

## ***Die Nutzung von Modelloutputs „My Meteoblue“ für die eigene Wettervorhersage***

„My Meteoblue“, ist eine Verbesserung und Weiterführung von Meteoblue. Das Modell wurde an der UNI Basel unter Federführung von Dr. Mathias Müller entwickelt und steht jetzt nach einer ausführlichen Testphase operationell zur Verfügung. „My Meteoblue“ ist einfach in der Bedienung und Interpretation. Es ist sowohl für Laien, als auch für meteorologisch geschulte Nutzer, wie Piloten und Ballonfahrer aber auch für Profis sehr geeignet. Für bis zu drei Tagen im Voraus können für jeden beliebigen Ort der Erde detaillierte Wettervorhersagen erstellt werden.

### ***Besondere Vorteile von „My Meteoblue“ sind:***

- ***Man kann für jeden beliebigen Punkt Europas Vorwärtstrajektorien in vertikalen Abständen von 25 hPa (das entspricht etwa 200 m), für bis zu drei Tagen im Voraus berechnen (Basis sind die Modelle NMM 13 bzw. NMM 4).***
- ***Man kann Meteogramme und Prognosetemps für jeden beliebigen Punkt Europas berechnen (auf der Basis der Modelle NMM 13 bzw. NMM 4)***
- ***Man kann Cross Sections und verschiedene Vorhersagekarten für beliebige, selbst gewählte Räume auf der ganzen Welt berechnen (Auf der Basis der Modelle GFS, NMM 13, NMM 4).***

Aktualisierte Modelldaten stehen in der Regel 2x täglich (etwa 08 und 20 UTC) zur Verfügung. Das Modell wird zurzeit noch auf dem Rechner der UNI Basel gerechnet und erhält dort nicht immer Priorität, aus diesem Grund können auch Modellrechnungen ausfallen. Es wird aber forciert daran gearbeitet, dafür einen eigenen Rechner anzuschaffen.

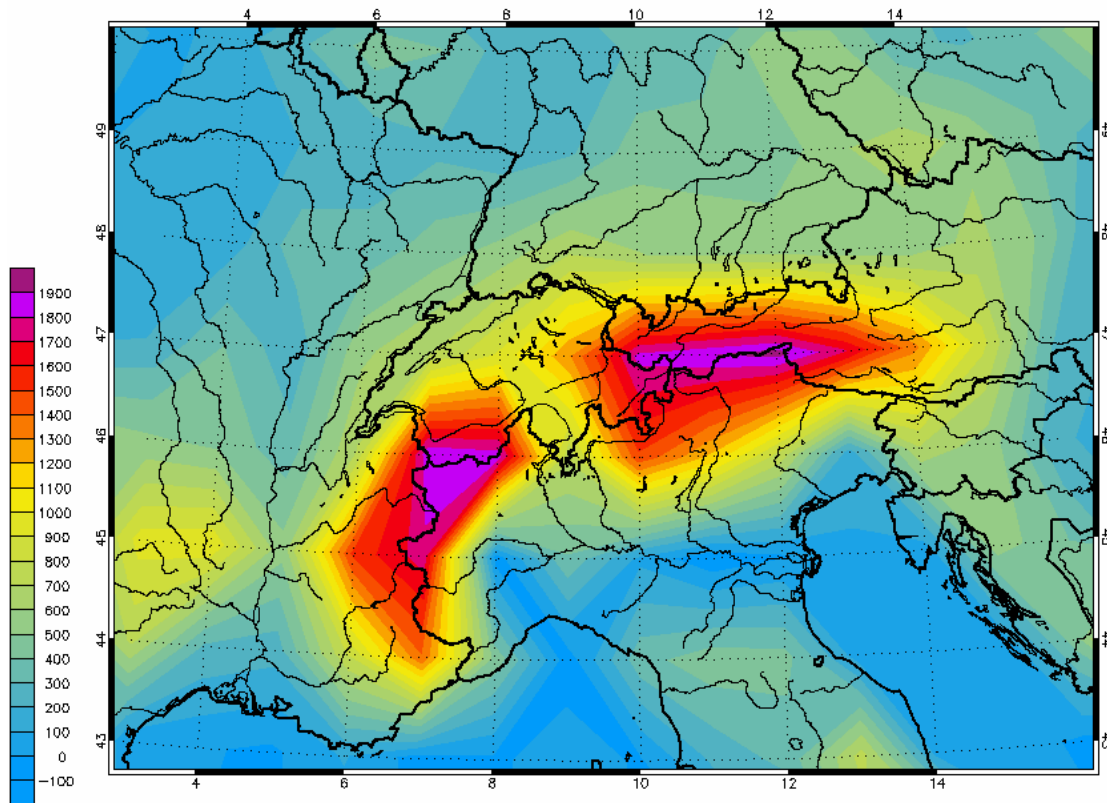
### ***1. Kurzbeschreibung***

„My Meteoblue“ arbeitet auf der Basis drei verschiedener Wettervorhersagemodelle, einem „Globalen Modell“ (GFS), mit dem man jeden Punkt der Erde erreicht, einem „Europamodell“ (NMM 13) mit hoher Auflösung und einem „Switzerland/Alpenmodell“ (NMM 4, das auch den Süddeutschen Raum abdeckt) mit sehr hoher Auflösung. Die Qualität der Vorhersagen korreliert mit der Güte der Auflösung. Alle drei Modelle haben sich in der Praxis bereits bestens bewährt.

1. ***Das „Globale Modell“ GFS*** (Global Forecast System des Amerikanischen Wetterdienstes). Die Auflösung dieses Modells beträgt 80 km. Es ist für Zielorte außerhalb Europas gedacht. Die Auflösung ist relativ grob. Es eignet sich für die Vorhersage großräumiger Wetterphänomene wie Tiefs und Hochs, Wetterfronten, großräumige Niederschläge usw. Die Erdoberfläche ist nur grob nachgebildet. Siehe Abbildung 1.

Model topography (m asl.)  
model: GFS GLOBAL

Thu 21.09.2006 21:00 Z  
RUN: 20.09:00Z



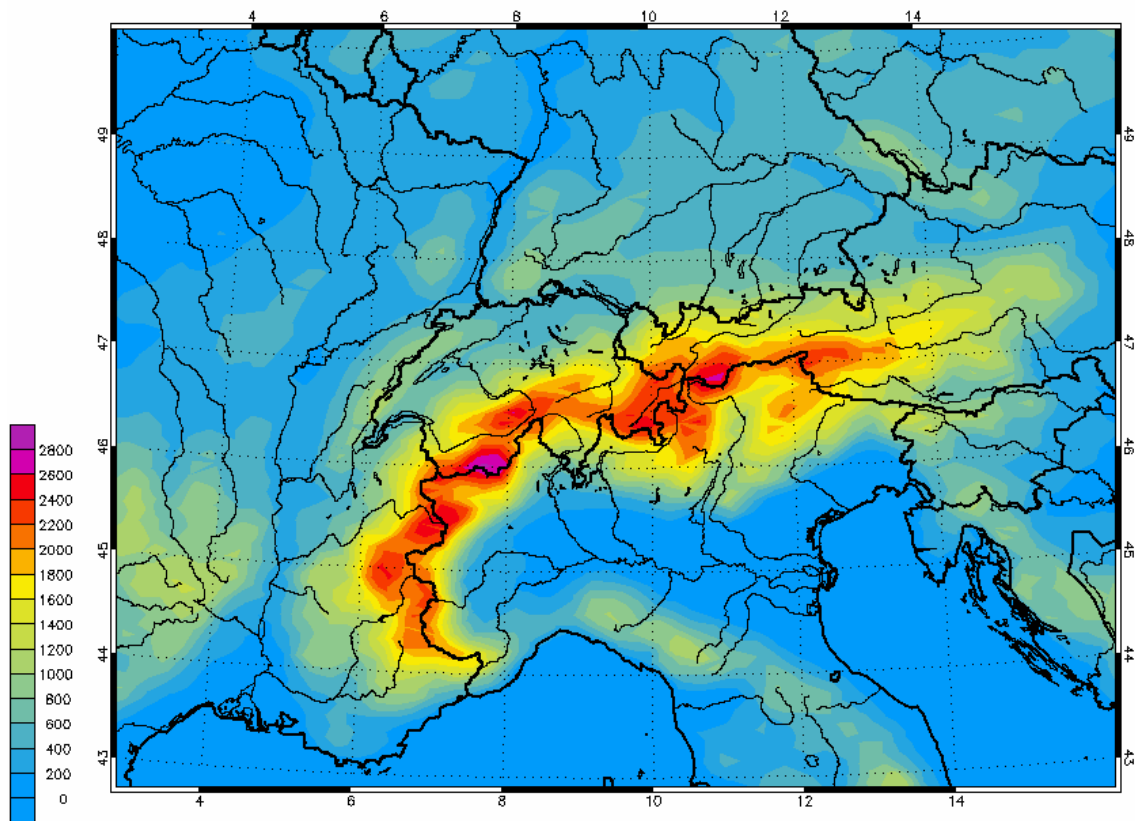
(c) 2006 by meteoblue TM & NOAA/NCEP – [www.meteoblue.ch](http://www.meteoblue.ch) user: drmreiber@freenet.de

*Abbildung 1: In einem Globalen Modell ist nicht nur die Auflösung des Modells relativ grob (hier 80 km) sondern auch die Nachbildung der Erdoberfläche. Z. B. sind die Alpen quasi als Block dargestellt, Schwarzwald und Vogesen „gibt es praktisch nicht“. Dadurch werden die Einflüsse der Erdoberfläche auf das Wetter nur ungenügend erfasst.*

2. **Das „Europamodell“ NMM 13 (Meteoblue).** Die Auflösung dieses Modells beträgt 13 km. Es ist für alle Zielorte in Europa gedacht. Dieses Modell erfasst auch schon kleinräumigere Wetterphänomene. Die Erdoberfläche ist schon deutlich präziser nachgebildet. Siehe Abbildung 2.

Model topography (m asl.)  
model: NMM-13 EU

Wed 20.09.2006 15:00 Z  
RUN: 20.09:00Z



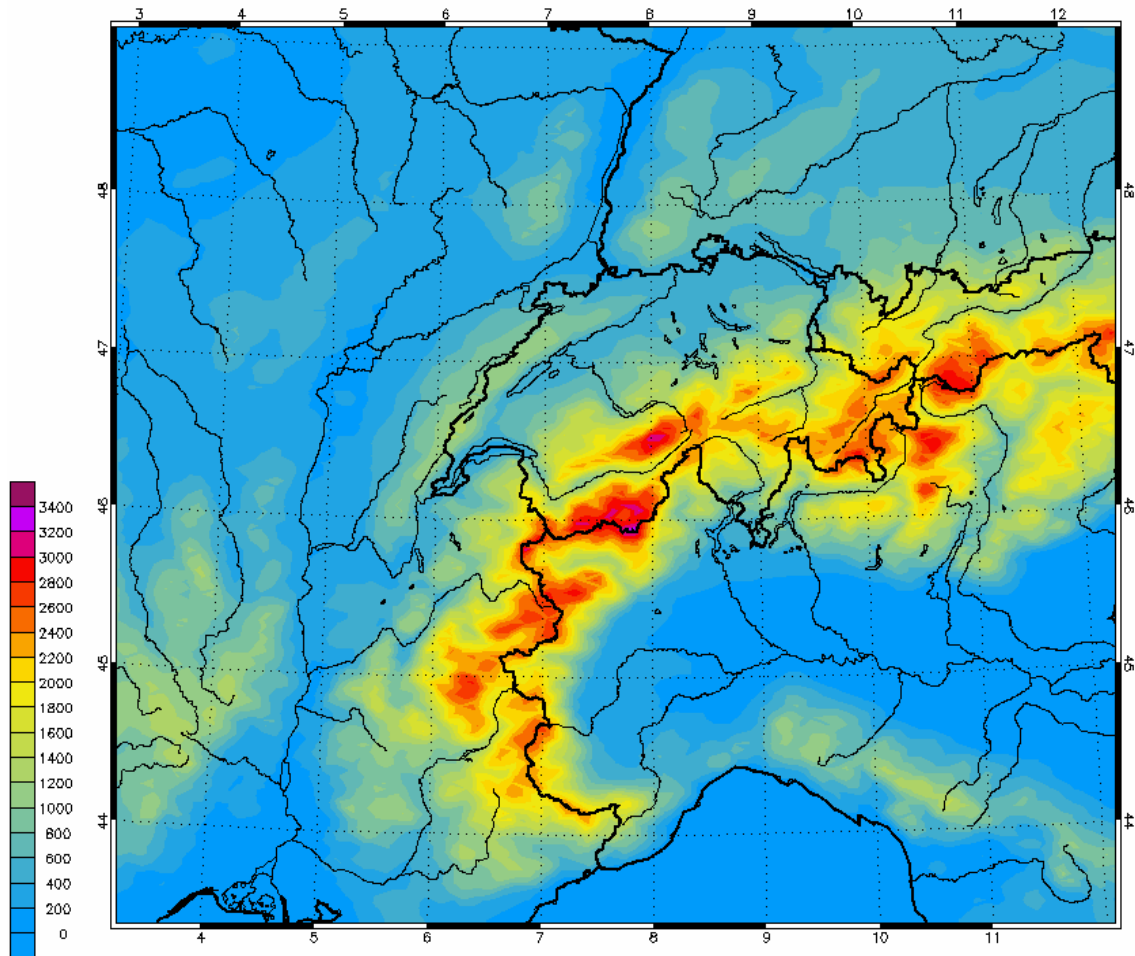
(c) 2006 by meteoblue TM & NOAA/NCEP - [www.meteoblue.ch](http://www.meteoblue.ch) user: drmreiber@freenet.de

*Abbildung 2: Im Europamodell ist nicht nur die Auflösung des Modells wesentlich besser, sondern auch die Erdoberfläche ist relativ gut nachgebildet. Man sieht hier die Alpen schon in ihren groben Strukturen und auch Vogesen, Schwarzwald, Schwäbische Alb usw. sind modelliert. Die Einflüsse der Erdoberfläche auf das Wetter werden somit schon deutlich besser erfasst, als beim Globalen Modell.*

3. **Das „Switzerland/Alpenmodell“ NMM 4 (Meteoblue).** Die Auflösung dieses Modells beträgt 4 km. Es ist sehr gut für die Alpenländer, die Alpen (für Alpenüberquerungen) und den Süddeutschen Raum geeignet. Kleinräumige Wetterphänomene werden schon sehr gut erfasst. Siehe Abbildung 3.

Model topography (m asl.)  
model: NMM-4 CH

Wed 20.09.2006 18:00 Z  
RUN: 20.09:03Z



(c) 2006 by meteoblue TM & NOAA/NCEP - [www.meteoblue.ch](http://www.meteoblue.ch) user: drmreiber@freenet.de

*Abbildung 3: Im Switzerland/Alpenmodell ist die Auflösung des Modells noch besser als im Europamodell und außerdem ist die Erdoberfläche fast naturgetreu nachgebildet. Die Alpen und die Mittelgebirge sind gut modelliert. Die Einflüsse der Erdoberfläche auf das Wetter werden durch dieses Modell schon sehr gut erfasst.*

## **2. Nutzung der Modelle für die eigene Wettervorhersage bzw. das Selbstbriefing**

### *Globales Modell.*

Es können folgende Vorhersageprodukte selbst erzeugt werden:

- ➔ Vorhersagekarten für selbst gewählte Ausschnitte weltweit
- ➔ Cross Sections

### *Europamodell*

Es können folgende Vorhersageprodukte selbst erzeugt werden:

- ➔ Vorhersagekarten für selbst gewählte Ausschnitte europaweit
- ➔ Meteogramme und/oder Temps für jede x-beliebige Koordinate
- ➔ Cross Sections
- ➔ Vorwärtstrajektorien mit einem selbst gewähltem Startpunkt (Europa)

### *Switzerland/Alpenmodell:*

Es können folgende Vorhersageprodukte selbst erzeugt werden:

- Vorhersagekarten für selbst gewählte Ausschnitte
- Meteogramme und/oder Temps für jede x-beliebige Koordinate
- Cross Sections
- Vorwärtstrajektorien mit einem selbst gewähltem Startpunkt (Alpenmodell)

## **2.1 Erzeugung von Vorhersagekarten**

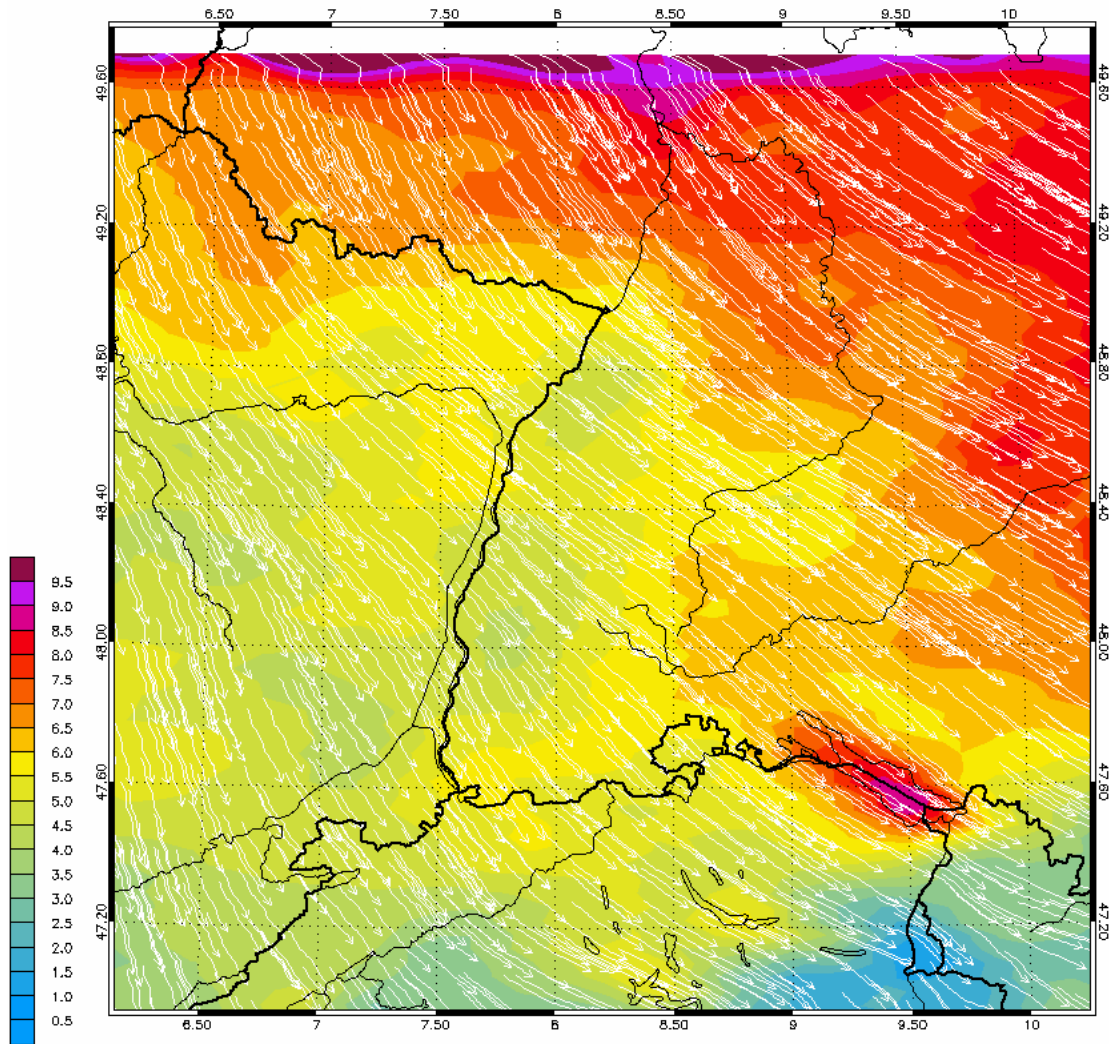
Man wählt zuerst das Prognosemodell, dann den Prognosezeitpunkt und den Menüpunkt „map“ und bestimmt danach das Gebiet, für das eine Wettervorhersage erzeugt werden soll. Das Gebiet legt man dadurch fest, dass mit der linken Maustaste ein gewünschtes Gebiet „aufzieht“. Danach wählt man die Prognosevariablen in den Tabellen 1 bzw. 2 aus und ändert ggf. die Farbdarstellung und die Größe des Bildes (image size). Prognostizieren kann immer eine oder zwei Variablen gleichzeitig.

### Beispiel 1: Bodenwindvorhersage

Man erzeugt einen Kartenausschnitt und wählt im linken Variablenfeld „Windspeed“ und im rechten „Stromlinien“ aus. Mit Klick auf „make map“ wird die Karte berechnet. So hat man einen genauen Überblick über den Wind nach Richtung und Geschwindigkeit in der ausgewählten Höhe. Die Windgeschwindigkeit erkennt man aus der Farbskala (in m/s) und die Richtung des Windes zeigen die Stromlinien. Siehe Abbildung 4.

Wind speed (m/s) 10 m above gnd Streamlines  
model: NMM-4 CH

Wed 01.11.2006 18:00 Z  
RUN: 01.11.03Z



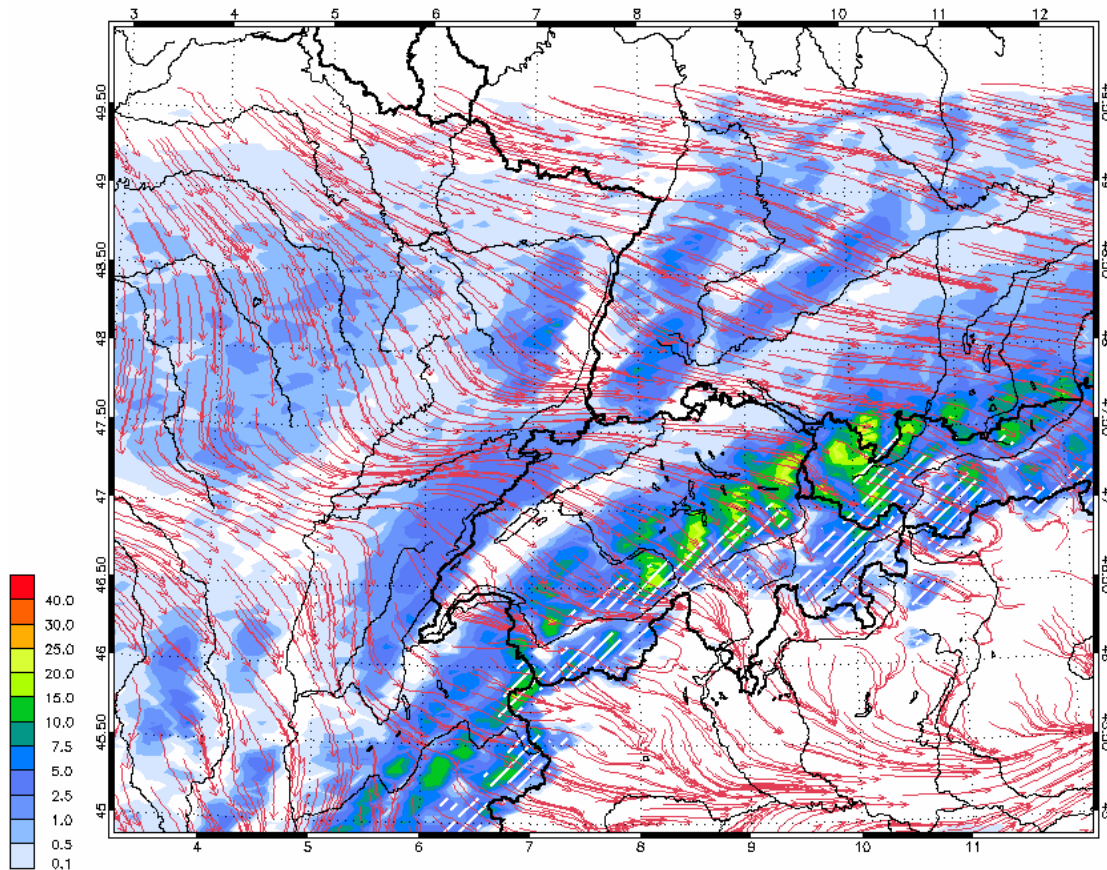
(c) 2006 by meteoblue TM & NOAA/NCEP - [www.meteoblue.ch](http://www.meteoblue.ch) user: [drmreiber@freenet.de](mailto:drmreiber@freenet.de)

*Abbildung 4: Windverteilung in 10 m Höhe über Grund. Die Farbfelder zeigen die Windgeschwindigkeit in m/s und die Stromlinien die Richtung des Windes an. Derartige Karten kann man für viele ausgewählte Höhen erzeugen. Anstelle der Stromlinien könnte man auch die „Wind Barbs“ (Windpfeile) nehmen.*

#### Beispiel 2: Vorhersage des Niederschlages

Zuerst wählt man wieder das Gebiet aus, danach wählt man im linken Variablenfeld den Vorhersagezeitraum (hier 6 Stunden) im rechten eine zweite Variable dazu (ggf. auch keine), hier wurden die Stromlinien gewählt. Nun klickt man auf „make map“ und berechnet die Karte. Siehe Abbildung 5.

last 6h accumulated Precipitation (mm) 10 m above grd Streamlines Wed 01.11.2006 06:00 Z  
model: NMM-4 CH RUN: 31.10:03Z



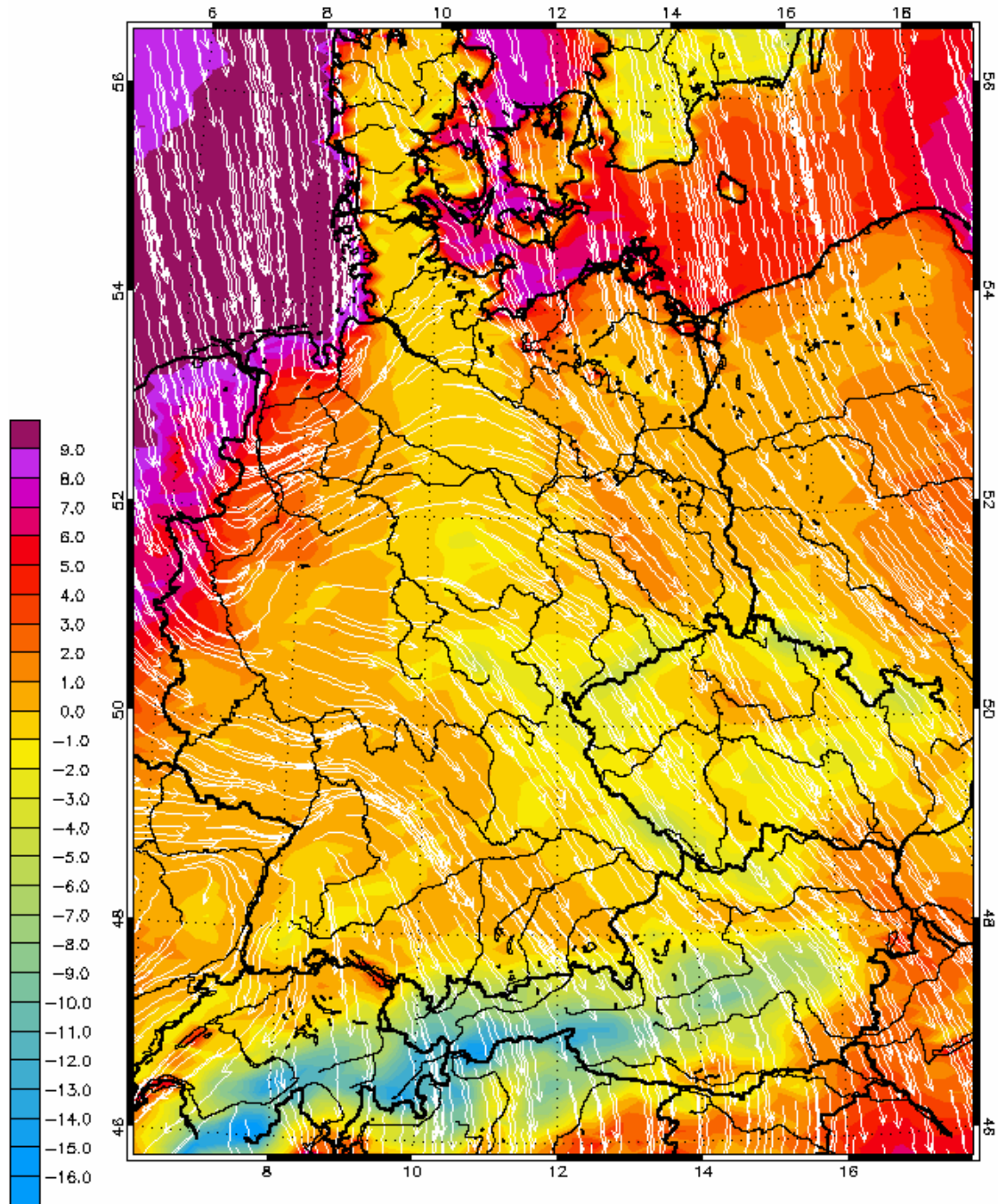
(c) 2006 by meteoblue TM & NOAA/NCEP – [www.meteoblue.ch](http://www.meteoblue.ch) user: [dmmreiber@freenet.de](mailto:dmmreiber@freenet.de)

Abbildung 5: Vorhergesagte Niederschlagsmenge zwischen 00 UTC und 06 UTC mit den überlagerten Stromlinien. Man erkennt hier gut die höheren Niederschlagsmengen (Stau) im Schwarzwald, den Vogesen im Jura und in den Alpen, hier sogar mit Schneefall (schraffierte Flächen).

Beispiel 3: Temperaturvorhersage für den 2.11.2006 06 UTC.

Im linken Variablenfeld wurde die Temperatur, im rechten wurden die Stromlinien ausgewählt. Prognostiziert wurde der „Wintereinbruch“ am 2. November 2006.

2 m above gnd Temperature (C) 10 m above gnd Temperature  
model: NMM-13 EU Tu 02.11.2006 06:00 Z  
RUN: 01.11:00Z



(c) 2006 by meteoblue TM & NOAA/NCEP - [www.meteoblue.ch](http://www.meteoblue.ch) user: drmreiber@freenet.de

Abbildung 6: Vorhergesagter „Wintereinbruch“ für den 2. November 2006. Interessant sind die noch deutlich höheren Temperaturen in Nord- und Ostsee und in einem schmalen Küstenstreifen und die tiefen Temperaturen in den südöstlichen Landesteilen Deutschlands.

## 2.2 Erzeugung von Meteogrammen sowie Temps

My Meteoblue ermöglicht die Erzeugung von Meteogrammen und Prognosetemps für beliebige Koordinaten in Europa. Das hat große Vorteile für Ballonstarts, die ja in der Regel

nicht in Städten erfolgen. Man kann aber auch Orte vorgeben, für die ein Meteogramm bzw. Prognosetemp berechnet werden soll. Beispiele sollen das demonstrieren.

Beispiel 1: Erzeugung eines Meteogramms für Warstein. In der Europakarte wählt man Meteogramme/Soundings aus, aktiviert Meteogramme, dann wählt man Germany und trägt bei City den Ortsnamen Warstein ein. Berechnet wird das Meteogramm, wenn auf „make map“ klickt.

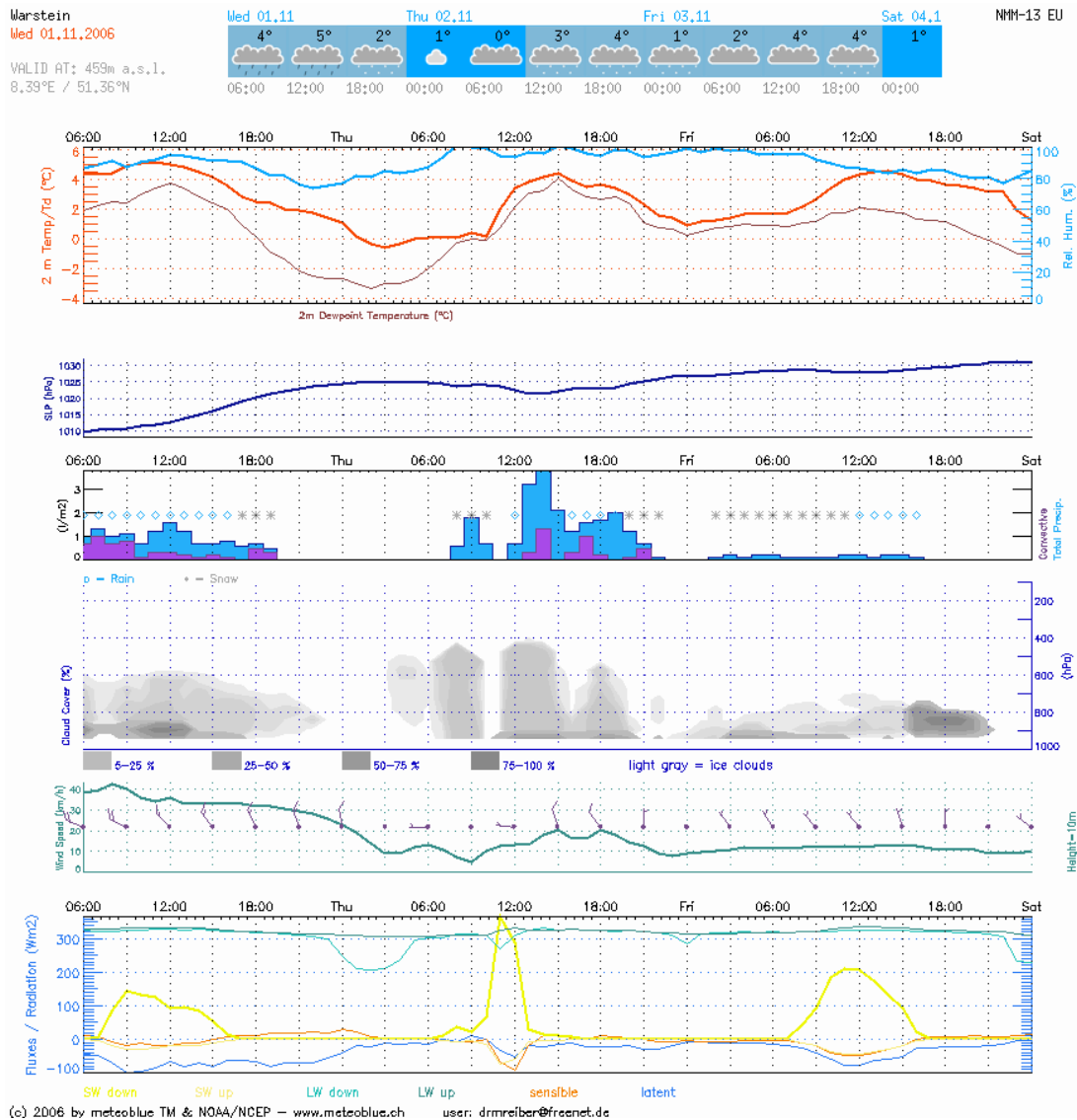
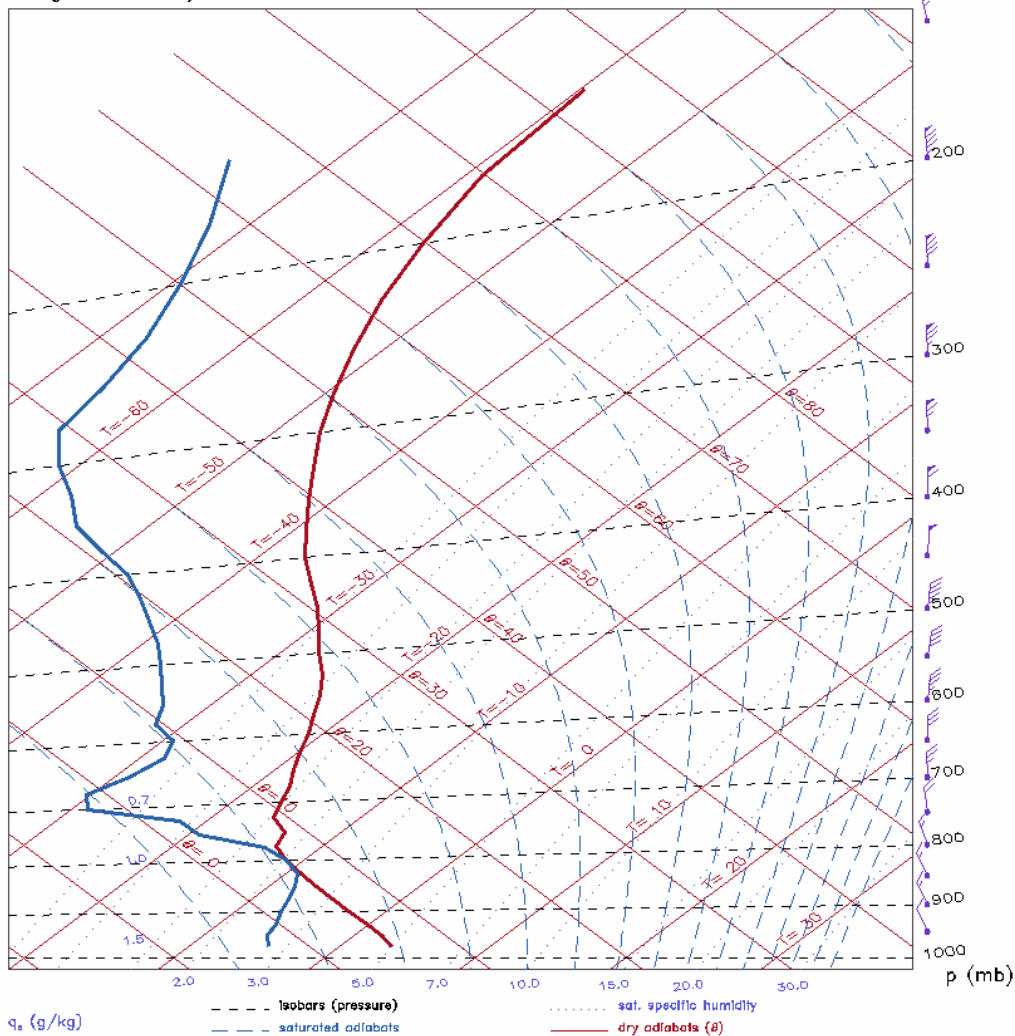


Abbildung 7: Meteogramm für Warstein mit einer Dreitagesprognose verschiedener Wetterelemente.

Beispiel 2: Erzeugung eines Prognosetemp für eine beliebige Koordinate. Man aktiviert jetzt Soundings und klickt in der Karte genau den Punkt an, für den man sich interessiert und berechnet diesen Temp in dem man „make map“ anklickt.

Create new ...  
Model Sounding NMM22 49.26°N/10.50°E

Fri 03.11.2006 15:00 Z  
RUN: 01.11.00Z



(c) 2006 by meteoblue TM & NOAA/NCEP - [www.meteoblue.ch](http://www.meteoblue.ch)

Abbildung 8: Tempoprognose für eine beliebige Koordinate. Dargestellt sind Temperatur-Feuchte- und Windverlauf in der Vertikalen, genau über diesem ausgewählten Punkt.

### 2.3 Erzeugung von Cross Sections

Cross Sections sind Vertikalschnitte durch die Atmosphäre. Im Modell My Meteoblue kann man sie beliebig legen und das in allen drei Modellen, also im GFS, NMM 13 und NMM 4. Man zieht mit der linken Maustaste eine Strecke von A nach B, wählt die Variablen aus, die im Vertikalschnitt dargestellt werden sollen und klickt „make map“ an.

Beispiel: Cross Section über die Alpen. Dargestellt sind in diesem Beispiel Temperatur und Windfeld bis in eine Höhe von 500 hPa in Abständen von jeweils 50 hPa.

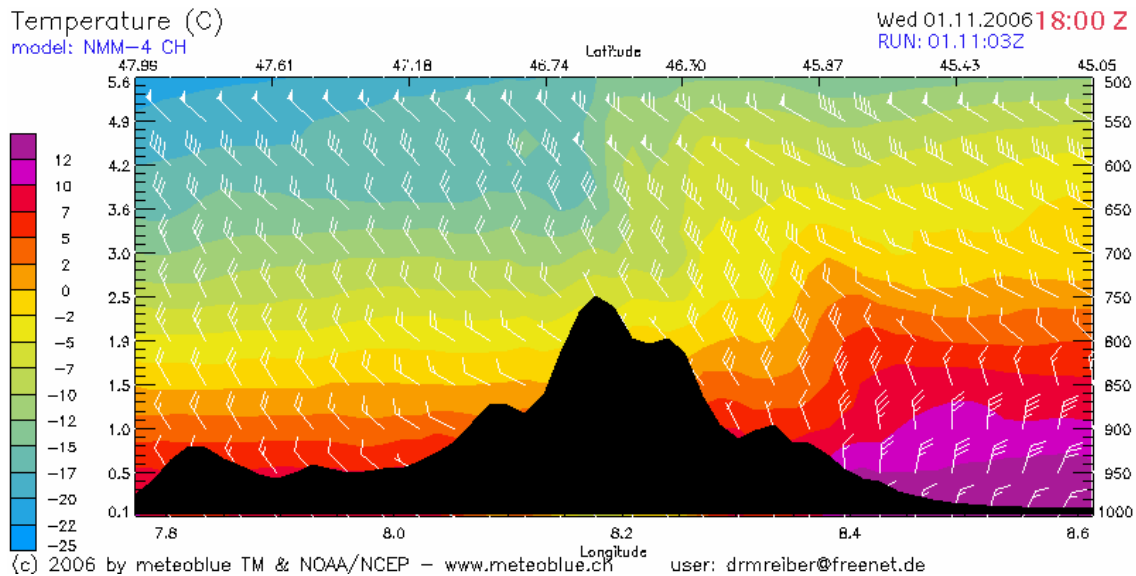


Abbildung 9: Cross Section über die Alpen. Die obere Achse zeigt die geografische Breite, die untere Achse die geografische Länge. Die vertikale Achse zeigt die Höhenverteilung der Wetterelemente, hier der Temperatur und des Windes.

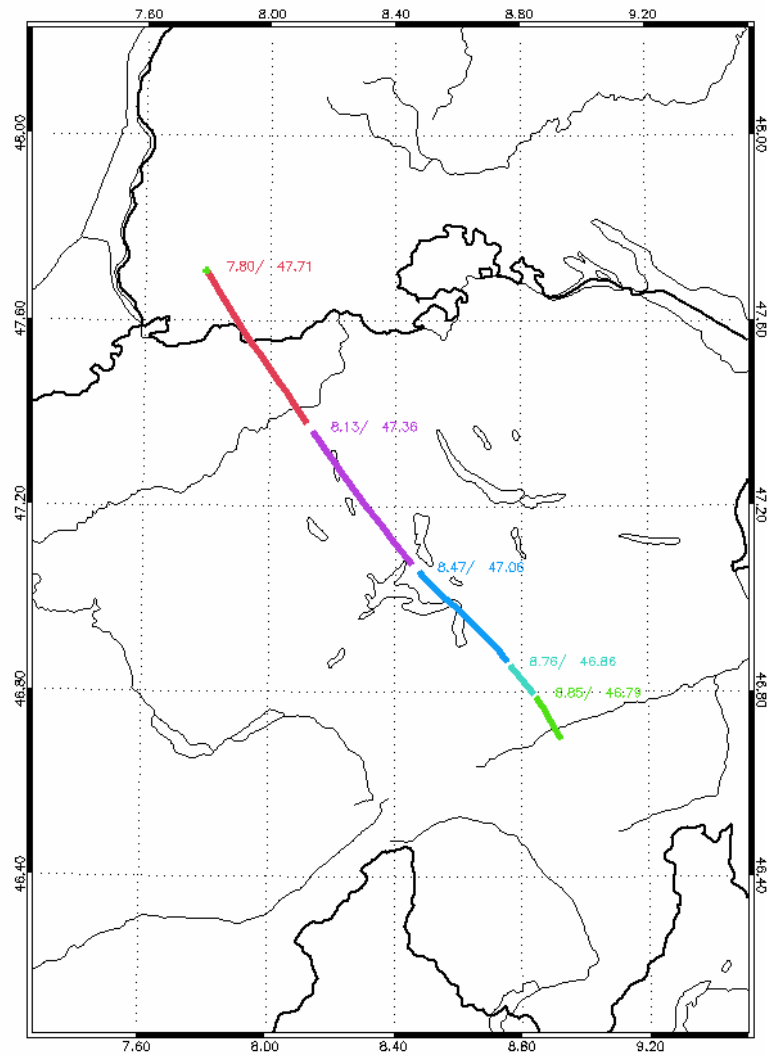
#### 2.4 Erzeugung von Vorwärtstrajektorien mit selbst gewähltem Startpunkt

Vorwärtstrajektorien zeigen die Bahn, die z. B. ein Ballon fahren wird, wenn er in einer vorgegebenen Höhe, an einem vorgegebenen Startort in die Atmosphäre „entlassen“ wird. Die Trajektorie ist also die Bahnkurve, die der Ballon auf seiner Fahrt beschreiben wird. Voraussetzung ist, dass der Ballon die vorgegebene Druckhöhe einhält. Ändert er seine Höhe, dann muss man die Trajektorien der entsprechenden Höhe neu berechnen. Trajektorien liefern also letztendlich den Landeort eines Ballons nach einer vorgegebenen Fahrthöhe und einer vorgegebenen Fahrtzeit. Die maximale Vorhersagezeit im Programm My Meteoblue ist 69 Stunden. Verlegt man die Startzeit weiter in den Prognosezeitraum hinein, verkürzt sich die maximale Vorhersagezeit entsprechend. Es ist sehr sinnvoll Trajektorien für Fahrtzeiten ab drei Stunden zu berechnen. **Die Möglichkeit Trajektorien in hoch aufgelösten Modellen und im vertikalen Abstand von 25 hPa zu berechnen bietet zurzeit nur My Meteoblue.** Damit wird die Vorhersagegenauigkeit von Trajektorien deutlich verbessert.

Siehe Abbildung 10 und 11.

Forward Trajectory at 850 mb in hourly color steps  
model: NMM-4 CH

Wed 01.11.2006 18:00 Z  
RUN: 01.11:03Z

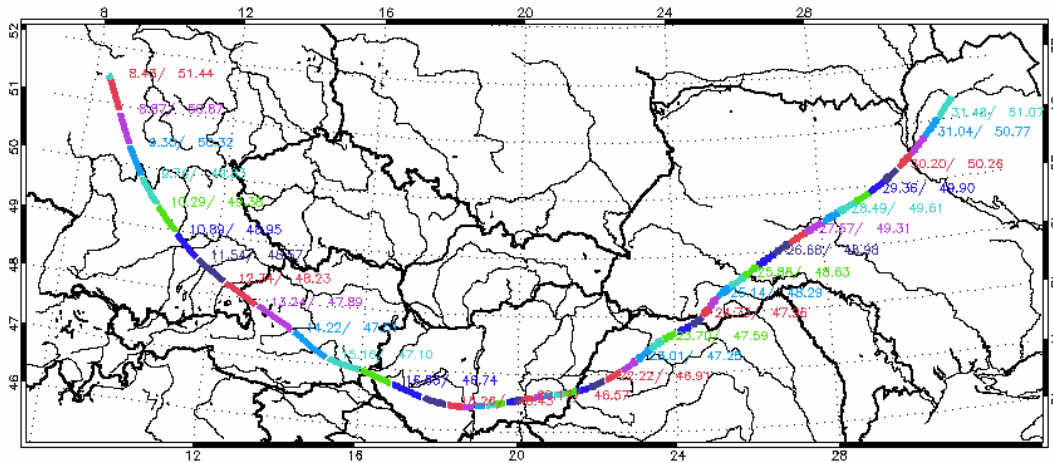


(c) 2006 by meteoblue TM & NOAA/NCEP - [www.meteoblue.ch](http://www.meteoblue.ch) user: [drmreiber@freenet.de](mailto:drmreiber@freenet.de)

Abbildung 10: Trajektorie, berechnet für den Startort Schopfheim, Fahrhöhe 850 hPa. Startzeit 01.11. 2006 18 UTC. Die einzelnen Farbbalken stehen für jeweils eine Stunde Fahrtzeit. Zur genauen Ortsbestimmung werden außerdem die Koordinaten angegeben.

Forward Trajectory at 700 mb in hourly color steps  
 model: NMM-13 EU

Wed 01.11.2006 15:00 Z  
 RUN: 01.11.00Z



(c) 2006 by meteoblue TM & NOAA/NCEP - [www.meteoblue.ch](http://www.meteoblue.ch) user: drmreiber@freenet.de

*Abbildung 11: Trajektorie vom Startort Warstein bis zum Ende des möglichen Vorhersagezeitraumes. Fahrhöhe 700 hPa. Startzeit 01.11. 15 UTC. Die einzelnen Farbbalken zeigen jeweils die Fahrtstrecke pro Stunde an, gleichzeitig werden die Koordinaten am jeweiligen Ort angezeigt.*

### **3. Anlegen von persönlichen Vorhersagen, die dann mit nur einem Mausklick abrufbar sind**

Wenn z. B. Ballonfahrer oder Flieger in der Regel im gleichen Gebiet oder am gleichen Ort aktiv sind, dann lohnt es sich „eigene“ Karten bzw. Meteogramme oder Soundings anzulegen (my maps). Man geht folgendermaßen vor: Erzeuge ein häufig gebrauchtes Meteogramm, oder eine Karte (z. B. Windkarten für verschiedene Höhen) oder ein Sounding usw., gehe dann zum Button „new map“ trage einen Namen ein und klicke „save“ an. Dann ist diese Karte, der Temp, das Meteogramm.....gespeichert. Möchte man diese Produkte später abrufen, dann öffnet man „my maps“, sucht sich die gewünschte Karte usw. aus und lässt sie über „make map“ berechnen. Man braucht also keine Orte bzw. Gebiete mehr suchen bzw. einrichten. Das ist eine schöne Arbeitserleichterung, die jeder nutzen sollte.

My Meteoblue eröffnet eine neue Dimension in der Wettervorhersage und wir können sicher sein, dass das kleine Team um Dr. Mathias Müller von der UNI Basel mit Zielstrebigkeit und hohem Tempo für weitere Verbesserungen am Modell sorgen wird.

Der Autor: Dr. Manfred Reiber hat Flugzeugbau und Meteorologie studiert. Er hat langjährige Erfahrungen auf allen Teilgebieten der Flugmeteorologie und Flugwettervorhersage. Er ist als Dozent, Wissenschaftsjournalist und Buchautor tätig und betreut auch Ballonmeetings, Segelflug- und Gleitschirmwettbewerbe. Sein neuestes Lehrbuch ist die „Moderne Flugmeteorologie für Ballonfahrer und Flieger“. Im Internet ist er unter [www.DrMReiber.de](http://www.DrMReiber.de) zu finden.