

Veranlassung und Zielstellung

Modellgestützte Untersuchungen und Prognosen dienen zur Beurteilung der Belastungssituation an kontaminierten Standorten und daraus hervorgehenden potenziellen Gefährdungen. Die Basis dieser Untersuchungen bildet das Standortmodell, das aus einem hydrogeologischen Konzeptmodell für den Standort und darauf aufbauenden numerischen Modellen zur Berechnung von Grundwasserströmung und Schadstofftransport besteht. Das Standortmodell bildet einen zentralen Baustein für das Planungsinstrument zur ganzheitlichen Betrachtung von Standortnutzung und -sanierung.

Die am Standort erhobenen Daten zur Untergrundbelastung stellen Punktinformationen dar. Diese müssen in flächenbezogene Daten umgewandelt werden, um beispielsweise für die Konfliktanalyse verwendet werden zu können. Ziel der Standortmodellierung ist einerseits die Beurteilung des „Ist-Zustandes“ und Prognosen für den untersuchten Standort (Identifikation möglicher Quellen, räumliche Entwicklung der Kontamination), andererseits die Abschätzung liegenschaftsexterner Auswirkungen. Das Standortmodell kann u. a. für folgende Zwecke verwendet werden: (1) als Tool zur Abschätzung der Schadstoffverteilung im Untergrund, (2) als Tool zur Planung und Optimierung der Erkundung.

Methodik

(1) Tool zur Abschätzung der Schadstoffverteilung

Die als Punktinformationen erhobenen Daten zur Untergrundbelastung, etwa Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser oder Schadstoffgehalte in Pflanzen, müssen in flächenbezogene Daten umgewandelt werden, um beispielsweise für die Konfliktanalyse verwendet werden zu können. Hierzu stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- *klassische Interpolationsverfahren* - Diese können nur bei einer hohen Anzahl an Informationspunkten eine realistische Abschätzung der Konzentrationsverteilung liefern, ansonsten sind erhebliche Fehleinschätzungen der Konzentrationsverteilung und Artefakte möglich.
- *neuentwickelte Flow-Guided-Interpolation* - Hierbei erfolgt die Interpolation innerhalb einzelner Schadstofffahnen, unter Einsatz eines Particle-Tracking Algorithmus auf Basis des Strömungsmodells; liefert realistische Fahnenausdehnungen.
- *Transport-Modelling-Guided-Interpolation* - Verteilung der Konzentrationen als Ergebnis der modellierten Transportprozesse; liefert die besten Ergebnisse. Nachteil: ist mit vergleichsweise hohen Kosten aufgrund der notwendigen Feld- und Modellierungsarbeiten verbunden.

(2) Tool zur Planung und Optimierung der Erkundung

Für den Standort Potsdam-Krampnitz wurde ein Strömungs- und Transportmodell aufgestellt und u. a. zur Planung von weiteren Erkundungsmaßnahmen verwendet. Aufgrund der Topographie und der hydraulischen Randbedingungen liegt am untersuchten Standort ein divergentes Fließfeld vor, mit einer geringen Variabilität der Grundwasserfließrichtung. Dadurch lässt sich, nach einer Lokalisierung der Quellen, die Lage und Ausdehnung von Schadstofffahnen mit einer relativ geringen Variabilität abschätzen. Die mögliche Quellenlage und -ausdehnung lässt sich durch Rückwärtssimulationen näher untersuchen. Dies ermöglicht einerseits die nähere Eingrenzung angenommener Quellen (Kontaminationsverdachtsflächen), andererseits lassen sich weitere Quellbereiche ausmachen, die im Grundwasser gemessene Konzentrationen erklären können. Hierbei sollten die Annahmen durch Felduntersuchungen im Bereich der vermuteten Quellen bestätigt werden. Diese Vorgehensweise wurde im Bereich der ehemaligen Wäscherei, die als Hauptquelle für LCKW identifiziert wurde, angewandt.

SINBRA ist ein Verbundprojekt im Rahmen des BMBF-Förderschwerpunktes REFINA



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



Forschung für die Reduzierung der
Flächeninanspruchnahme und ein
nachhaltiges Flächenmanagement



BRANDENBURGISCHE BODEN

Brandenburgische Boden
Gesellschaft für Grundstücks-
verwaltung und -verwertung mbH



Department Grundwassersanierung
& Department Monitoring- und
Erkundungstechnologien



IMU - Institut für
Medienforschung und
Urbanistik



Tübinger Gesellschaft für
Angewandte
Geowissenschaften e.V.



Technische Universität Berlin
Fachgebiet Umweltchemie &
Fachgebiet Bau- und
Planungsrecht



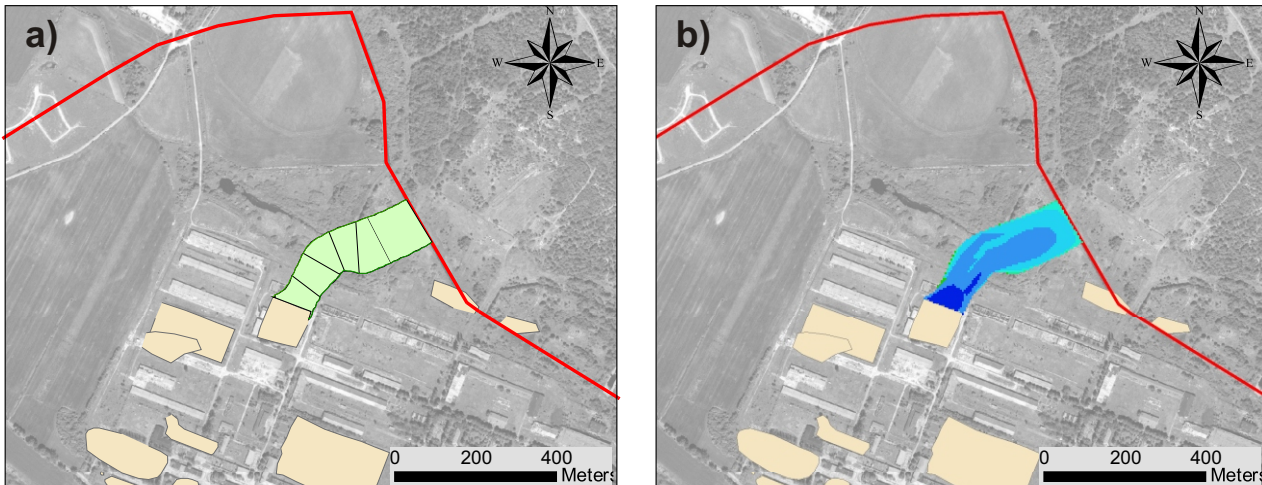
Universität Tübingen
Zentrum für Angewandte
Geowissenschaften



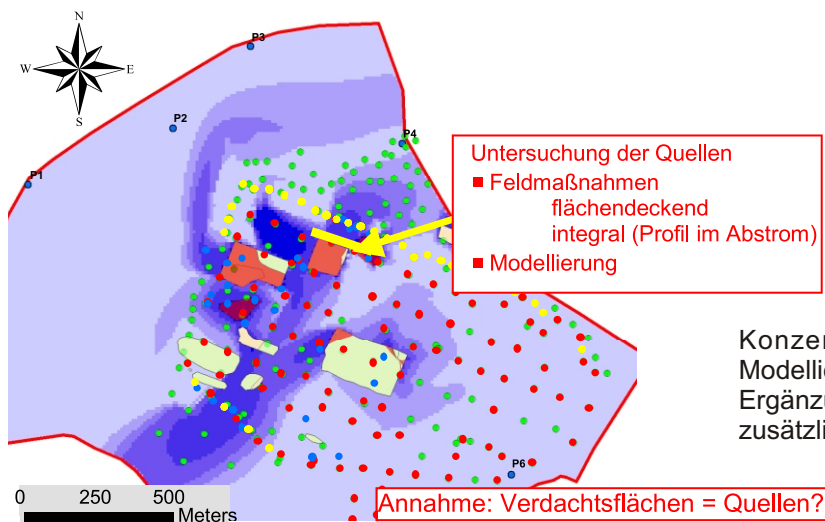
QUADRIGA
Quadriga, Berlin

Modellgestützte Untersuchungen und Prognosen

Sind die räumliche Ausdehnung der Quelle und der Phasenkörper bzw. die in der Quelle vorhandenen Konzentrationen bekannt, so lässt sich die Schadstoffmasse bzw. die Quellstärke abschätzen und damit auch die Fahnenentwicklung und -dauer; andernfalls sind Worst-Case-Annahmen möglich, die sich auf die Annahme der Sättigungskonzentration in der Quelle (GW) und zeitlich infinite Berechnungen stützen.



Flow-Guided Interpolation, exemplarisch für die Haupt-Schadstofffahne im Abstrom der ehemaligen Wäscherei dargestellt. a) Grenzen der Kontaminationsverdachtsfläche (gelb) und der abgeschätzten Schadstofffahne (grün), mit einzelnen Interpolationssektoren einheitlicher Grundwasserfließrichtung; b) Flow-Guided interpolierte TCE Kontaminationsfahne.



Konzentrationsverteilungen anhand der Modellierung (Rot Teilverdachtsflächen als Ergänzung aus alten Verdachtsflächen und zusätzliche neugefundene Verdachtsflächen).

Das Produkt spiegelt das "feed-back" zwischen Erkundung und Interpretation wieder. Konzipiert als Ergänzung für die Untersuchung, stellt das Produkt einen Vergleich zwischen konventionellen und neu-entwickelten Verfahren zur Charakterisierung der Schadenssituation dar. Die Kosten, die durch höheren Erkundungsbedarf entstehen bzw. die Reduzierung von eventuellen Sanierungskosten durch eine präzisere Abgrenzung der Kontamination können somit gegenübergestellt werden. Die Methodik soll in Fachzeitschriften veröffentlicht werden. Auf Seminaren und Konferenzen wird die interessierte Fachöffentlichkeit über das Verfahren informiert.