

Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Dissertation wird ein neues lokales Verfahren zur Analyse der meteorologischen Datenassimilation vorgestellt. Diese lokale Analyse basiert auf einer Darstellung in Form von Wellenpaketen; sie stellt eine Erweiterung der standard Fourieranalyse für elliptische Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Differentialoptimierung auf nicht-elliptische Probleme dar. Für die vorliegenden Untersuchungen wird die Datenassimilation, die ein inverses Problem darstellt, als Optimierungsaufgabe mit Nebenbedingung formuliert, wobei die Zielfunktion ein Abstandsfunktional ist und die Nebenbedingung durch ein Modellproblem bestimmt wird. Ein exaktes Modell für die Datenassimilation würde die Navier-Stokes-Gleichungen verwenden oder (unter bestimmten Umständen) die Euler-Gleichungen. Um die vielfältigen Aspekte des Problems zu untersuchen, wird eine Folge von Modellproblemen formuliert mit dem Ziel, jeweils eine ausgewählte grundlegende Schwierigkeit des realen Problems separat zu behandeln. Insbesondere wird der Einfluss von Dissipation und Dispersion des Diskretisierungsschemas auf die Identifizierbarkeit der Daten im Problem untersucht. Es werden Ergebnisse verschiedener Modellfälle einschließlich der Advektionsgleichung und eines Systems von Wellengleichungen präsentiert. Zu diesem Zweck werden verschiedene Datenverteilungen benutzt, die sich hinsichtlich ihrer Lokalisierung und Menge unterscheiden.

Schlagwörter: Optimierung mit Nebenbedingungen, Datenassimilation, Differentialoptimierung, Dissipation, Lokale Fourieranalyse.