

Ein visuelles Explorationstool für den Vergleich von Modelldaten und erfassten Daten am Beispiel von Meeresspiegelindikatoren

Sven Schulte^a, Martin Becker^b, Volker Klemann^c, Doris Dransch^d und Lothar Koppers^e

^a Institut für Architektur, Facility Management und Geoinformation, Hochschule Anhalt(FH), Dessau, Sven.Schulte@student.afg.hs-anhalt.de

^b Institut für Architektur, Facility Management und Geoinformation, Hochschule Anhalt(FH), Dessau, Martin.Becker@student.afg.hs-anhalt.de

^c Deutsches GeoForschungsZentrum, Helmholtz-Zentrum Potsdam, volkerk@gfz-potsdam.de

^d Deutsches GeoForschungsZentrum, Helmholtz-Zentrum Potsdam, dransch@gfz-potsdam.de

^e Institut für Architektur, Facility Management und Geoinformation, Hochschule Anhalt(FH), Dessau, L.Koppers@afg.hs-anhalt.de

Problem-/Fragestellung

Zum Verständnis von umweltbedingten Prozessen, wie zum Beispiel der Veränderung des Meeresspiegels oder der Analyse zukünftiger Szenarien dienen Simulationsmodelle. Durch Vergleiche mit Beobachtungsdaten können diese einer qualitativen Bewertung unterzogen werden. Für die Erfassung und Beurteilung von Geodaten ist die räumliche Darstellung nützlich.

Als konkretes Problem wurde die Erfassung, Darstellung und Quantifizierung von SLIs (Sea-Level-Indicators) untersucht. Dabei handelt es sich um punktförmige, heterogen im Raum und Zeit verteilte Multiparameterdaten, die sich neben ihrer räumlichen Verteilung auch in Alter, Genauigkeit und Qualität unterscheiden. Sie dienen dazu, Veränderungen des Meeresspiegels auf geologischen Zeitskalen zu rekonstruieren.

Der am Deutschen GeoForschungsZentrum vorliegende Datensatz umfasst ca. 14.000 SLIs, die die vergangenen 60.000 Jahre abdecken. Die Meeresspiegelvariationen werden in diesem Zeitraum durch die Reaktion der festen Erde auf Eislasten während des letzten Glazials dominiert. Zu ihrer Simulation dient ein viskoelastisches Erdmodell, das mit Hilfe der SLIs evaluiert werden kann. Bisherige Verfahren zur Datenanalyse, wie statistische Listen und einfache Karten- bzw. Diagrammdarstellungen sind für eine quantitative Bewertung nur von eingeschränktem Nutzen. Die Herausforderung bestand in der Entwicklung von visuellen Konzepten und Methoden um die Qualität der Modelle im Vergleich zu den erfassten Daten zu zeigen,

Konkret ergaben sich folgende Teilaufgaben:

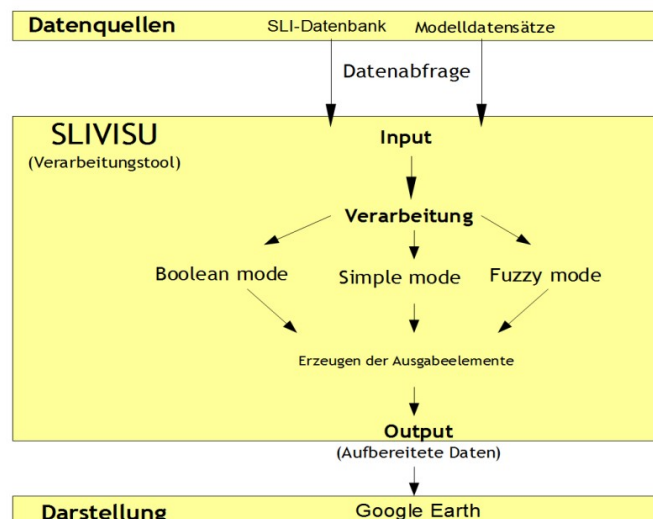
- Repräsentation der räumlichen Verteilung von SLIs in Qualität und Quantität
- Darstellung der räumlichen Verteilung von SLIs nach unterschiedlichen Kriterien (Anzahl, Typ, Alter)
- Visualisierung von Abweichung und Übereinstimmung von SLI- und Modelldaten
- Darstellung eines Qualitätsvergleiches von SLIs verschiedener Fundregionen oder Küstengebiete
- Unterstützung der Pflege des SLI-Bestandes in der Datenbank

Vorgehen / Methodik

Die Untersuchung vorhandener Visualisierungsmethoden ergab die prototypische Umsetzung eines interaktiven Recherche- und Visualisierungstools. Das favorisierte Konzept setzt sich dabei aus drei Komponenten zusammen. Eine Java-Applikation bildet dabei die Schnittstelle zwischen den Datenquellen (SLI-Datenbestand und numerische Modellierungsergebnisse) und Google Earth als Grundlage der Datenvisualisierung. Das Java-Tool, mit dem Arbeitstitel SLIVISU stellt die wichtigste Komponente dar und dient der eigentlichen Analyse und Aufbereitung der Daten.

Kernpunkte sind dabei:

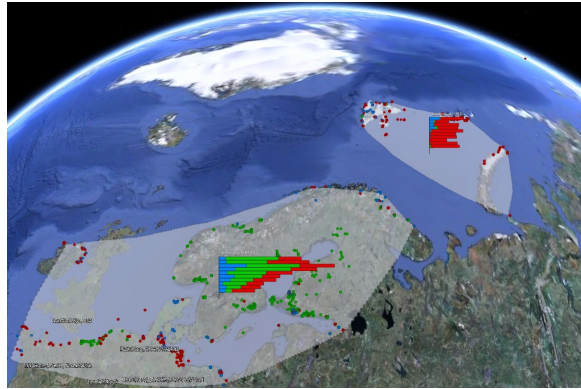
- Eine Auswahlmöglichkeit für SLI-Gruppen und Modellergebnisse, mit denen die Verarbeitung durchgeführt werden kann.
- Die Berechnung und Ausgabe des Kennwerts der Übereinstimmung erfolgt über die boolesche Logik oder alternativ durch Verwendung der Fuzzy-Logik.
- Die Darstellung der Summierung der SLI-Werte einer Gruppe oder einzelner SLIs mit entsprechendem Kennwert der Übereinstimmung in Form der im Konzept entwickelten Darstellungskomponenten.



Prinzip der Datenverarbeitung in der prototypischen Umsetzung

Ergebnisse

Durch die Kombination von Visualisierungs- und Analyseelementen wurde eine Möglichkeit geschaffen, den SLI-Datenbestand einfach zu analysieren und Vergleiche mit den Modellrechnungen durchzuführen. Hierfür dienen verschiedene Darstellungselemente, welche einzeln und gemeinsam zur besseren und einfacheren Informationsübermittlung dienen. So ist die Visualisierung der verschiedenen Typen von SLIs, ihre räumliche und zeitliche Verteilung, ihre Quantität und Qualität sowie die Abweichung von Modelldaten darstellbar. Mit der Verbindung aus PostgreSQL, Visualisierungstool und Google Earth wurde ein plattformunabhängiger Workflow zur Bewertung von Modelldaten geschaffen.



Repräsentation der räumlichen Verteilung einzelner SLIs sowie summierte Darstellung von Anzahl (Balkenlänge), Typ (Farbe) und Alter (Lage auf der vertikalen Diagrammachse) der SLIs in einem Raumsegment.

Ausblick

Durch die Integration des Java-Tools in ein GIS-System kann die Gestaltung von Analysen dynamischer und interaktiver erfolgen, wodurch komplexere Analysen umgesetzt werden können. Alternativ dazu besteht die Möglichkeit, eine Kartendarstellung direkt in SLIVISU zu integrieren. Zudem ist eine Umsetzung, mit gleicher oder vereinfachter Funktionalität als Web-GIS Lösung denkbar, um die Daten interessierten Fachnutzern zugänglich zu machen.