

Ein einfaches stochastisches Modell um Ensemble Datenassimilationsmethoden auf konvektiver Skala zu testen

M. Würsch (1) and G.C. Craig (2)

(1) Meteorologisches Institut der Universität München, Theresienstr. 37, 80333 München,
wuersch@meteo.physik.uni-muenchen.de, (2) Meteorologisches Institut der Universität München, Theresienstr. 37, 80333
München, george.craig@lmu.de

Die neue Generation von hochaufgelösten numerischen Wettervorhersagemodellen eröffnet neue Herausforderungen an die Datenassimilation. Da die Modelle die Dynamik von Kumuluskonvektion (zumindest teilweise) auflösen besteht die Möglichkeit, dass sie von der Assimilation von hochaufgelösten Datenquellen wie Radar profitieren. Konventionelle Methoden der Datenassimilation werden hierbei aus folgenden Gründen Probleme haben:

- a) Die Nichtlinearität welche mit der schnellen Entwicklung von konvektiven Wolken verbunden ist
- b) Die Fehlerstatistik der Messungen ist wegen dem sehr lückenhaften Messfeld nicht mehr gaussverteilt.

Die meisten einfachen Modelle welche im Moment benutzt werden um Datenassimilationsmethoden zu testen wurden nicht erstellt im Hinblick auf konvektive Skalen. Somit werden das Lorenz-96 oder quasi-geostrophe Modell AMIC (Ehrendorfer, 2008) diese Probleme nicht antreffen. Deshalb stellen wir hier ein einfaches stochastisches Modell vor welches für die konvektive Skala bemessen ist. Es basiert auf einer simplen stochastischen Betrachtung von konvektiven Wolken welche durch eine Halbwertszeit und eine mittlere Wolkendichte definiert sind. Mit diesen zwei Parametern ergibt sich die Entwicklung der Wolkenzahl an einem Gitterpunkt und somit die statistischen Eigenschaften denn sie hängen mit den Wahrscheinlichkeiten zusammen mit denen eine Wolke entsteht und wieder verschwindet.

Mit diesem sehr einfachen Modell testen wir verschiedene Assimilationsschemata, im Speziellen den ETKF (Ensemble Transform Kalman Filter), SIR (Sequential Importance Resampling) und deren lokale Formulierungen. Um den Einfluss dieser Methoden zu vergrößern ist das Modell perfekt und die Beobachtungen haben keinen Fehler. Somit können wir:

- i) Bestimmen wie sich die verschiedenen Assimilationsmethoden verhalten und unter welchen Bedingungen sie zu der richtigen Lösung konvergieren.
- ii) Überprüfen welchen Effekt varierende Parameter wie die Anzahl Gitterpunkte, die Anzahl benutzter Beobachtungen, die Größe des Ensembles und die Halbwertszeit der Wolken haben.
- iii) Herausfinden in welcher Beziehung diese Parameter untereinander stehen und wie sie den root mean square Fehler und den spread des Ensembles beeinflussen.
- iv) Untersuchen, welche Beobachtungsfrequenz benötigt wird damit das Assimilationsschema die Beobachtungen wiedergibt kann.
- v) Die Effektivität vergleichen, welche die Lokalisierung und das Beobachtungsmittel haben auf die benötigte Größe der Ensembles.