



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

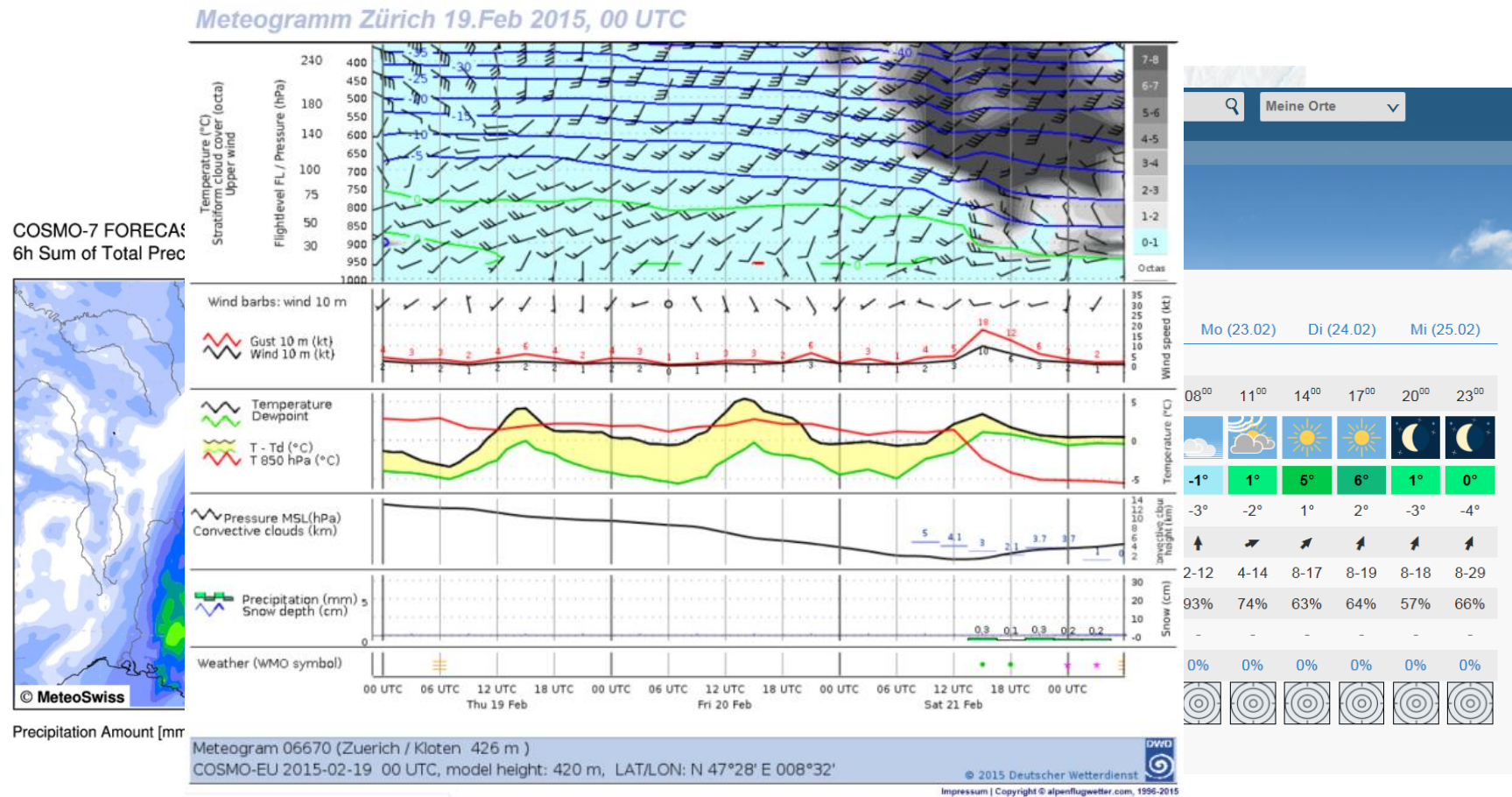
Eidgenössisches Departement des Innern EDI  
Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz

# Wetterprognosen – Entstehung, Anwendung und Neuerungen

Andreas Asch,  
Meteorologe MeteoSchweiz

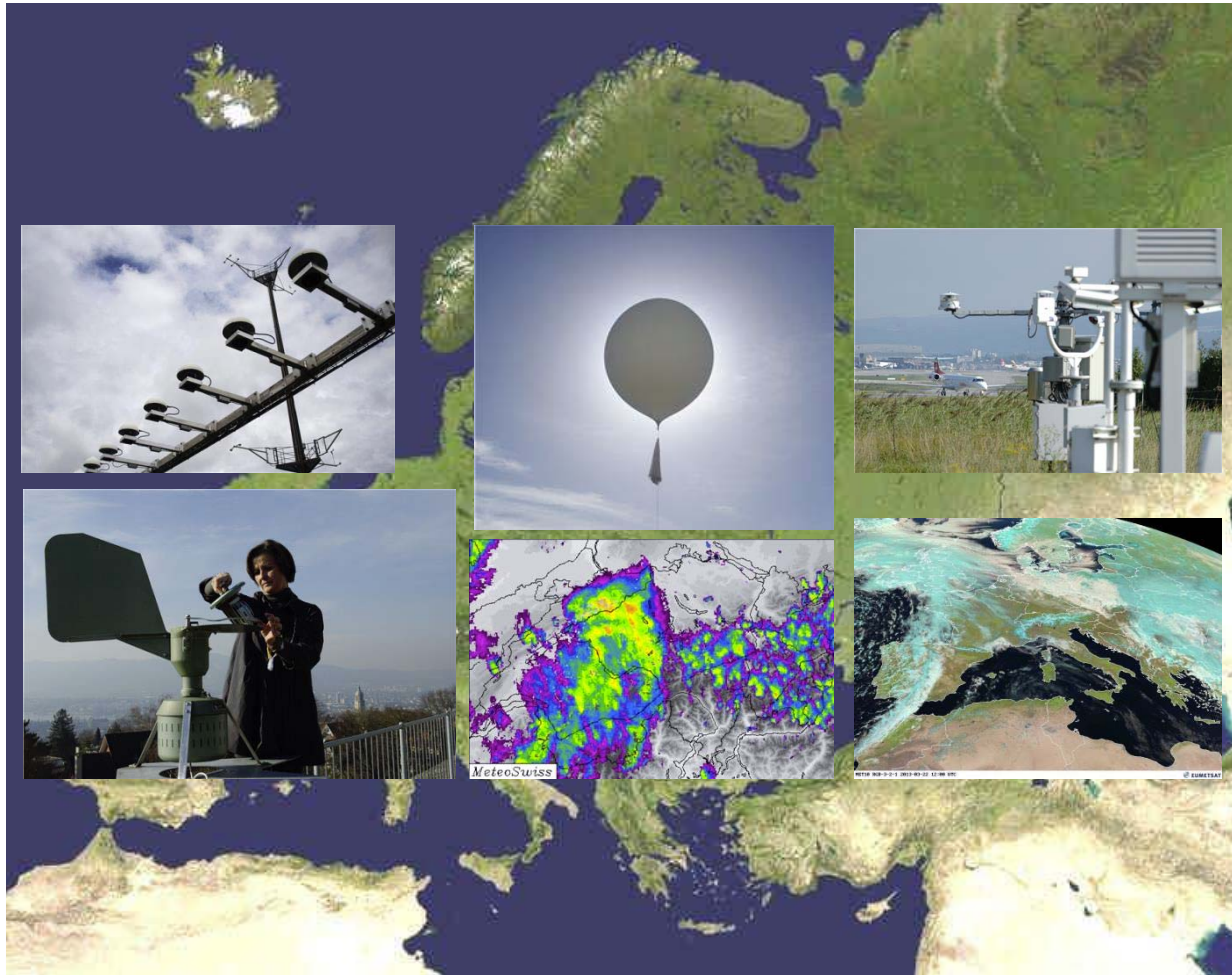


# Was steckt hinter den Vorhersagen?



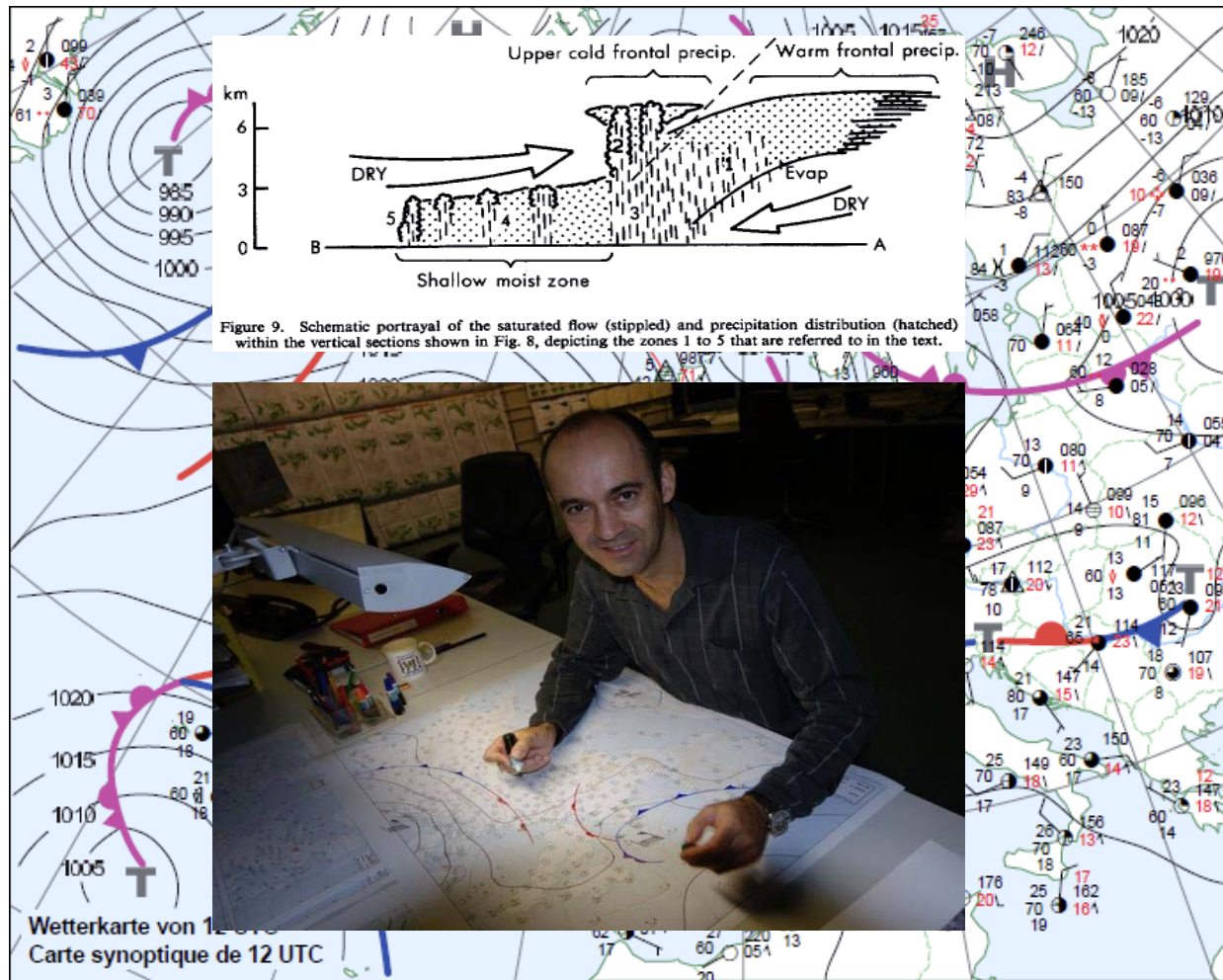


# Synoptik: Erfassen...





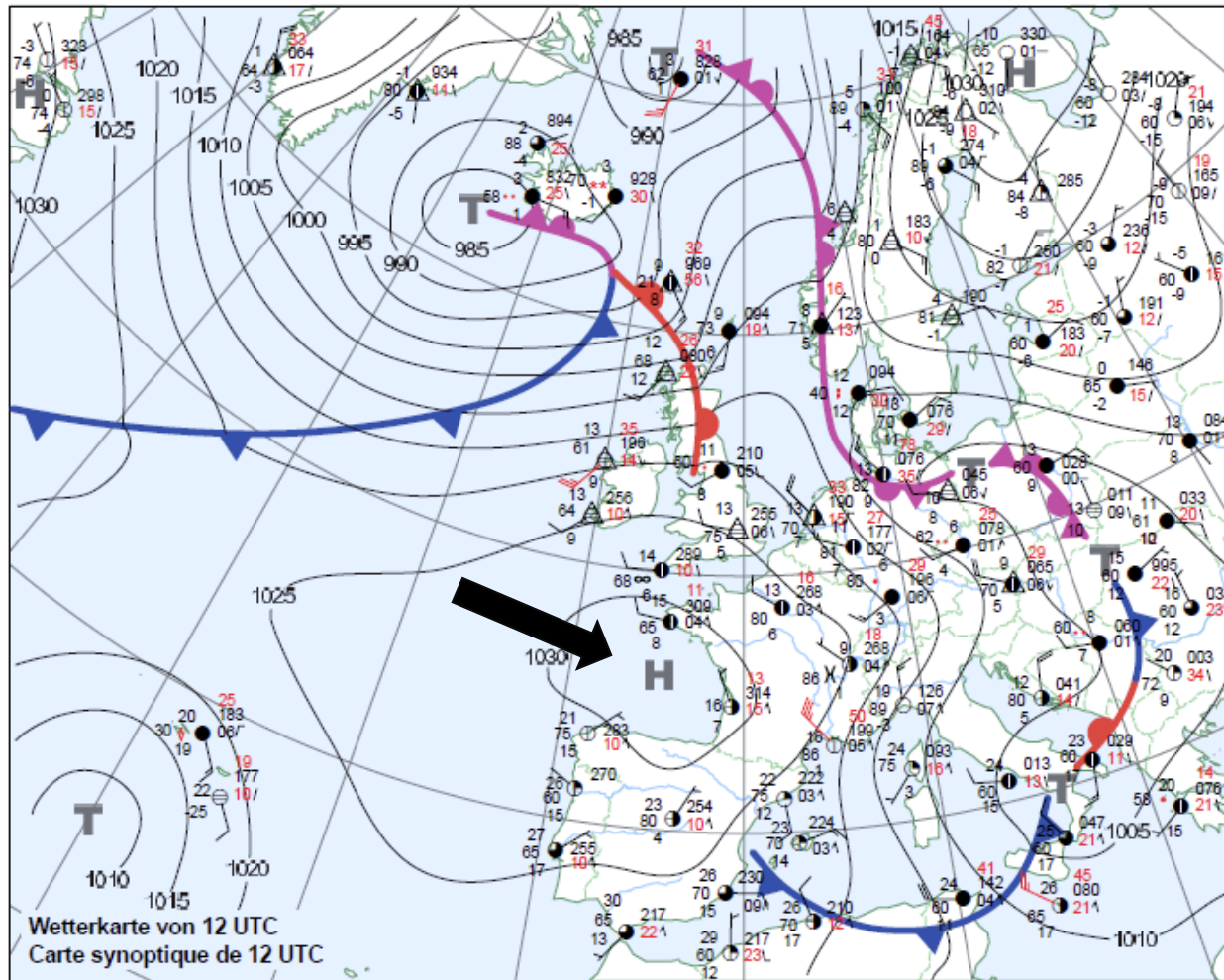
# Synoptik: Erfassen...Analysieren...







# Synoptik: Erfassen...Analysieren...Vorhersagen





# Numerische Modellierung

METEOROLOGISCHE ZEITSCHRIFT. JANUAR 1904.

## Das Problem der Wettervorhersage, betrachtet vom Standpunkte der Mechanik und der Physik.

VON V. BJERKNES, Universität Stockholm.

Wenn es sich so verhält, wie jeder naturwissenschaftlich denkende Mann glaubt, daß sich die späteren atmosphärischen Zustände gesetzmäßig aus den vorhergehenden entwickeln, so erkennt man, daß die notwendigen und hinreichenden Bedingungen für eine rationelle Lösung des Prognoseproblems der Meteorologie die folgenden sind:

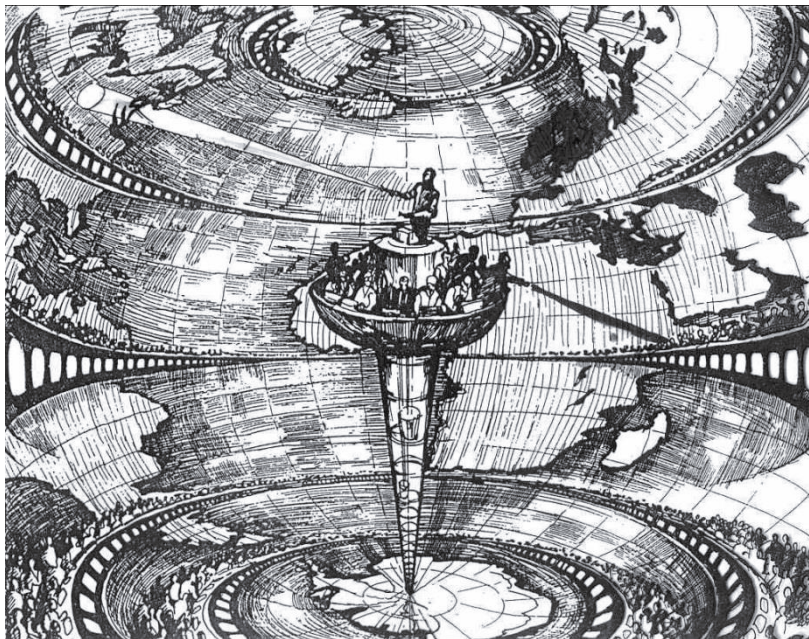
1. Man muß mit hinreichender Genauigkeit den Zustand der Atmosphäre zu einer gewissen Zeit kennen.
2. Man muß mit hinreichender Genauigkeit die Gesetze kennen, nach denen sich der eine atmosphärische Zustand aus dem anderen entwickelt.



# Numerische Modellierung

1922 erste (von Hand) gerechnete Wetterprognose durch L. F. Richardson. Prognose für 8 Stunden.

Dauerte 6 Wochen – und das Ergebnis war falsch!



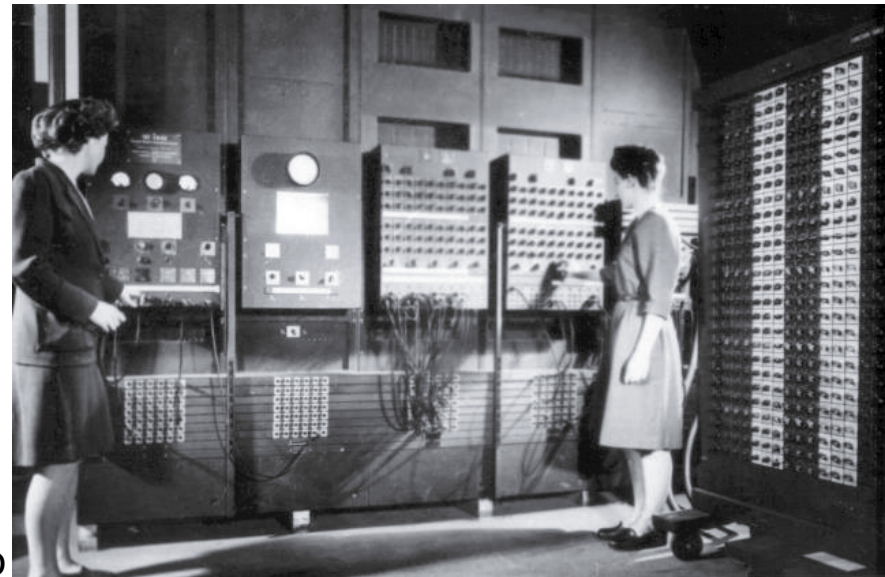
Vision:  
«Forecast Factory» mit  
64'000 menschlichen  
Computern





# Numerische Modellierung

Erste numerisch gerechnete Wetterprognosen von Charney, Fjørtoft und von Neumann im Jahr 1950 mit ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer)



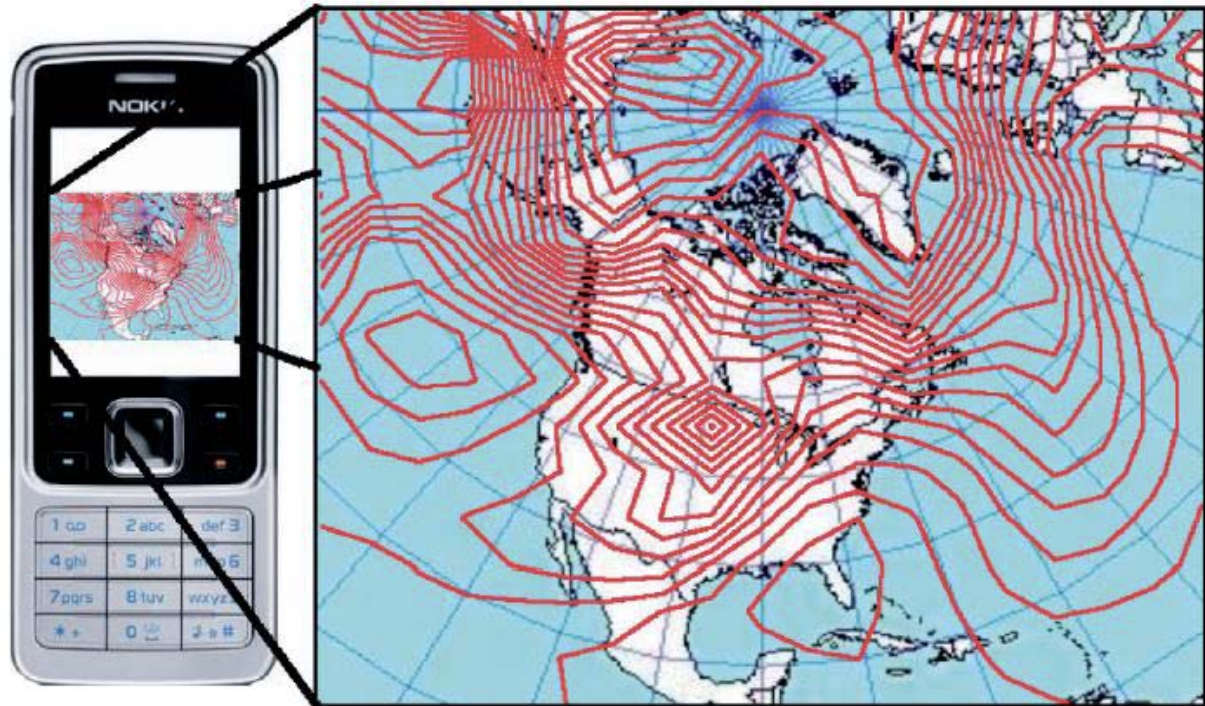
Quelle: U. S. Army Photo





# Numerische Modellierung

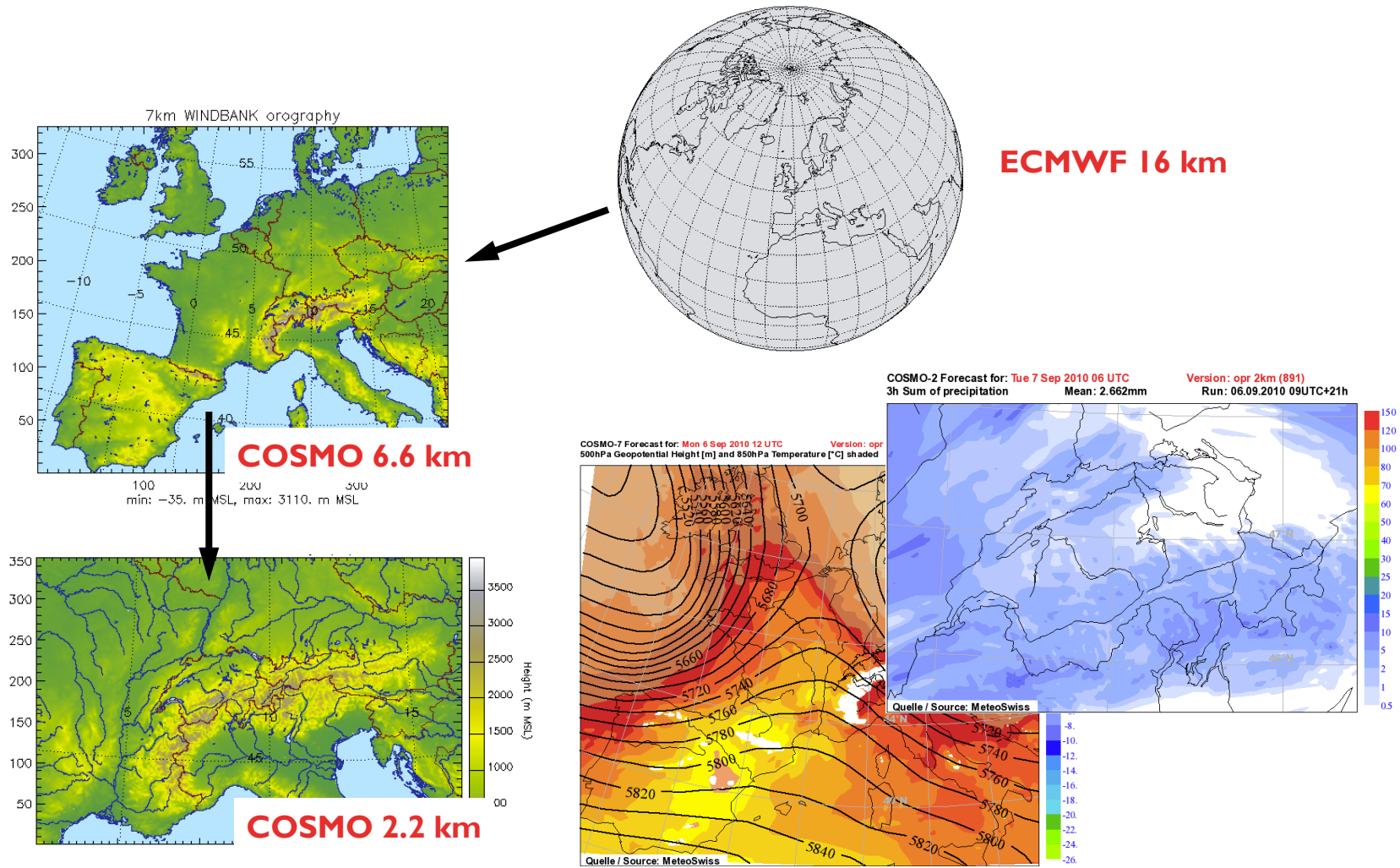
Peter und Owen Lynch, November 2008: Nachrechnung der ENIAC 24 Stunden-Prognose mit Nokia 6300 Handy in weniger als 1s (ENIAC ~ 24h)



Quelle: Weather, 2008



# Numerische Modellierung





# Modellauflösung

- Lücken zwischen den Gitterpunkten (z.B. Gewitter, Talwind)
- Orographie geglättet: höchster Alpengipfel im lokalen Modell (COSMO2) 3950m, im globalen (EZMW) ca. 3000m

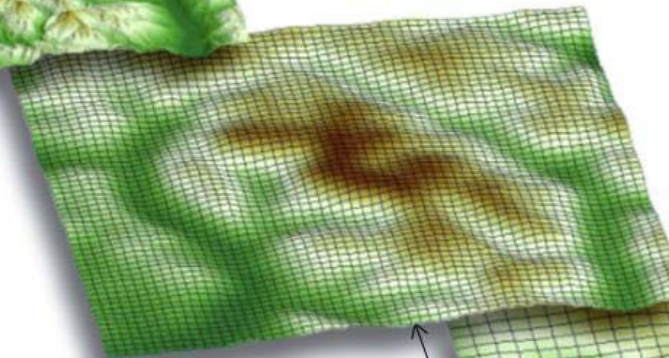


## COSMO-0.006

7'000'000 gridpoints

$H_{\max} = 4269$  m

$\rho_{99}(\text{slope}) = 84^\circ$

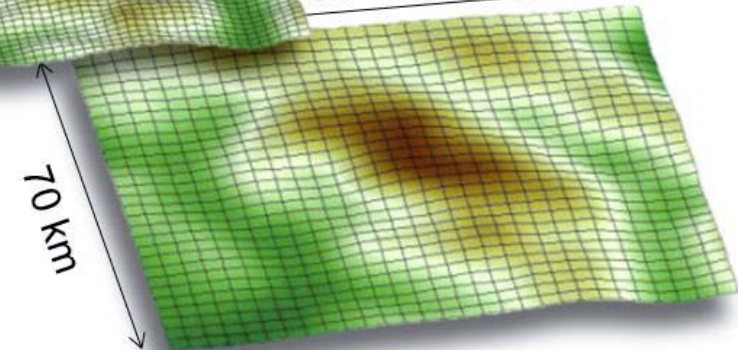


## COSMO-1

4'000 gridpoints

$H_{\max} = 3439$  m

$\rho_{99}(\text{slope}) = 22^\circ$



## COSMO-2 / COSMO-E

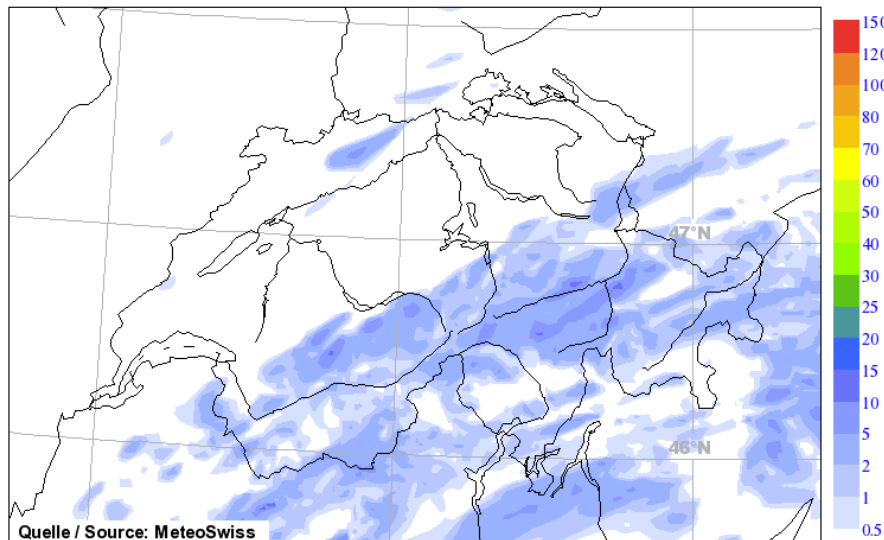
1'000 gridpoints,  $H_{\max} = 3224$  m,  $\rho_{99}(\text{slope}) = 13^\circ$



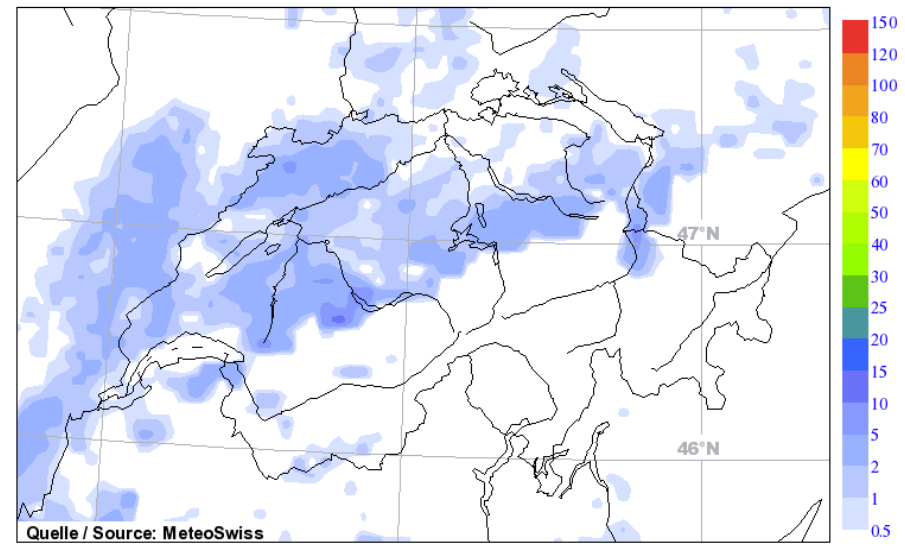


# Fallbeispiel

COSMO-2 Forecast for: **Tue 21 Apr 2009 18 UTC**      **Version: opr 2km (859)**  
6h Sum of precipitation      **Mean: 0.691mm**      **Run: 21.04.2009 06UTC+12h**



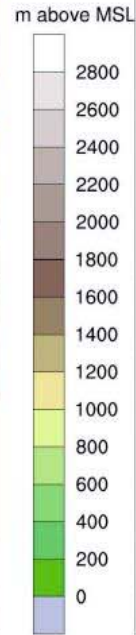
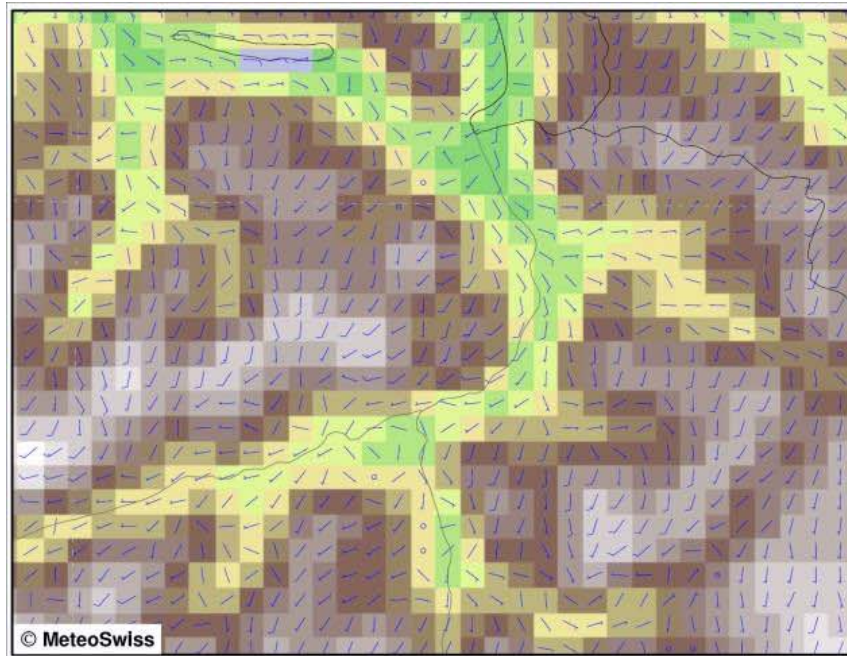
COSMO-7 Forecast for: **Tue 21 Apr 2009 18 UTC**      **Version: opr 7km (859)**  
6h Sum of precipitation      **Mean: 0.595mm**      **Run: 21.04.2009 00UTC+18h**



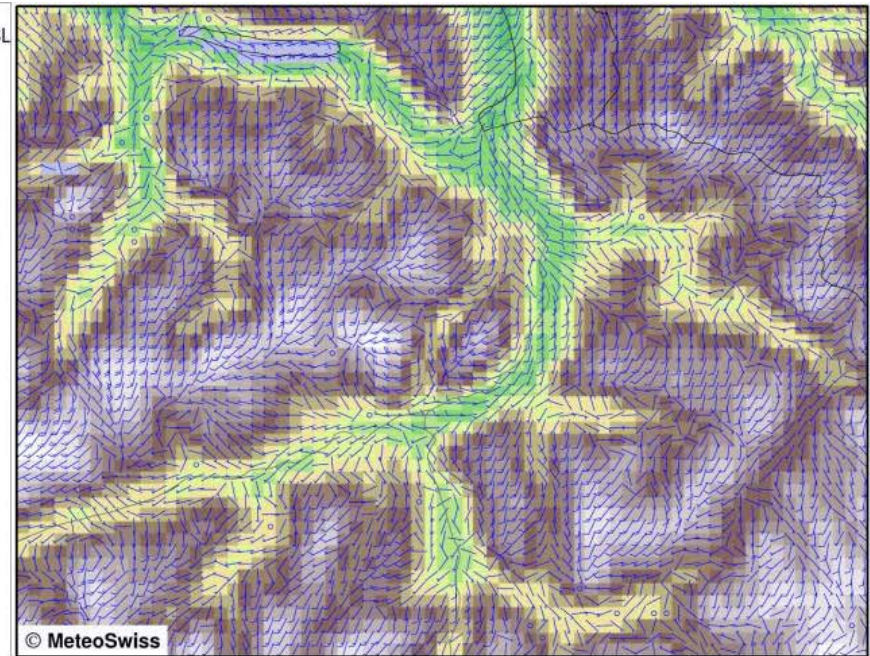


# COSMO-1

Cosmo-2



Cosmo-1

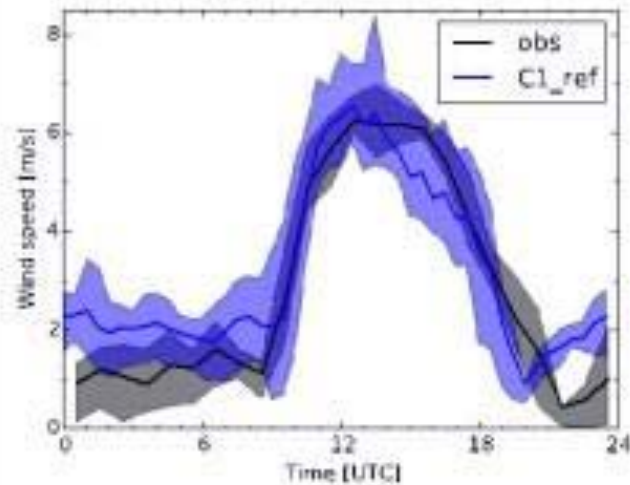




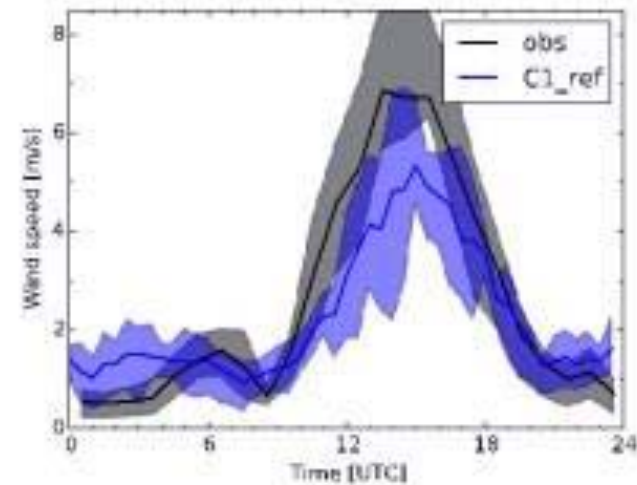
# COSMO-1

## Mean diurnal cycle of wind speed

Chur (Rhein valley)



Sion (Rhône valley)



average over the 18-day period  
shading = interquartile range (25%-75%)

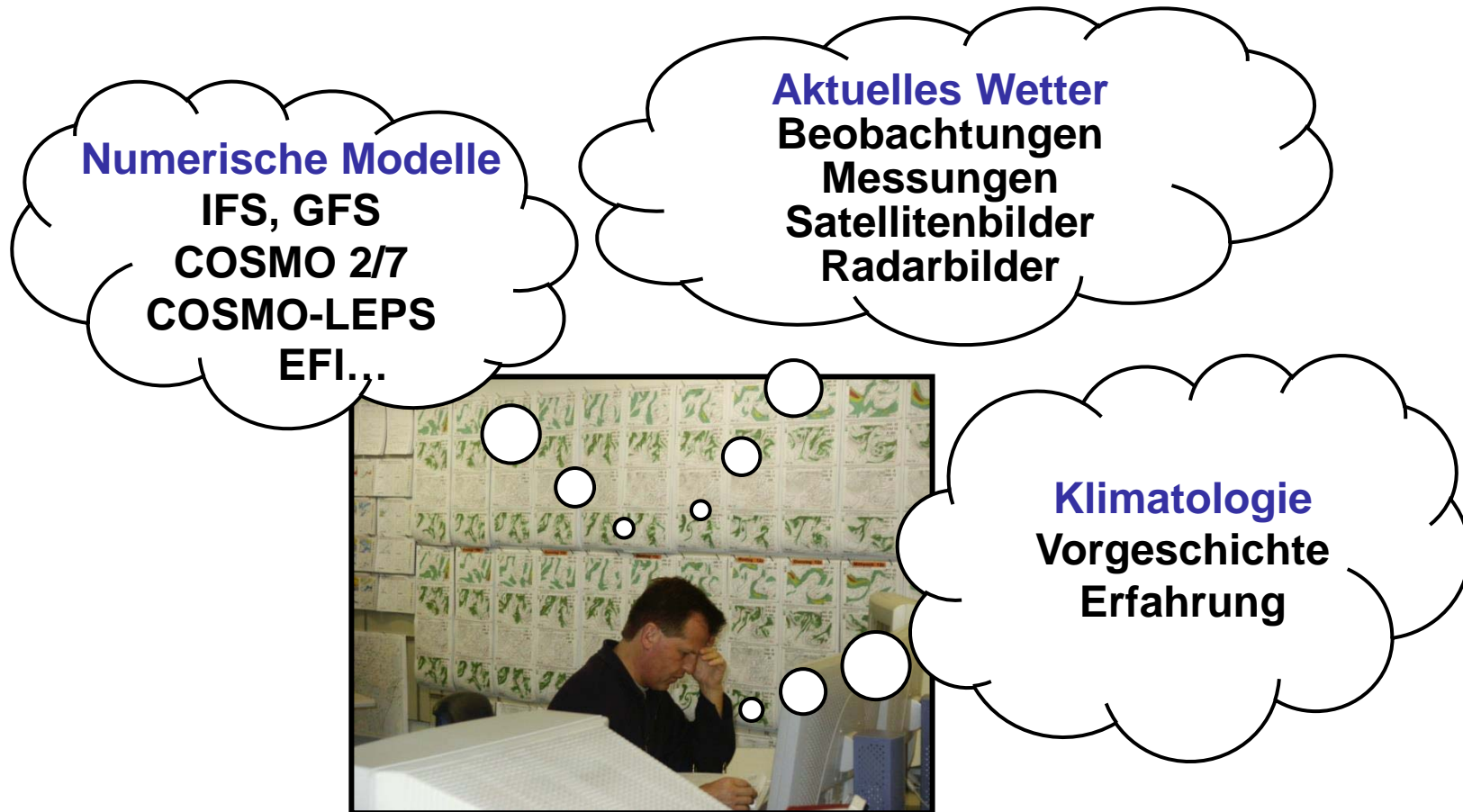
future COSMO-1 opr

10





# Entstehung der Wetterprognose

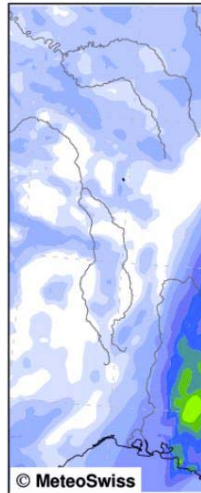




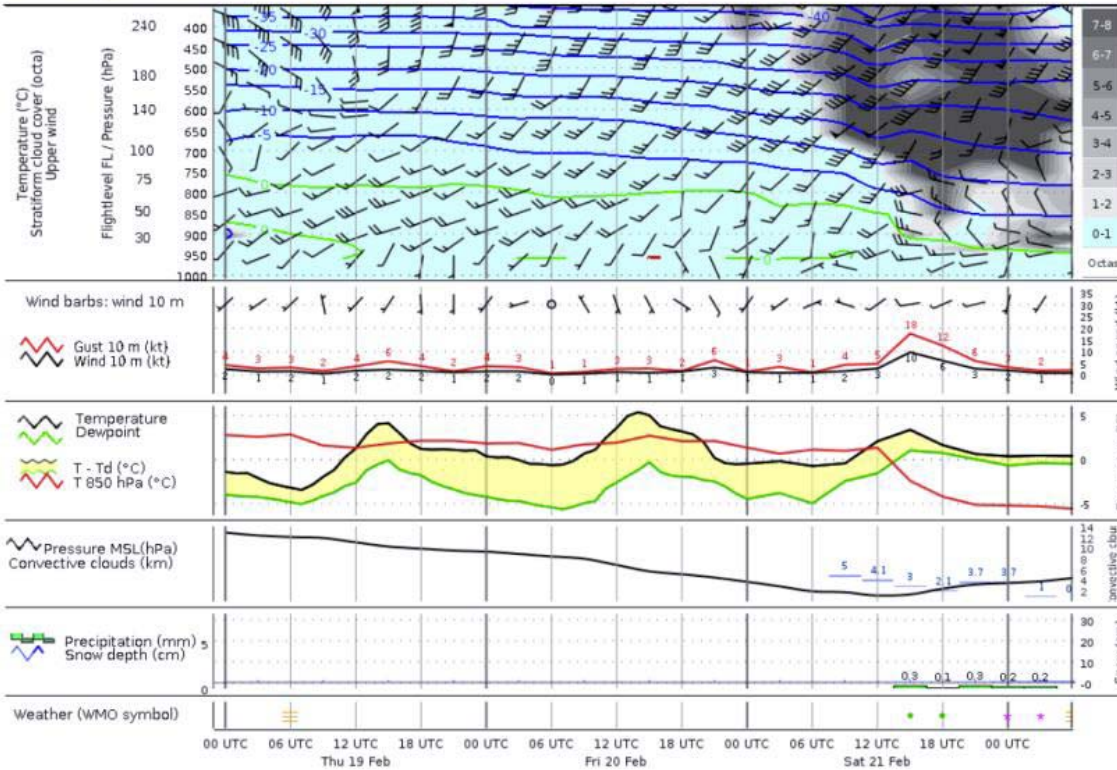
# Verschiedene Wetterprognosen

Meteogramm Zürich 19.Feb 2015, 00 UTC

COSMO-7 FORECAST  
6h Sum of Total Prec

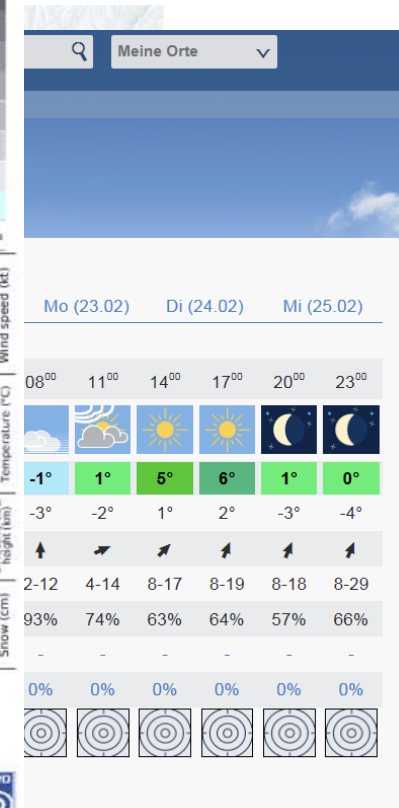


Precipitation Amount [mm]



Meteogram 06670 (Zuerich / Kloten 426 m )  
COSMO-EU 2015-02-19 00 UTC, model height: 420 m, LAT/LON: N 47°28' E 008°32'

© 2015 Deutscher Wetterdienst  
Impressum | Copyright © alpenflugwetter.com, 1996-2015





# Radiosondierung

Payerne (00 / 12 UTC)

[www.meteoschweiz.ch](http://www.meteoschweiz.ch)

