

Erste Ergebnisse der Regularisierung mit Residuentoleranzen

Autoren: Julia Kaschenz (julia.kaschenz@gfz-potsdam.de)

Adresse: GeoForschungsZentrum Potsdam, Dept.1: Geodäsie und Fernerkundung, Telegrafenberg C3, 14473 Potsdam

In der Geodäsie, Geophysik und vielen anderen Wissenschaftsbereichen trifft man sehr häufig auf sog. inkorrekt gestellte Probleme. Um derartige Probleme zu lösen, werden häufig Regularisierungsverfahren verwendet. Dabei werden zusätzliche Informationen oder Bedingungen (Vorinformationen) bzgl. der gesuchten Lösung innerhalb der Lösungsbestimmung berücksichtigt. So können z.B. aus der physikalischen Bedeutung der gesuchten Lösung Eigenschaften der Lösung abgeleitet und als zusätzliche Informationen eingeführt werden. Ebenso können aber auch aus bereits vorhergehenden Untersuchungen Werte (einschließlich ihrer Genauigkeiten) für einzelne oder alle gesuchten Parameter vorliegen und als sog. Pseudobeobachtungen innerhalb des Regularisierungsverfahrens berücksichtigt werden. Das hauptsächliche Problem bei der Anwendung der Regularisierungsverfahren besteht allerdings in der Wahl eines geeigneten Regularisierungsparameters. Dieser regelt den Einfluss der Vorinformationen auf die mittels des Regularisierungsverfahrens bestimmbare Lösung. In der Literatur zur Regularisierung findet man viele unterschiedliche Verfahren, mit denen der Regularisierungsparameter in einem gewissen Sinne optimal ermittelt werden kann. Es wird aber auch häufig darauf hingewiesen, dass immer eine gewisse Willkür bei der Wahl des Regularisierungsparameters bleibt.

Innerhalb dieses Vortrages soll ein Regularisierungsverfahren vorgestellt werden, bei dem die Wahl des Regularisierungsparameters nicht explizit notwendig ist. Hierbei wird der Einfluss der Vorinformationen auf die regularisierte Lösung dadurch geregelt, dass für sämtliche Beobachtungen Toleranzbedingungen bzgl. ihrer Residuen eingeführt werden. Mittels eines neuartigen Lösungsalgorithmus kann dann diejenige Lösung bestimmt werden, für die die Residuen der Beobachtungen innerhalb gewählter Toleranzen (z.B. Messgenauigkeit) liegen. Somit kann gewährleistet werden, dass die Vorinformationen die Lösung nur in dem Maße beeinflussen, wie es unbedingt notwendig ist und möglichst viele neue Informationen aus den auszuwertenden Beobachtungen gewonnen werden. In bestimmten Anwendungsgebieten (z.B. bei der Atmosphärensondierung mittels Radiookkultation oder auch bei der Schwerefeldbestimmung aus Satellitendaten) ist dann eine Interpretation der Abweichungen zwischen den einbezogenen Pseudobeobachtungen (aus bestehenden Modellen) und der ermittelten Lösung möglich, d.h. in diesen Fällen lässt sich eine gesicherte Modellverbesserung bzw. –bestätigung erreichen.