

Datenbank-gekoppelte räumliche Interpolation

René Kahnt¹, Kristin Lochmann²

¹ Wismut GmbH, Jagdschänkenstraße 29, 09117 Chemnitz, Email: r.kahnt@wismut.de

² TU Bergakademie Freiberg, Fakultät für Mathematik und Informatik, Agricolastr. 1 09596 Freiberg, Email: lochmann@student.tu-freiberg.de

Das Wismut-Informationssystem basiert auf einer Oracle-basierten Datenhaltung und erlaubt die Browser-basierte Abfrage, welche die unterschiedlichsten Informationskomplexe integriert. Die Verknüpfung der Informationen erfolgt sowohl über Sanierungsobjekte als auch über den Raumbezug der verschiedenen Daten mit Hilfe der Locator-Funktion von Oracle. Neben Linien- und Flächengeometrien, liegen vor allem eine Vielzahl von Messpunkt bezogenen Daten vor. Dabei handelt es sich vor allem um Bodenproben, Grund- und Oberflächenwasserkonzentrationen, Setzungsmessungen, Radonkonzentrationen, Ortsdosisleistungen sowie weitere Umweltdaten.

Sämtliche Informationen dieser Messpunkte sind mit dem vorliegenden Infosystem recherchierbar. Mit dem Ausbau der Rechercheoberfläche wurde zunehmend deutlich, dass es aufgrund der Vielzahl von vorhandenen Datensätzen häufig sehr zeitaufwendig ist, sich einen Überblick zu einem bestimmten Standort bzw. zu einzelnen Sachverhalten zu verschaffen. Deshalb war es notwendig, Werkzeuge bereit zu stellen, mit denen diese Aufgabe effektiv gelöst werden kann. Diese Lösungen sind integraler Bestandteil der Rechercheoberfläche und sollen damit ebenso Browser-basiert funktionieren. Gleichzeitig sollten die vorhandenen GIS-Funktionalitäten des Systems benutzt werden.

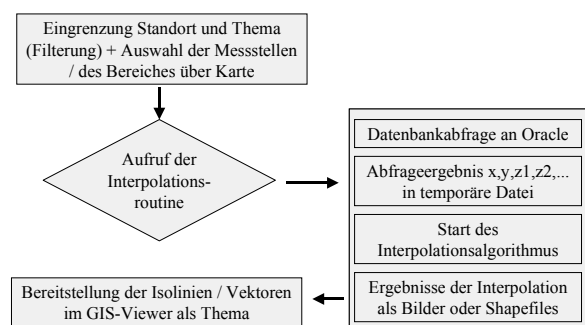


Abb. 1: Schematischer Ablauf zur Interpolationsroutine.

Als ein spezielles Werkzeug wurde hierzu ein Server-basierter Interpolationsalgorithmus unter Nutzung der kommerziell verfügbaren Software Surfer entwickelt. Damit ist es innerhalb weniger Sekunden möglich, raumbezogene Umweltdaten in der Umweltdatenbank zu recherchieren, Messwerte räumlich zu interpolieren und das Ergebnis zusammen mit den GIS-Daten im Internetexplorer darzustellen. Der Ablauf einer derartigen Recherche kann entsprechend Abbildung 1 schematisiert werden.

Dazu wurden die unterschiedlichen in der Umweltdatenbank vorhandenen Daten hinsichtlich der jeweils sachgerechten Interpolationsverfahren analysiert und geeignete Verfahren sowie Interpolationsparameter identifiziert. Dabei hat sich das Kriging-Verfahren als am besten geeignet erwiesen. An Interpolationsparametern müssen insbesondere der Variogrammtyp, die Korrelationsreichweite sowie der Anisotropiefaktor themen- und standortspezifisch ausgewählt werden. Insbesondere für die Anwendung des Interpolationsalgorithmus auf Grundwasserdaten wurden zudem weitere Aspekte vorgesehen:

- Zusätzliche Einbeziehung von Daten entlang von Punkten und Linien. So kann die Wirkung von an das Grundwasser angekoppelten Vorflutern bei der Interpolation berücksichtigt werden (Abbildung 2). Dazu ist es notwendig, die einzubeziehenden Geometrien für jeden Standort einmalig in der Datenbank abzulegen. Sie können dann immer bei der räumlichen Interpolation mit aktuellen Wasserstandsdaten einbezogen werden.
- Beschränkung der Interpolation auf den Bereich eines Polygons (Abbildung 3). Damit wird eine Interpolation nur in den Verbreitungsgebieten des Grundwasserleiters durchgeführt. Analog zur Einbeziehung von Vorflutern ist es hier notwendig, die Verbreitungsgebiete (Polygone für jeden Standort einmalig in der Datenbank abzulegen. Sie können dann bei der räumlichen Interpolati-

on mit jeweils aktuellen Daten einbezogen werden.

- Darstellung der Grundwasserfließrichtung anhand von Fließvektoren auf der Grundlage der Wasserstände.

Als Besonderheit der entwickelten Lösung wurde für Grundwasserkonzentrationen ein Interpolationsalgorithmus implementiert, bei dem die Anisotropieparameter aus der Grundwasserfließrichtung abgeleitet werden.

Die Interpolation der Konzentration berücksichtigt damit die aus einer vorlaufenden Abfrage der Grundwasserstände ermittelte Fließrichtung. Damit kann die richtungs-abhängige räumliche

Dispersion sachgerechter abgebildet werden. Die Ergebnisse dieses Vorgehens sind exemplarisch in Abbildung 4 dargestellt. Dabei ist allerdings immer zu berücksichtigen, dass die Wahl der Interpolationsparameter großen Einfluss auf das Ergebnis besitzt. Die Parameterwahl muss deshalb Standort und Themen bezogen in Abstimmung mit den Hydrogeologen erfolgen. Die so vorgegebenen Standardparameter können allerdings vom Nutzer geändert werden.

Die Abbildung 5 zeigt ein Beispiel für die ausgewählten Messpunkte und die innerhalb der Browserumgebung durch das Interpolationstool bereitgestellten Isolinienverteilung.

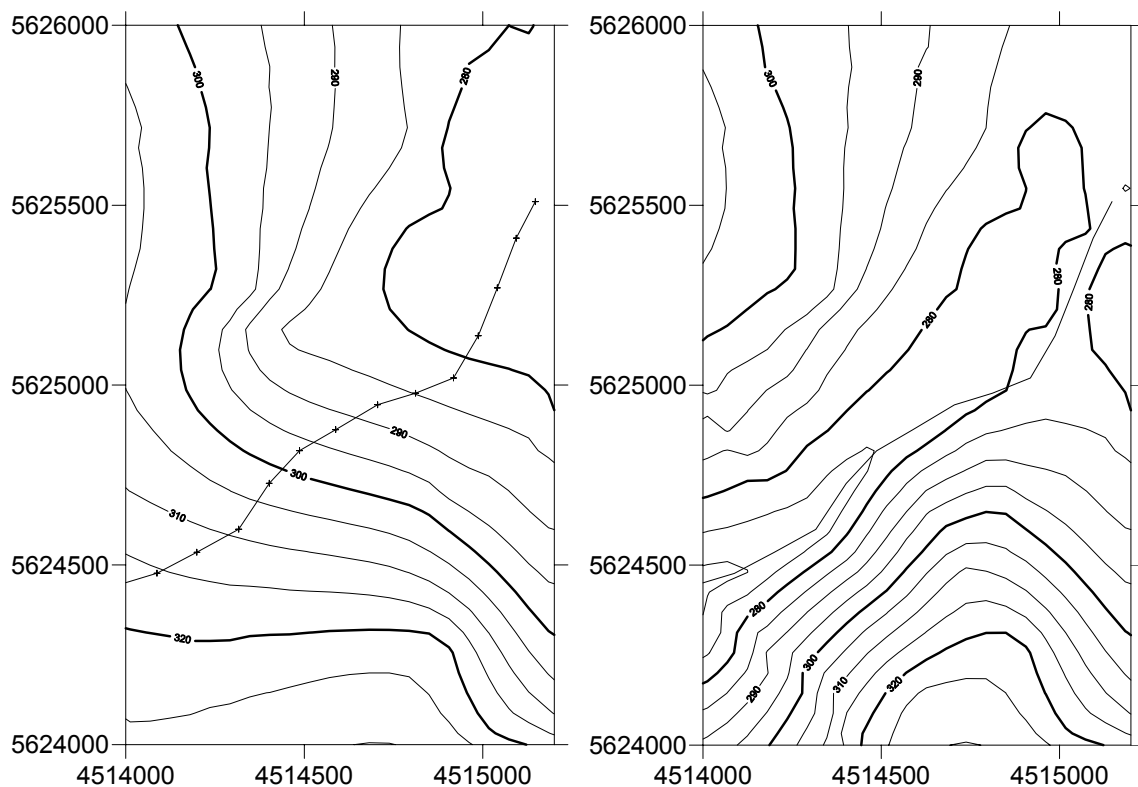


Abb. 2: Berücksichtigung eines Vorfluters als Randbedingung bei der Interpolation von Grundwasserständen.

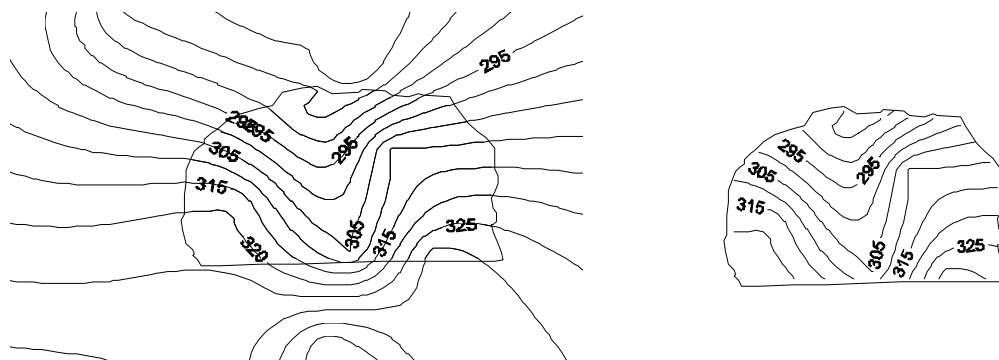


Abb. 3: Beschränkung der Interpolation auf einen Bereich innerhalb eines Polygons.

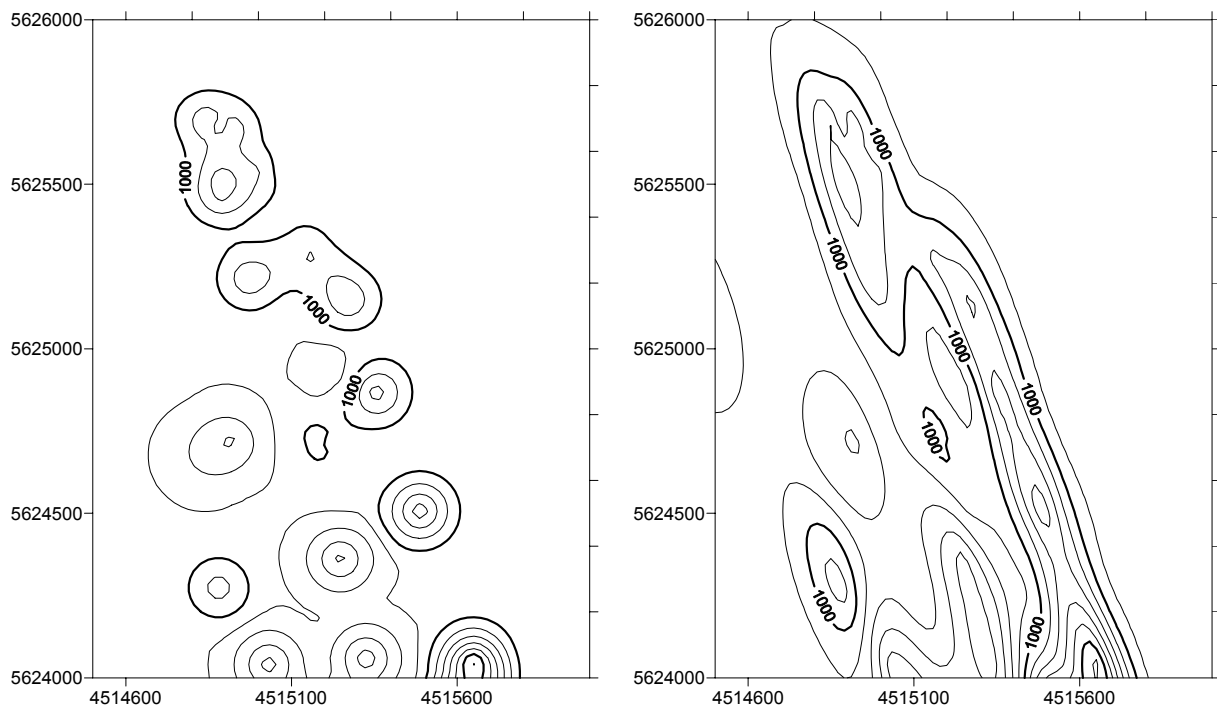


Abb. 4: Berücksichtigung der Grundwasserfließrichtung aus einer vorlaufenden Datenbankabfrage für die Interpolation von Grundwasserkonzentrationen.

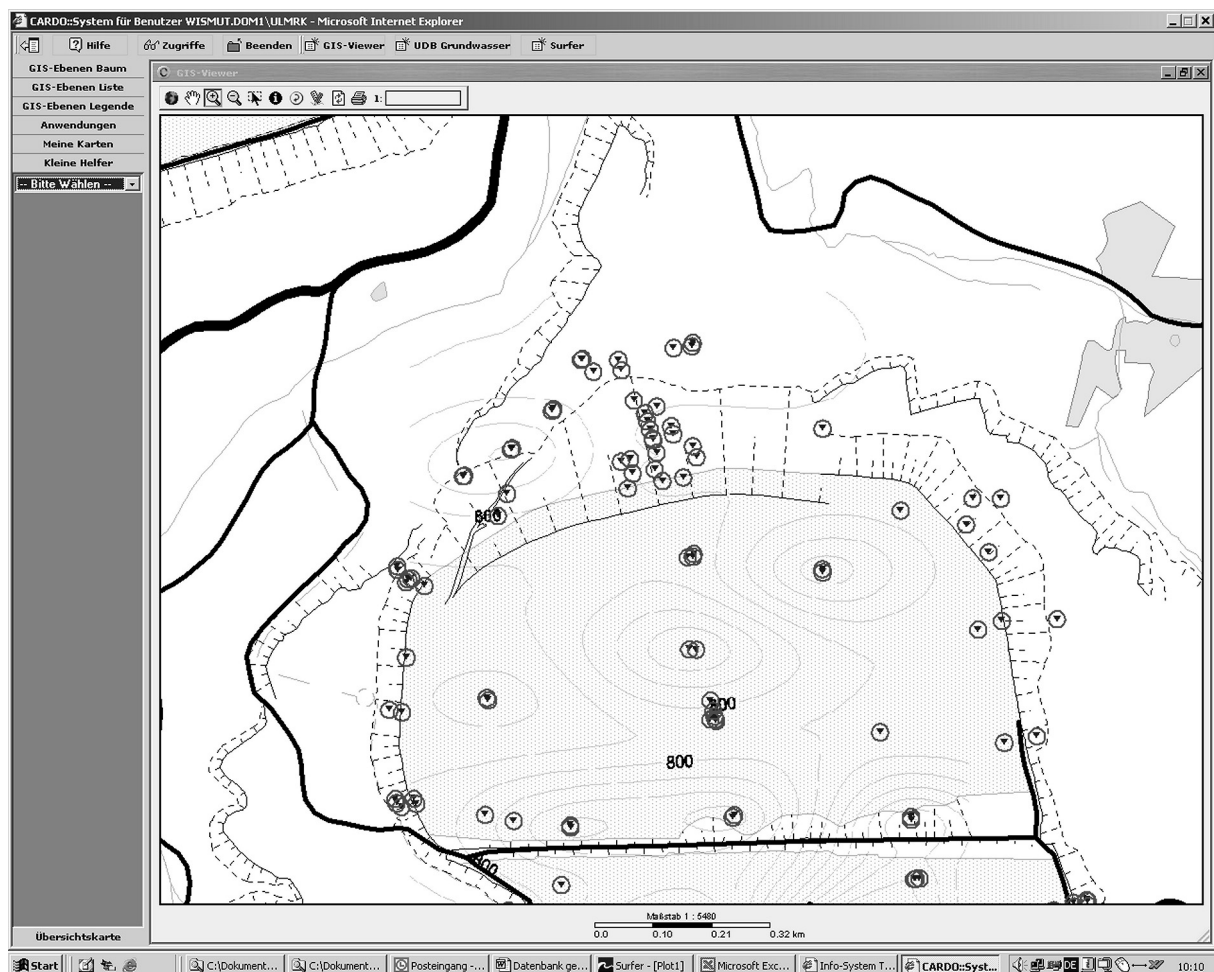


Abb. 5: Darstellung der Interpolationsergebnisse in der GIS-Umgebung.