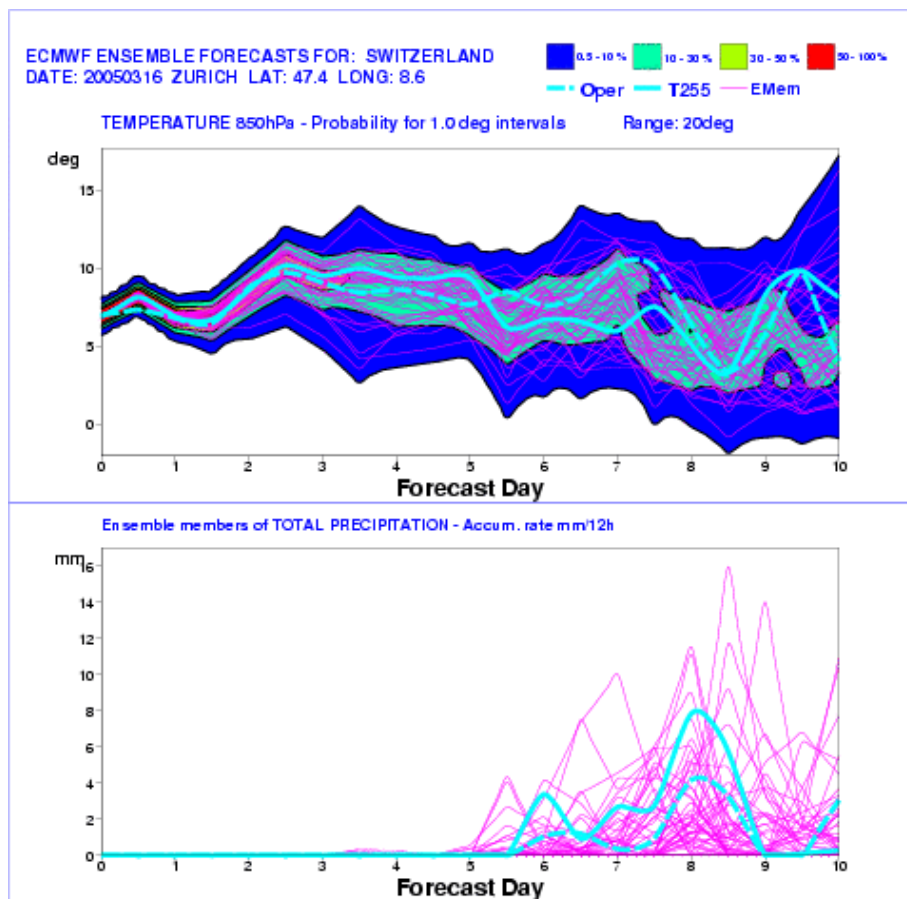


Prognosen bis 10 Tage zur Optimierung der mittelfristigen Steuerung

Referent: Pierre Eckert

Seit den 90er Jahren produzieren Prognosezentren Mittelfristprognosen mit so genannten Ensemble-Methoden. Dabei wird nicht nur *eine* einzelne Prognose berechnet, sondern zahlreiche Verschiedene, die sich nur mit einer kleinen Störung im Anfangszustand unterscheiden lassen. Abhängig von der meteorologischen Lage können diese kleinen Störungen mehr oder weniger wachsen. Jede Prognose erzeugt verschiedene Wetterparameter wie z.B. Niederschlag, Temperatur oder Bewölkung. Die Schweiz ist Mitglied des EZMW, Europäisches Zentrum für Mittelfristprognose in England, das zwei Mal pro Tag ein solches Ensemble von 51 Mitgliedern rechnet:



In diesem Beispiel wächst die Streuung der Temperaturprognose stetig. Die Niederschlagsprognose hingegen zeigt mit einer hohen Sicherheit, dass für die 5 ersten Tage kein Niederschlag fällt, danach ergeben sich jedoch viele Möglichkeiten, von sehr wenig bis viel Niederschlag.

Daraus können Wahrscheinlichkeits-Karten erzeugt werden:

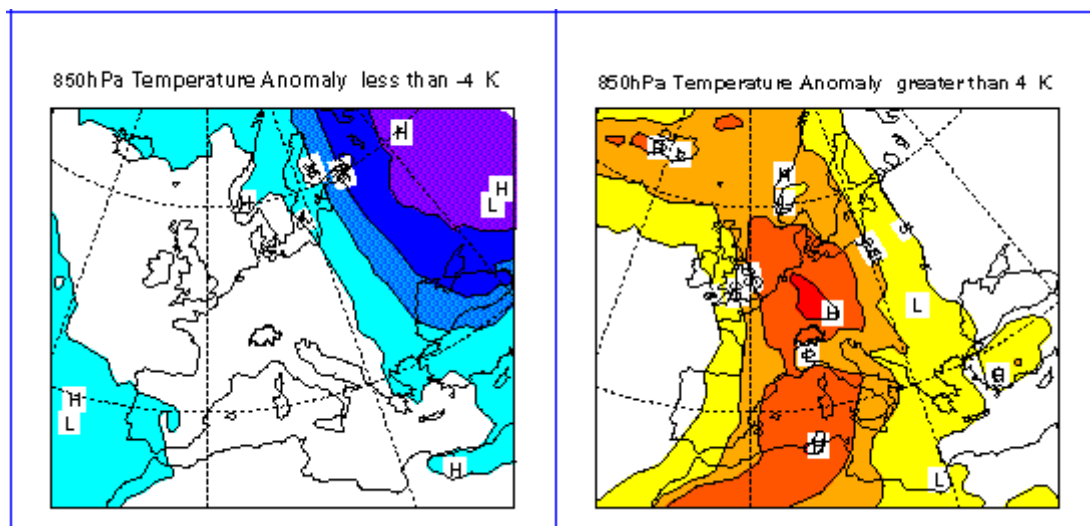


Abbildung 1: Beispiel Temperatur Anomalien, links kalte und rechts warme. Es handelt sich um eine 7 Tage Prognose, gültig für den 23. März 2005.

Das EZMW-Ensemble hat eine Auflösung von ca. 80 km. Für das Alpengebiet ist es darum notwendig, lokale Anpassungen vorzunehmen. Bei MeteoSchweiz werden dazu oft statistische Methoden verwendet. Dazu werden Reihen von Messungen gebraucht, welche mit den entsprechenden Modell-Prognosen verglichen werden. Hier ist zum Beispiel eine Niederschlags-Wahrscheinlichkeitsprognose (in %) dargestellt:

LUZERN	>=0.1	>=1	>=5	>=10	>=20	>=50	mm
Thu.17.Mar	0	0	0	0	0	0	
Fri.18.Mar	0	0	0	0	0	0	
Sat.19.Mar	0	0	0	0	0	0	
Sun.20.Mar	8	5	0	0	0	0	
Mon.21.Mar	19	17	5	2	0	0	
Tue.22.Mar	19	17	5	3	0	0	
Wed.23.Mar	26	23	9	3	1	0	
Thu.24.Mar	39	33	14	4	2	0	
Fri.25.Mar	35	29	12	5	3	0	
Sat.26.Mar	41	32	14	3	1	0	

Temperaturprognosen werden mittels Kalman-Filter an die lokalen Verhältnisse der Schweiz angepasst:

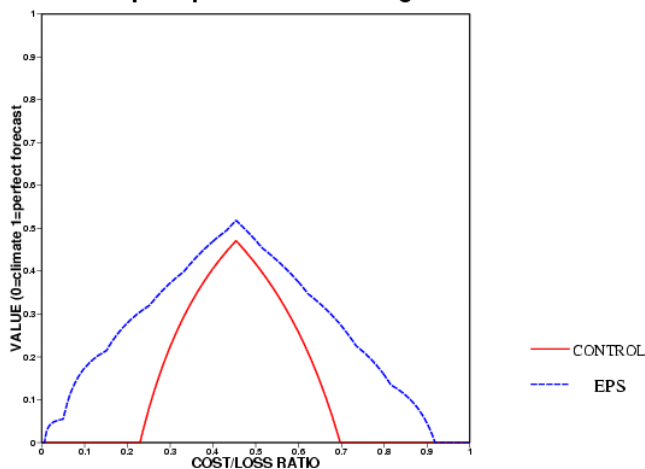
ALTORF	tm	sg	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Wed.16.Mar	16	0.5	0	0	0	0	0	0	0	1	50	0	0	0	0	0	0
Thu.17.Mar	16	0.6	0	0	0	0	0	0	0	4	47	0	0	0	0	0	0
Fri.18.Mar	16	0.9	0	0	0	0	0	0	0	1	37	13	0	0	0	0	0
Sat.19.Mar	16	2.2	0	0	0	0	1	1	5	11	18	15	0	0	0	0	0
Sun.20.Mar	14	2.9	0	0	0	0	3	10	12	10	11	5	0	0	0	0	0
Mon.21.Mar	14	2.0	0	0	0	0	1	2	10	20	17	1	0	0	0	0	0
Tue.22.Mar	14	1.7	0	0	0	0	0	3	12	21	15	0	0	0	0	0	0
Wed.23.Mar	13	2.1	0	0	0	0	2	7	18	14	10	0	0	0	0	0	0
Thu.24.Mar	13	2.3	0	0	0	0	2	7	22	14	3	3	0	0	0	0	0
Fri.25.Mar	12	2.3	0	0	0	0	3	10	17	15	5	1	0	0	0	0	0

Dies ist ein Beispiel einer Maximaltemperatur-Prognose für Altdorf. Die 51 verschiedenen Prognosen werden im rechten Teil der Tabelle in 2-Grad-Klassen aufgelistet. Das Mittel (tm) und die Streuung (sg) aller Prognosen werden ebenfalls dargestellt. Mit dieser Tabelle ist es einfach, die Wahrscheinlichkeiten, dass eine Temperaturschwelle unterschritten oder überschritten wird, zu berechnen.

Weitere Werte wie Strahlung, Wind, Heizgradtage lassen sich ebenfalls berechnen. Es ist im Prinzip auch denkbar, eine Anwendung direkt an jedes Mitglied des Ensembles zu koppeln.

Value-Diagramme zeigen, dass man mit einer Ensemble-Prognose wesentlich mehr Wert erzeugen kann als mit einer deterministischen Prognose. Wiederum müssen dazu die Wahrscheinlichkeits-Schwellen für die Applikation des Benutzers optimiert werden. Wenn man höhere Niederschlagswerte prognostizieren will, ergeben sich kleine C/L Verhältnisse. Trotzdem sind dies interessante Ergebnisse, weil in diesen Fällen mit relativ grossen Verlusten gerechnet werden muss

**Dec04-Feb05 t + 144 Europe an
 24h precipitation exceeding 1 mm**



**Dec04-Feb05 t + 144 Europe an
 24h precipitation exceeding 10 mm**

