

Kurzfassung

Die Modellierung und Visualisierung thematischer, räumlicher und temporaler Daten in rechnergestützten Informationssystemen ist in den Geowissenschaften für die gesamtheitliche Erfassung des geologischen Untergrundes und die Prognose anthropogen induzierter Prozesse von entscheidender Bedeutung. Aufgrund der Komplexität von Geo-Systemen, die sich u.a. aus den schwer zu charakterisierenden geologischen Eigenschaften, der dreidimensionalen Ausdehnung sowohl homogener als auch inhomogener Geo-Strukturen und den darin ablaufenden zeitlichen Prozesse ergibt, ist die realitätsnahe Modelldarstellung unter Berücksichtigung thematischer und zeitlicher Aspekte notwendig.

Bisherige Ansätze zur Verwaltung und Analyse geologischer Modelle erfassen häufig nur zweidimensionale oder flächenhaft dreidimensionale Informationen, erlauben aber keine kontinuierliche Repräsentation von Geo-Körpern. Häufig erfolgt die Verwaltung der anfallenden Informationen nicht problemadäquat. In der vorliegenden Arbeit wird ein neuer Ansatz eines integrierten Geo-Datenmodells entwickelt, in dem die sach-, raum- und zeitbezogenen Daten bereits auf der Ebene der Datenmodellierung berücksichtigt werden.

Die Grundlage der Konzeption bildet die neuartige Modellierung und Visualisierung von Körpern mittels Volume Non Uniform Rational B-Splines. Mit dieser Methodik können erstmals echte dreidimensionale Freiformkörper definiert werden, die ausgehend von Stützpunktgittern die kontinuierliche Berechnung beliebiger Punkte des Raummodells ermöglichen. Anhand von Parametervariationen kann das lokale oder globale Verhalten problemspezifisch beeinflusst und der repräsentierte Körper durch den Anwender modifiziert werden. Untersucht werden Ansätze zur Prognose und Simulation raum- und zeitbezogener Parameterverteilungen in Geomodellen.

Ausgehend von einem objekt-relationalen Datenbankmodell zur Beschreibung thematischer Informationen erfolgt die Einbettung des räumlichen Repräsentationsmodells in einem Geo-Datenmodell als Grundlage für die Entwicklung von Geo-Informationssystemen. Herkömmliche Systeme zur computergestützten Repräsentation umfassender dreidimensionaler Modelle der Realwelt mittels datenbankgestützter Informationssysteme bilden die anfallenden Informationen oft auf Datenbankmodelle ab, deren Konzepte und (Standard-)Datentypen die komplex strukturierten Geo-Daten nicht angemessen abbilden. Geowissenschaftliche Problemstellungen erfordern ein eigenständiges Datenbankkonzept, das unter Berücksichtigung der speziellen Anforderungen der Modellierung von Geo-Körpern auf der Grundlage weniger Informationen und unter Berücksichtigung umfangreicher thematischer Randbedingungen die konsistente, effiziente und persistente Verwaltung eines parametrisierbaren Raummodells realisiert. Durch integrative Vereinigung der Informationsaspekte Thematik, Geometrie und Zeit in den Grundstrukturen des neu entwickelten Geo-Datenmodells wird die effektive Bearbeitung drei- bzw. vierdimensionaler Modelle sichergestellt, die bisher in Geo-Informationssystemen nicht realisiert werden konnten.