

Entwicklung und Implementierung von Methoden zur Aufbereitung konsistenter digitaler Bathymetrien

Dr.-Ing. habil. Peter Milbradt

Dr.-Ing. Frank Sellerhoff

Dipl.-Ing. Nils Krönert

smile consult GmbH, Vahrenwalder Str.7, D-30165 Hannover

Regelmäßig durchgeführte Seevermessungen bilden die Datengrundlage für großräumige Untersuchungen der Tiefenverteilung und der morphologischen Veränderungen entlang der deutschen Nord- und Ostseeküste sowie für die Beantwortung weitergehender Fragestellungen beispielsweise durch numerische Modelle. Trotz großer Fortschritte im Bereich der Messtechnik und hohem Aufwand ist es im Allgemeinen nicht möglich, alle Gebiete von Interesse in kurzen Zeiträumen flächendeckend zu vermessen. So sind die Ergebnisse der Vermessungen häufig dadurch geprägt, dass sie nur kleinräumig vorliegen und die Datenerhebung angrenzender Gebiete zu unterschiedlichen Zeitpunkten erfolgt. Dieser Umstand wird sich auch in der Zukunft nicht ändern.

Die Erstellung von digitalen Geländemodellen auf der Basis dieser Vermessungen erweist sich aufgrund der vorgenannten Situation derzeit als sehr fehlerträchtig und zeitaufwendig. Dies gilt insbesondere dann, wenn das Untersuchungsgebiet morphologischen Veränderungen unterworfen ist. Der Zeithorizont dieser Veränderungen, der nach physikalischer Natur des Phänomens im Bereich von Tagen, Wochen, oder sogar Monaten liegen kann, behindert die Erstellung konsistenter und damit plausibler Geländemodelle erheblich.

Im Zentrum des KFKI-Projektes "Entwicklung und Implementierung von Methoden zur Aufbereitung konsistenter digitaler Bathymetrien - KoDiBa" steht die Entwicklung und prototypische Implementierung von Werkzeugen zur Überwindung der zuletzt beschriebenen Problematik.

Hierzu war es zunächst notwendig eine geeignete problemangepasste Datenverwaltung zu entwickeln, die es erlaubt, sowohl die projektrelevanten Daten als auch die für den Projekterfolg unerlässlichen Metadaten zu erfassen. Das als „reversibles Datenmodell“ bezeichnete System erlaubt die Nachverfolgung sämtlicher im Rahmen der Verifikation und Plausibilisierung durchgeführten Änderungen an den Basisdaten und wurde mit Hilfe eines relationalen Datenbankschemas implementiert. Die Protokollierung sämtlicher Bearbeitungsschritte ermöglicht es, jederzeit den Originalzustand der Daten wiederherzustellen und die archivierten Daten – auch in Zukunft – nach dem aktuellen Kenntnisstand zu bewerten. Die einheitliche Verwaltung der Daten und zugehörigen Metadaten bildet in Verbindung mit den im Rahmen der Projektarbeit entwickelten Methoden die technologische Basis von KoDiBa.

Zu den wesentlichen Metainformation der zu unterschiedlichen Zeitpunkten an unterschiedlichen Orten aufgenommenen Daten gehören der räumliche und der zeitliche Aussagebereich. Im Rahmen des Projektes wurden für diese Aufgabenstellung geeignete Verfahren entwickelt, prototypisch implementiert und anhand der Beispieldaten aus dem Projektgebiet (Küstenvorfeld Borkum, Juist, Norderney) erprobt. Die Berechnung digitaler Bathymetrien kann nur in Bereichen erfolgen, die innerhalb der Aussagebereiche der zur Verfügung stehenden Messungen liegen.

Die Hinzunahme der Zeit führt zu einer vierdimensionalen Betrachtungsweise und erfordert die Erweiterung bekannter Interpolationsverfahren bzw. die Entwicklung neuartiger Ansätze. Diese Verfahren können durch die Berücksichtigung von räumlichen und/oder zeitlichen Strukturen weiter verbessert werden. Die entwickelten örtlich-zeitlichen Interpolationsverfahren ermöglichen die Bestimmung eines Tiefenwertes zu jedem Zeitpunkt und an jedem Ort innerhalb des Aussagebereiches.

Die im Rahmen von KoDiBa entwickelten örtlich-zeitlichen Interpolationsverfahren sowie deren prototypische Implementierung in einem Bathymetriesimulator eröffnen darüber hinaus neue Perspektiven zur Beurteilung und Auswertung bathymetrischer Messdaten. An ausgewählten

Beispielen konnten unter anderem Aussagen über Tiefenänderungen bzw. Volumenänderungen getroffen werden.

Die Übertragung der entwickelten Verfahren zur Datenverifikation, Interpolation und Analyse sowohl auf andere Untersuchungsgebiete als auch auf andere Datenarten wie beispielsweise Sedimentparameter, Schadstoffe oder auch andere ökologische Kenngrößen ist denkbar.