

Modellgestützte ökologische Wirkungsprognose grundwasserbeeinflusster Sukzessionsprozesse

Integrierte Nutzung von klassischen Methoden, Geoinformationssystemen und Methoden wissensbasierter Systeme am Beispiel eines naturschutzfachlichen Monitoring im Steinkohlenbergbau

– Zusammenfassung –

Die Dissertation erweitert die Methodik der Umweltplanung um ein modellgestütztes Verfahren zur großräumigen Wirkungsprognose grundwasserbeeinflusster Sukzessionsprozesse in terrestrischen Systemen. Die Arbeit beruht auf einem integrativen Ansatz, der die unterschiedlichen Perspektiven der Hydrogeologie, Standortkunde, Pflanzenökologie, Expertensystemtechnik, Geoinformatik und des Soft-Computing aufgreift und entsprechend den Zwecken der ökologischen Wirkungsprognose ausgestaltet. Entgegen den bisherigen Prognoseverfahren werden allgemeine planungsmethodische Anforderungen, wie Zielorientierung, Reliabilität, Objektivität, Bearbeitungseffizienz, Transparenz und Nachvollziehbarkeit in umfassender Weise berücksichtigt.

Ausgangspunkt der Modellentwicklung bildet das verbal-argumentative Verfahren zur „Integrativen Sukzessionsprognose dynamischer Landschaftsveränderungen“ nach Kelschbach & Nesselhauf¹. Das hierzu implizit vorliegende, überwiegend qualitative Wirkungswissen wurde mit Methoden wissensbasierter Systeme externalisiert und neben weiterem Fachwissen für den Aufbau eines ökologischen Modells eingesetzt. Phänomene der Unschärfe und Vagheiten der Repräsentationssprache wurden mit Hilfe der Fuzzy-Set-Theorie modelliert.

Auf der Grundlage leicht erfassbarer Daten ermöglicht das so entwickelte fuzzy-regelbasierte Modell nach Koppelung mit einem Grundwasserströmungsmodell:

- Vorhersagen von edaphischen Standortverhältnissen (Bodenfeuchte),
- Abschätzungen von Biotop- und Nutzungsbetroffenheiten,
- Ableitungen hypothetischer Landnutzungen (Landnutzungsszenarien),
- Prognosen künftiger Zustände der Vegetationsdecke (Biototypenprognosen).

Zur Behandlung von Prognoseunsicherheiten wird ein Ansatz zur Ableitung multipler Zukunftsbilder aus fuzzy-logischen Umgebungen vorgestellt (fuzzy-basierte Szenario-Technik) und auf die Anforderungen der Umweltplanung ausgerichtet.

Räumliche und zeitliche Bezüge der relevanten Systemausschnitte werden durch Nutzung eines Geoinformationssystems in die Modellrepräsentation integriert. Die hierzu entwickelte Systemarchitektur beruht auf einer engen Koppelung von GIS-Komponenten und Komponenten wissensbasierter Systeme zu einem *WissensBasierten GIS* (WBGIS). Aufgezeigt werden Möglichkeiten zur Unterstützung der ökologischen Wirkungsprognose durch synergetische Nutzung der Vorteile beider Systemklassen in einem integrierten System.

Eine prototypische Realisierung des WBGIS wird am Beispiel des Monitoring bergbaulicher Umwelteinwirkungen für die Gewinnung von Steinkohle im nördlichen Ruhrrevier exemplarisch überprüft.

¹ Kelschbach, M. & Nesselhauf, G. 1997: Integrative Sukzessionsprognose zu dynamischen Landschaftsveränderungen. In: UVP-Report, (2), 108–112.