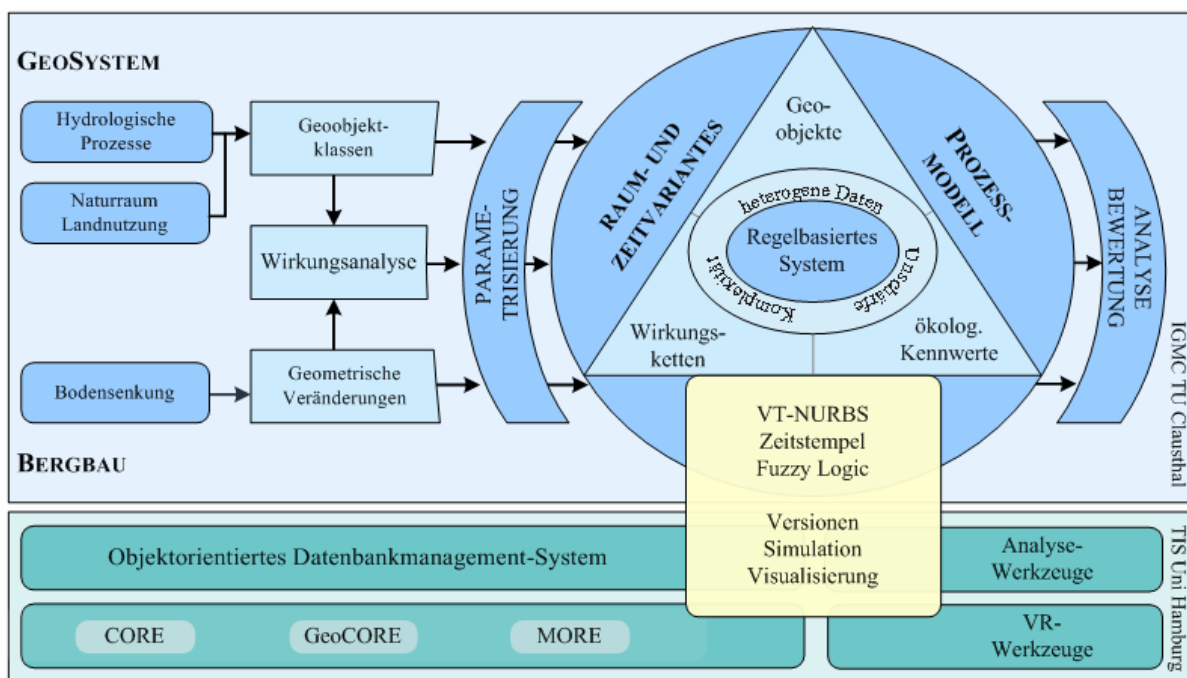


**Analyse landschaftsökologischer Änderungen in Folge dynamischer bergbaubedingter Bodenbewegungen – Entwicklung von Prognose- und Steuerungsverfahren zur Minimierung ökologisch relevanter Auswirkungen**

Projektleiter: Univ.-Prof. Dr.-Ing. W. Busch  
 Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Chr. Fischer, Dr. rer. nat. H. Matejka

(DFG-BU 1283/3)

Untertägiger Bergbau verursacht Bodenbewegungen an der Tagesoberfläche, die durch eine Verformung der Geländeoberfläche und der unterliegenden geologischen Schichten hydrologische Prozesse und Parameter beeinflussen. Die damit verbundenen Veränderungen führen zu landschaftsökologisch relevanten Auswirkungen, deren Intensität abhängig von Lage und Betrag der auftretenden Bodenbewegungen sowie von der naturräumlichen Ausstattung und Landnutzung des betroffenen Gebietes ist.



Konzeptioneller Aufbau des Fachinformationssystems

Das Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung eines Planungsinstrumentariums zur Analyse und Bewertung landschaftsökologischer Auswirkungen bergbaubedingter Bodensenkungen. Es wird ein 4D Informationssystem erstellt, das die Verarbeitung thematischer und spatio-temporaler Daten zur Beschreibung des anthropogen beeinflussten Geosystem ermöglicht. Zudem werden Prozessmodelle zur Abbildung des Wirkungsgefüges „Bodensenkung-Hydrologie-Ökologie“ und Methoden zur Analyse und Bewertung von Auswirkungen im Rahmen von Simulationen unterschiedlicher Szenarien entwickelt und bereitgestellt.

Unter Berücksichtigung der räumlichen und inhaltlichen Auflösung verfügbarer Daten werden anhand geometrischer und thematischer Eigenschaften prozessorientierte 0D bis 3D Geoobjekte ausgewiesen. Diese repräsentieren Raumausschnitte mit hydrologisch ähnlichem Verhalten, zwischen denen vertikale und laterale Wasserflüsse beschrieben werden. Dieser Ansatz zur Diskretisierung des Geosystems erlaubt eine Analyse senkungsbedingter Änderungen der Geländeoberfläche und des Untergrundes sowie eine Abschätzung auftretender Modifikationen hydrologisch relevanter Eigenschaften der Geoobjekte. Durch eine Ableitung und Parametrisierung funktionaler Wirkungsketten, die den Einfluss der geänderten Randbedingungen auf die Wasserflüsse im betrachteten Geosystem beschreiben, können senkungsbedingte hydrologische Veränderungen und sich neu einstellende Wasserhaushaltsgrößen abgeleitet werden. Aufgrund heterogener Datenbestände und nicht immer eindeutiger Wirkungszu-

sammenhänge zwischen Bodensenkungsparametern und hydrologischen bzw. ökologischen Kennwerten werden bei der Beschreibung der Interaktionen zwischen den Geoobjekten neben empirischen, numerischen und statistischen Ansätzen fuzzy set basierte Konzepte genutzt. Diese erlauben die Berücksichtigung und Verarbeitung von unscharfen Daten und Wirkungszusammenhängen sowie die Integration von Expertenwissen zur Unterstützung der Modellbildung.

Zur Umsetzung des raum-zeitlichen Fachmodells in der Modellierungs- und Simulationsumgebung des Geoinformationssystems BAGIS/verve wird ein fachthematischer Objektklassen-Katalog erarbeitet, der eine daten- und prozessadäquate Diskretisierung und Darstellung des betrachteten Geosystems erlaubt. Der objektorientierte Ansatz ermöglicht dabei eine Integration von Metrik, thematischen Attributen und objektbezogenen Wirkungsketten. Den Kern des Fachinformationssystems bilden das konzeptionelle Datenmodell CORE (CORE, combined object relational data model) und dessen Erweiterung GeoCORE, die auf dem objektorientierten Datenbankmanagementsystem ObjectStore implementiert werden. Während die metrischen und topologischen Eigenschaften der Geoobjekte auf der geometrischen Ebene von GeoCORE abgebildet und verwaltet werden, werden thematische Eigenschaften, Wasserflüsse zwischen Geoobjekten und Methoden zur Abbildung des Wirkungsgefüges auf der fachthematischen Ebene beschrieben. Eine Repräsentation geometrischer Objekte erfolgt durch den Ansatz von Volume-Time-NURBS (non uniform rational B-splines). Eine Erweiterung des Systems erfolgt durch die Integration von Verfahren zur Verarbeitung unscharfer Datenmengen. Des Weiteren werden eine Fachschale zur Verwaltung zeitbezogener Daten und ein Versionierungskonzept entwickelt, die die Simulationen und den Vergleich von Veränderungen für unterschiedliche Senkungsvarianten ermöglichen.

Die Implementierung des konzeptionellen Datenmodells und der fachthematischen Anwendungen wird in Kooperation mit dem Arbeitsbereich Technische Informatiksysteme (TIS), Prof. Dr.-Ing. D.P.F. Möller, FB Informatik der Universität Hamburg, unter Nutzung des in Vorläuferprojekten entwickelten Systems BAGIS realisiert.