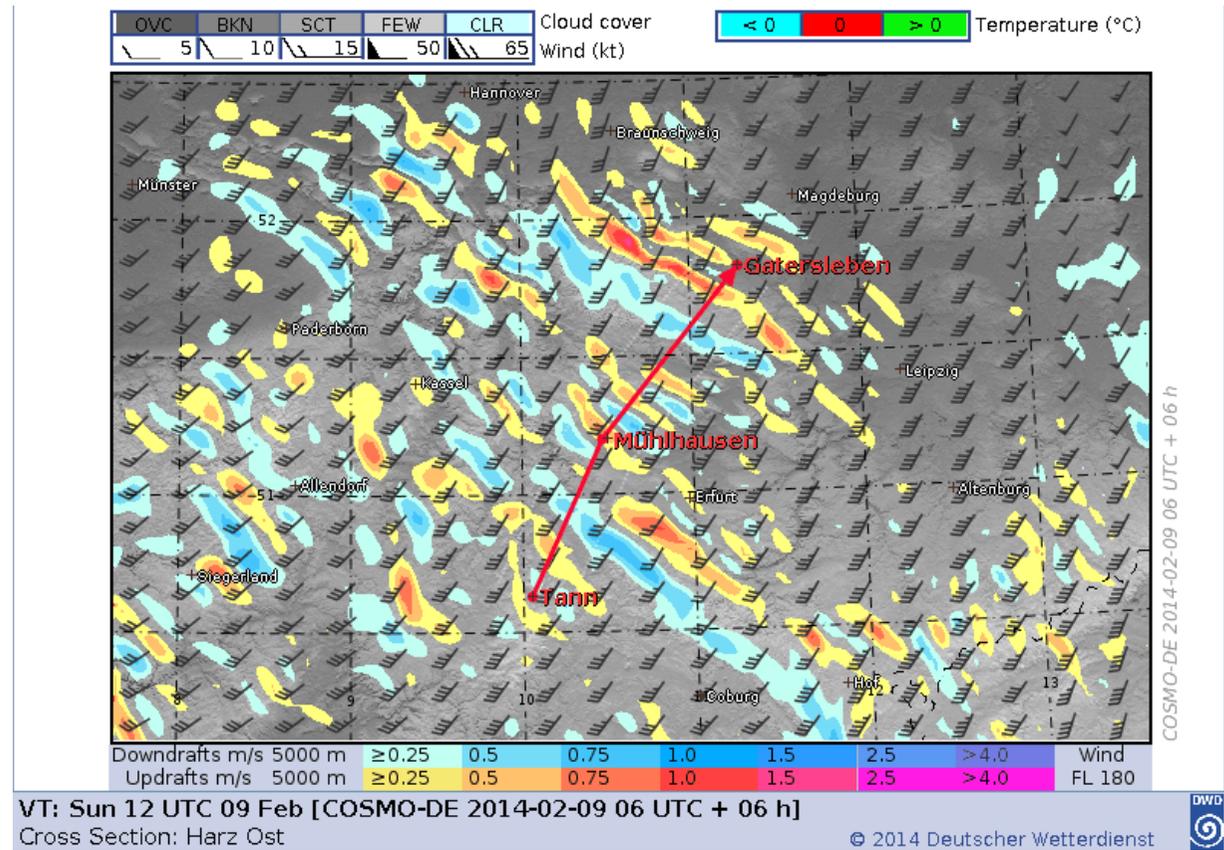


Downdrafts m/s 5000 m	≥ 0.25	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	> 4.0
Updrafts m/s 5000 m	≥ 0.25	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	> 4.0

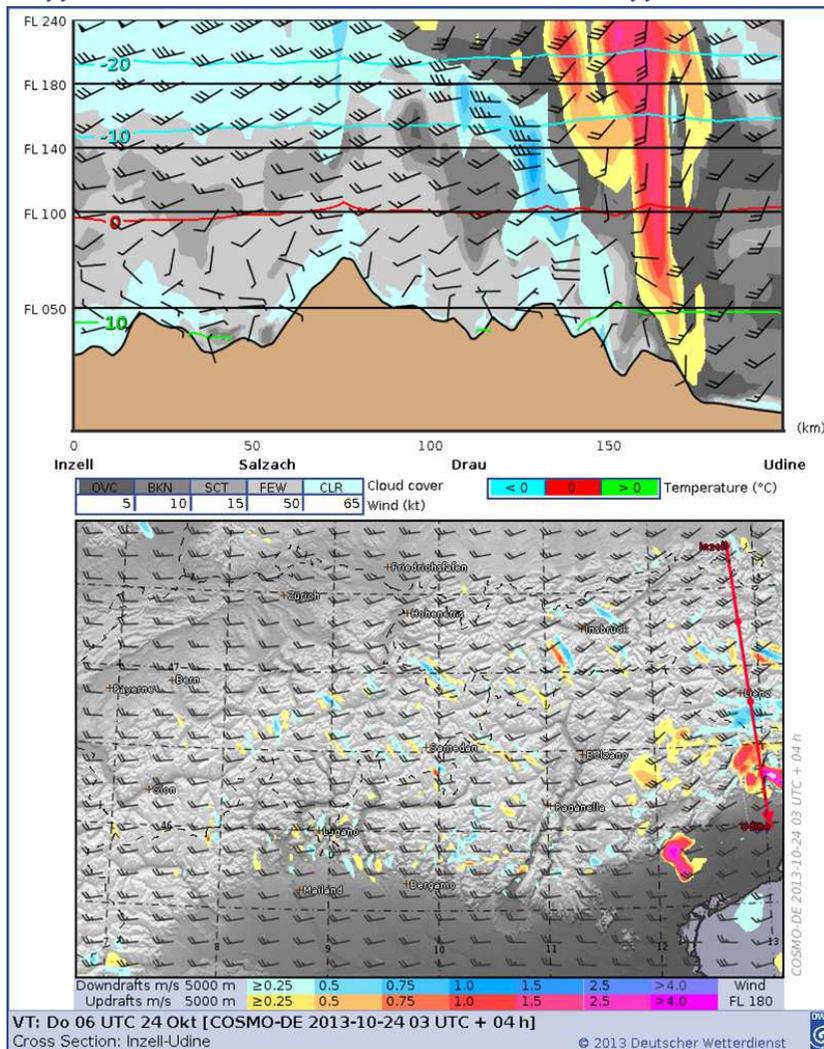


# Cross-Section Hainich – Ostharz : Geographischer Kontext

- ➔ Vertikalbewegung m/s
- ➔ Windvorhersage 5000 m
- ➔ Diskussion: besser 3000m?



## „Gute“ Wellen und „schlechte“ Wellen

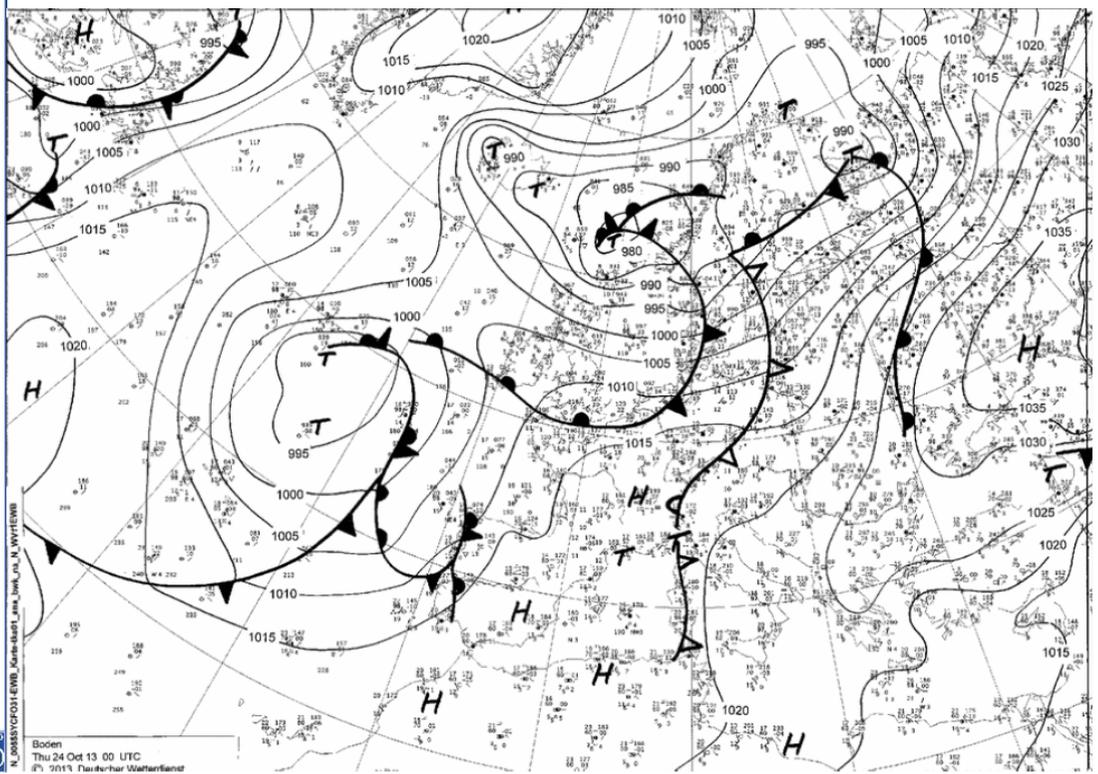
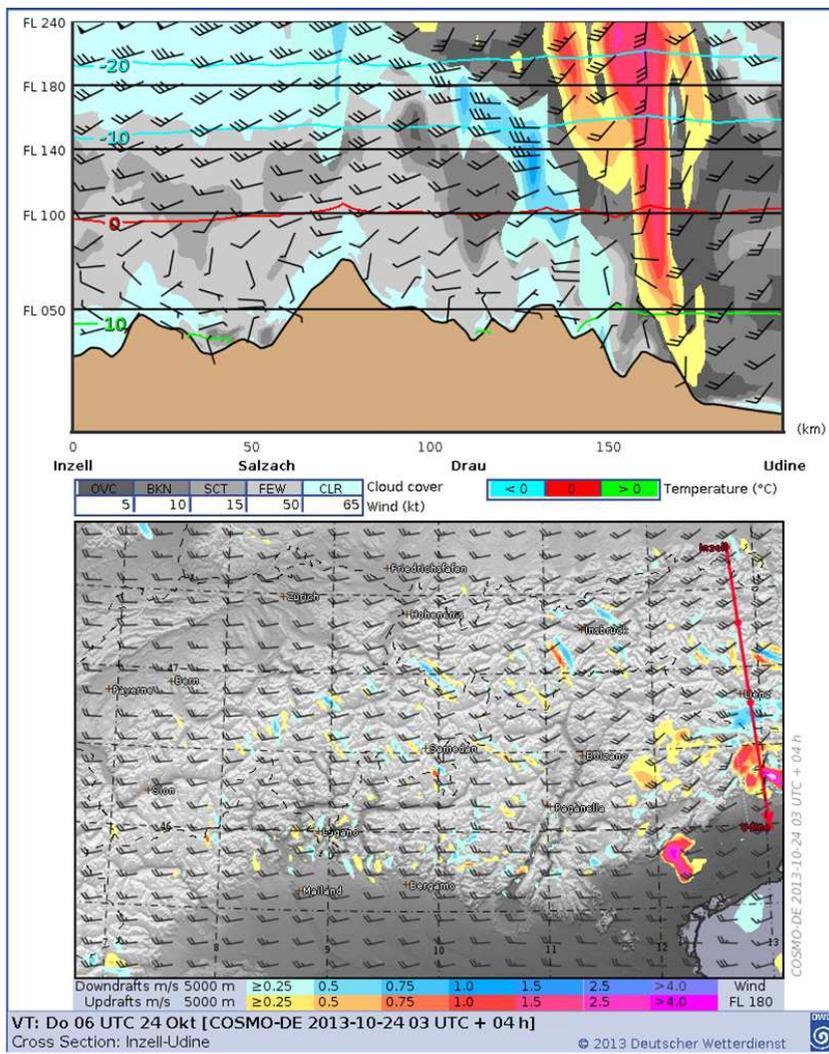


- ➔ Gute Wellen = erfliegbare Wellen
  - ➔ Stehende Wellen (Animation)
  - ➔ Weitgehend frei von Wolken
- ➔ „Schlechte Wellen“ = nicht nutzbare Vertikalbewegung (Fronten/Schauer)
  - ➔ Eingelagert in Bewölkung
  - ➔ Wind- und Temperatursprung
  - ➔ Verlagern sich i.d.R. bei Animation mit der Strömung



# Gute Wellen und schlechte Wellen

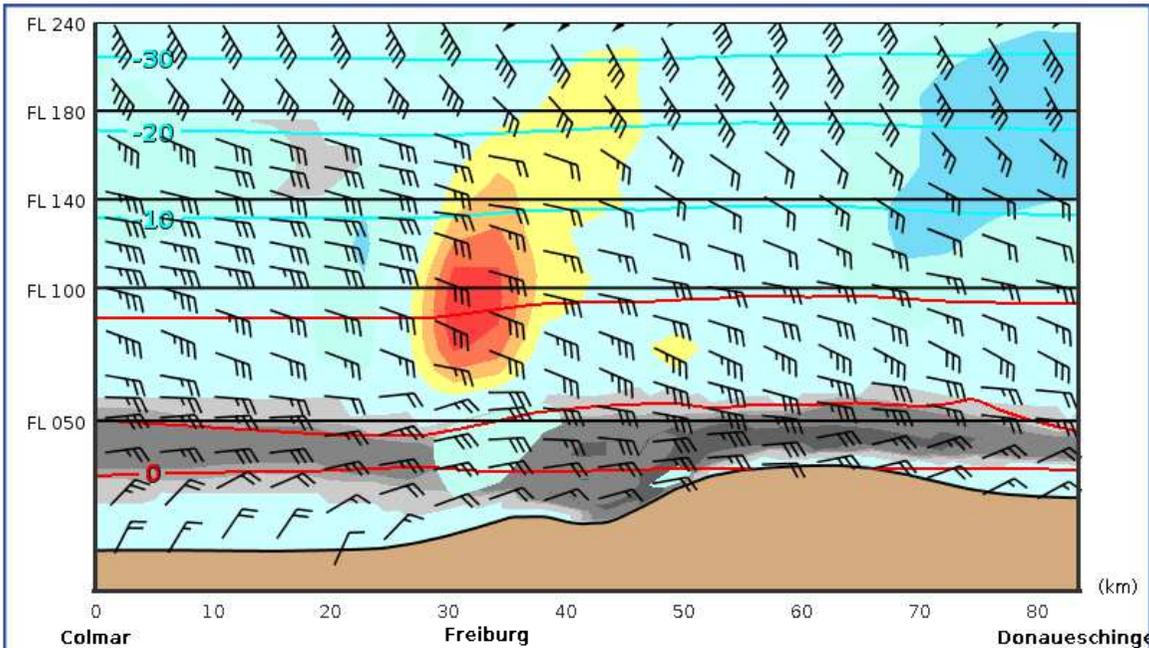
- ➔ Immer den meteorologischen Kontext sehen
- ➔ Bodenwetterkarte
- ➔ Vorhersageprofile



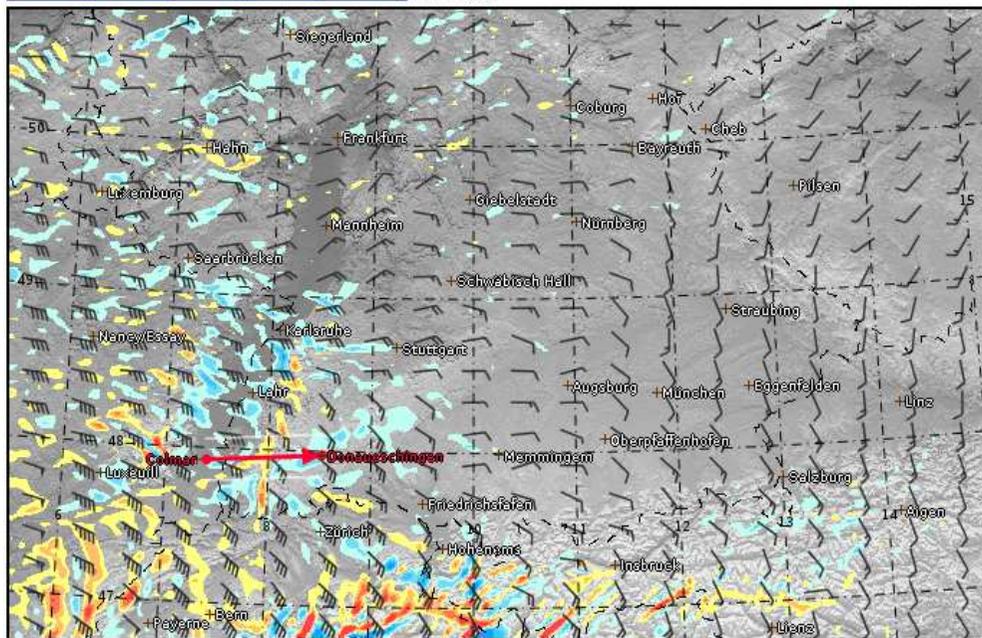
## Weitere Entwicklung (Ausblick)

- Optimierung der Schnitte nach Bedarf
- Zusätzliche Schnitte nur in Ausnahmefällen
- 2014: Erweiterung der Vorhersageleistung auf 27 Stunden möglich
- 2015: Erhöhung des Gitterpunktabstandes COSMO-DE von 2.8 auf 2.2 km.  
Erwartete Auswirkung: Verbesserung der Modellierung mesoskaliger Effekte → Verbesserung der Vorhersagequalität





OVC	BKN	SCT	FEW	CLR	Cloud cover
5	10	15	50	65	Wind (kt)



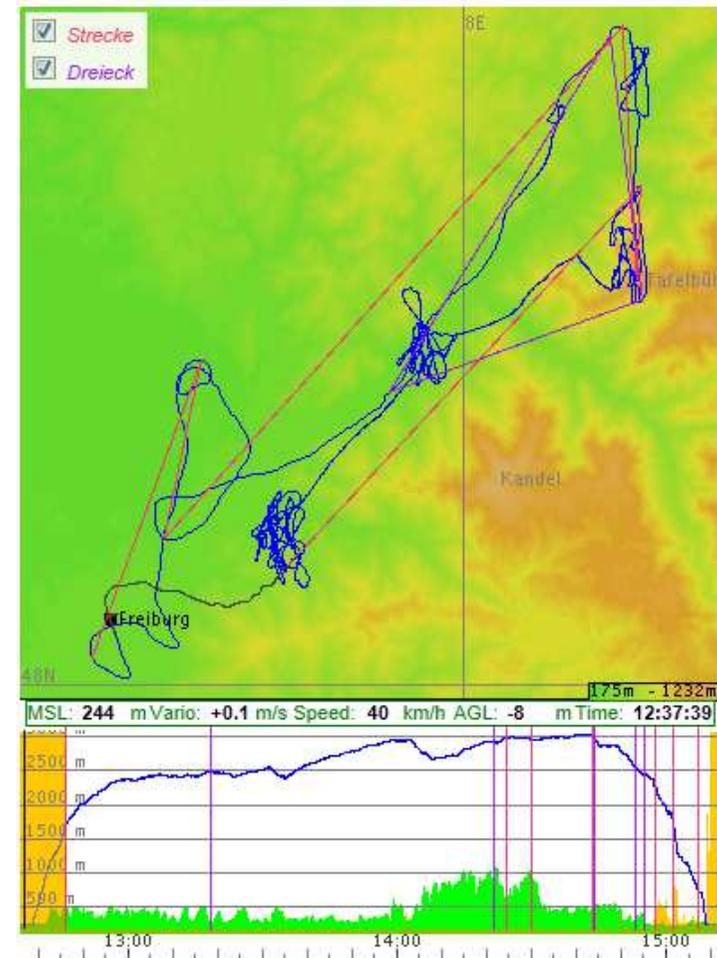
Downdrafts m/s 5000 m	≥ 0.25	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	> 4.0	Wind
Updrafts m/s 5000 m	≥ 0.25	0.5	0.75	1.0	1.5	2.5	> 4.0	FL 180

VT: Fr 12 UTC 15 Nov [COSMO-DE 2013-11-15 12 UTC + 01 h]

Cross Section: Schwarzwald Süd

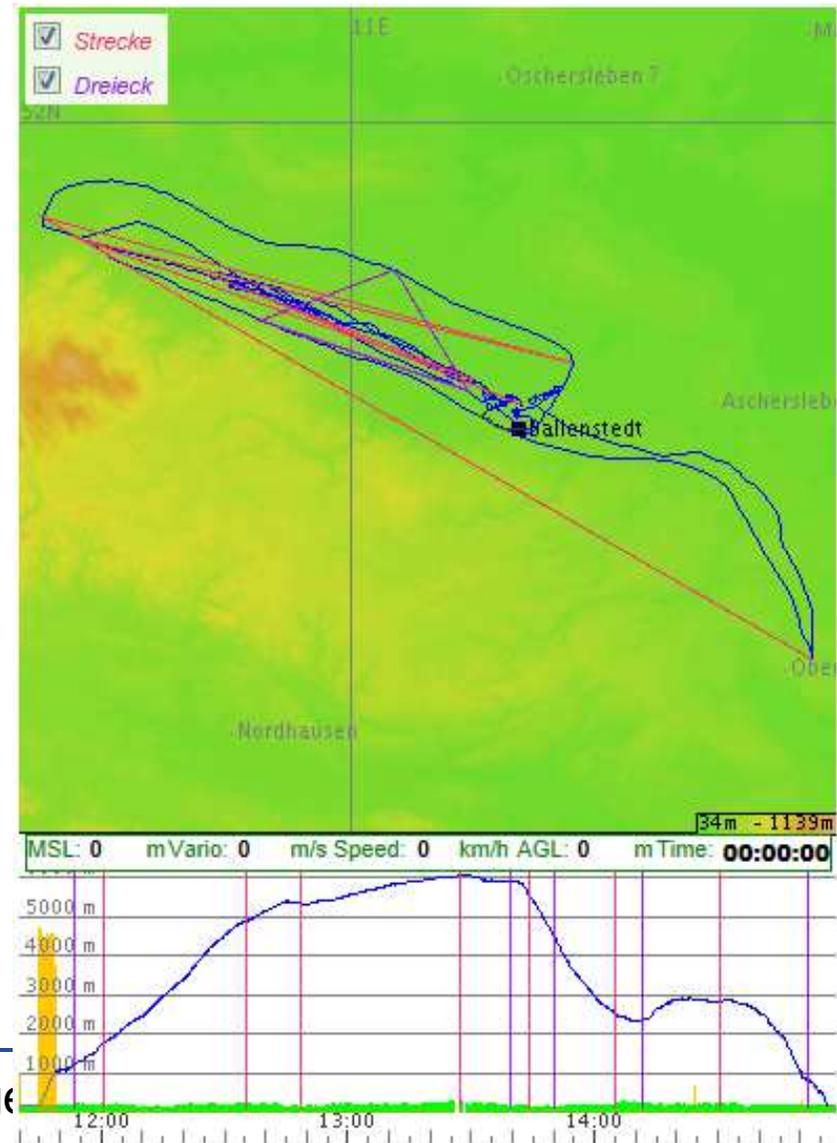
© 2013 Deutscher Wetterdienst

- ➔ Beispiel Mittelgebirgsschnitt
- ➔ Colmar-Donaueschingen
- ➔ Ostwind erzeugt Welle bei Freiburg
- ➔ Verifikation über OLC, Florian Büker, 15.11.2013

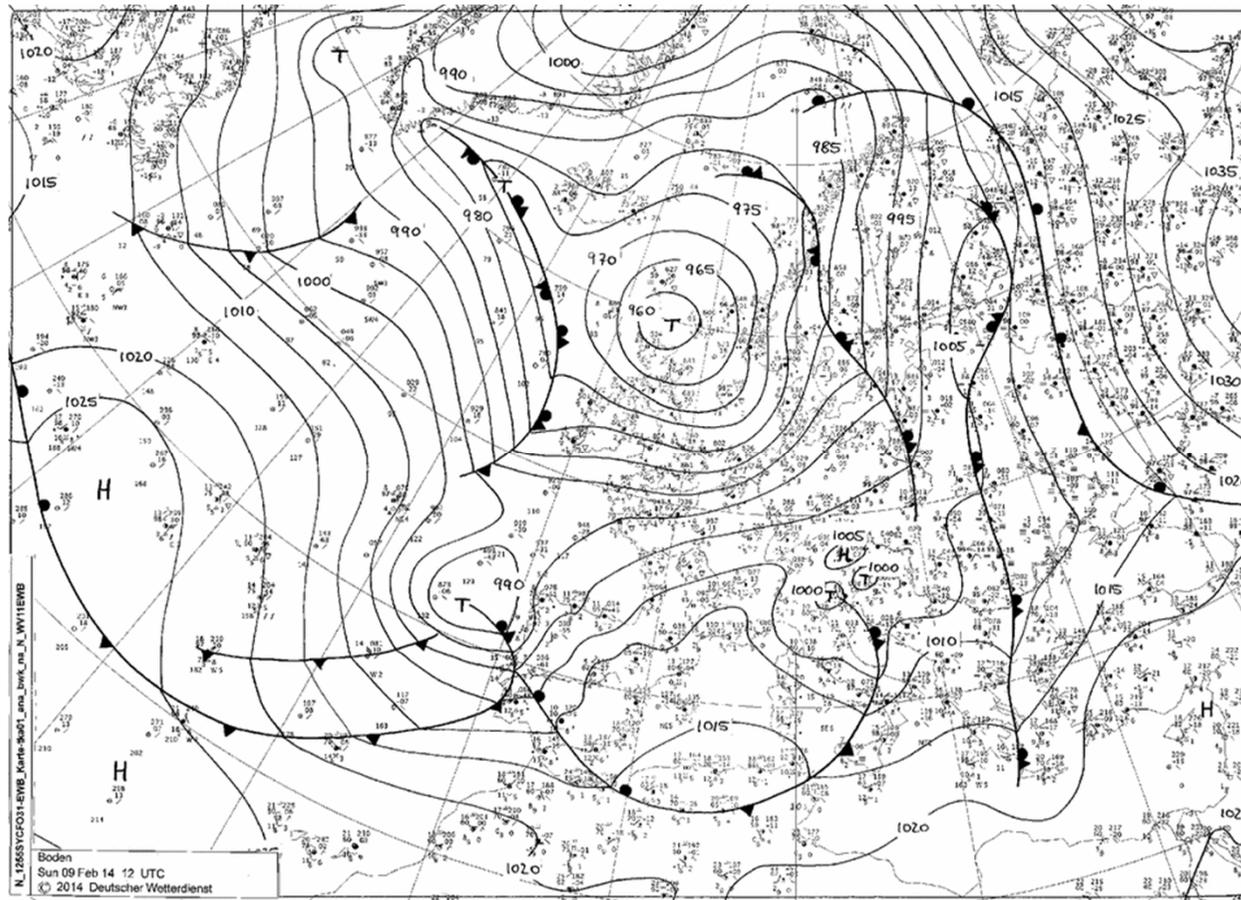


## Harzwelle am 09.02.2014 (Karsten Bennewitz)

- Name :Karsten Bennewitz
- Datum: 09.02.2014
- Windrichtung: SW (Südwest)
- Ort des Wellensteiggebietes: Harz
- Auslöser: Harz
- Erreichte Höhe: 6.000m
- Daten des Fluges: Verein: LSV Braunschweig
- Flugzeugtyp: Ventus 2cxM, 18m
- Start- Landeort: Ballenstedt, QNH, 995 hPa
- Start-Landezeit: 11:40 UTC 14:59 UTC
- Bodenwindrichtung: 200° Stärke: unter 10kt
- Einstieg in die Welle/n: 4km NW Ballenstedt, 11:49 UTC



# Wetterlage am 09.02.2014



# Mehrfachlizenzen

→ Der DWD gewährt bestimmten Kundengruppen Rabatte :

- Vereine
- Luftfahrtfirmen
- Gewerbliche Flugschulen

Datenzugang		
	pro Jahr	
	ohne MwSt	mit MwSt
1-2 Lizenzen	66,81 €	79,50 €
3-9 Lizenzen	60,00 €	71,40 €
10-29 Lizenzen	45,00 €	53,55 €
30-49 Lizenzen	40,00 €	47,60 €
50-99 Lizenzen	37,50 €	44,63 €



---

Nur Heute : Schnupperangebot für ein Jahr

Wellentag Göttingen 2014

49,99 €

[www.flugwetter.de](http://www.flugwetter.de)



## Mehr zum Thema Flugwetter

- Besuchen Sie ggf. eine der  
Spezialseminare des Deutschen  
Wetterdienstes zum Thema  
Selfbriefing
- Einige sind als Fluglehrer-  
Fortbildung anerkannt
- Übersicht unter  
<http://www.dwd.de/seminare>
- Wetter-/Segelflugseminare vor  
Ort: sprechen Sie mich an
- Vortrag zum Download unter  
<http://www.dwd.de/luftfahrt>





Ich danke für die  
Aufmerksamkeit  
Michael.Noll@dwd.de

Mt. Rainier Nat. Park, WA