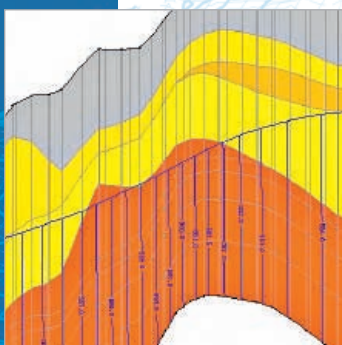
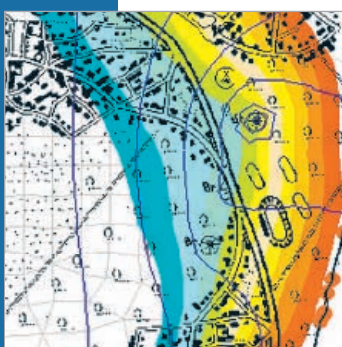
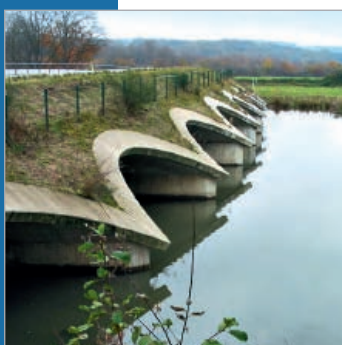




delta h
Ingenieurgesellschaft

Ihr Spezialist
für Gewässersystem-Modellierung



Nachhaltige Lösungen für komplexe Planungsaufgaben.

Fließgewässer: Die Interaktion zwischen Oberflächengewässer und Grundwasser ist ein wichtiger Bestandteil für ein effektives und ganzheitliches Wassermanagement.

Wir vom Ingenieurbüro [delta h](#) sind für unsere Kunden seit vielen Jahren der kompetente Spezialist für die professionelle Gewässersystem-Modellierung.

Ob individuelle Planungen, komplette Projektstudien oder behördlich anerkannte Gutachten: Unser erfahrenes Experten-Team erstellt für alle hydrogeologischen und hydrologischen Anforderungen im Zusammenhang mit Grundwasser, Sickerwasser, Oberflächengewässern oder auch Geothermie umweltgerechte numerische Simulationsmodelle.

Wir beraten und planen bei Projekten in folgenden Bereichen:

- Bergbau
- Wasserversorgung und Wasserwirtschaft
- Bauvorhaben
- Grundwassersanierung
- Geothermie

Neueste Modellierungs-Software für Ihren Erfolg.

Höchste Präzision ist unser Anspruch. Daher setzen unsere Experten auf die vielfach praxisbewährten Grundwasserströmungs-, Stofftransport- und Wärmetransportmodelle unseres firmeneigenen **Softwaresystems SPRING**.

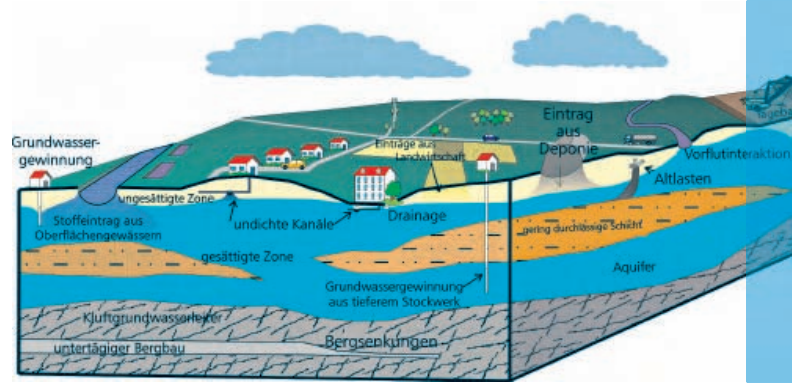
So stellen wir sicher, dass Sie möglichst präzise Details zur Ist-Situation und den beabsichtigten Eingriffen in die Grundwassersituation in Ihrem Projektgebiet bekommen. Von der Berechnung aller relevanten hydrogeologischen und hydraulischen Parameter im Modellraum bis hin zur Bewertung von Grundwasserständen, Fließgeschwindigkeiten, Schadstoffkonzentrationen oder Temperaturen.

Praxisnahe Forschung und Software-Entwicklung.

Um für die stetig steigenden Projekt-Anforderungen fachgerechte und praxisnahe Modellierungs-Lösungen bieten zu können, entwickeln wir unsere **Software SPRING** stetig weiter und legen dabei größten Wert auf die enge Zusammenarbeit mit renommierten Partnern in Forschung und Entwicklung.

Das bedeutet für Sie: Qualifizierte Planungsdaten auf dem neuesten Stand von Technik und Wissenschaft.

Großflächiges digitales Geländemodell:
Aktuelle Planungsdaten auf einen Blick.



Schematische Darstellung: Unterschiedliche physikalische Prozesse und Einwirkungen im und auf das Grundwassersystem.

Gute Gründe für eine Zusammenarbeit.

Wer komplexe Projekte verantwortet, braucht vor allem eines – Vertrauen in die Leistungsfähigkeit und das fachliche Know-how seiner Partner. Hier drei gute Gründe, warum Sie sich 100%ig auf uns verlassen können.

25 Jahre Erfahrung.

Entstanden aus der interdisziplinären Arbeitsgruppe „Grundwassermodelle“ der Ruhr-Universität Bochum, verfügen wir über mehr als 25 Jahre Praxis-Erfahrung im Bereich der Gewässersystem-Modellierung. Das gibt Ihnen die Sicherheit, die Sie für Ihr Projekt benötigen.

Umfassende Fachkompetenz.

Unsere ausgebildeten Geologen, Mathematiker und Ingenieure verfügen über das erforderliche Know-how und geeignete Methoden zur Lösung anspruchsvoller hydrologischer und geologischer Aufgaben. Das garantiert Ihnen bei Ihren Projekten höchste Präzision, Arbeits- und Kosteneffizienz.

Modernes Softwaresystem.

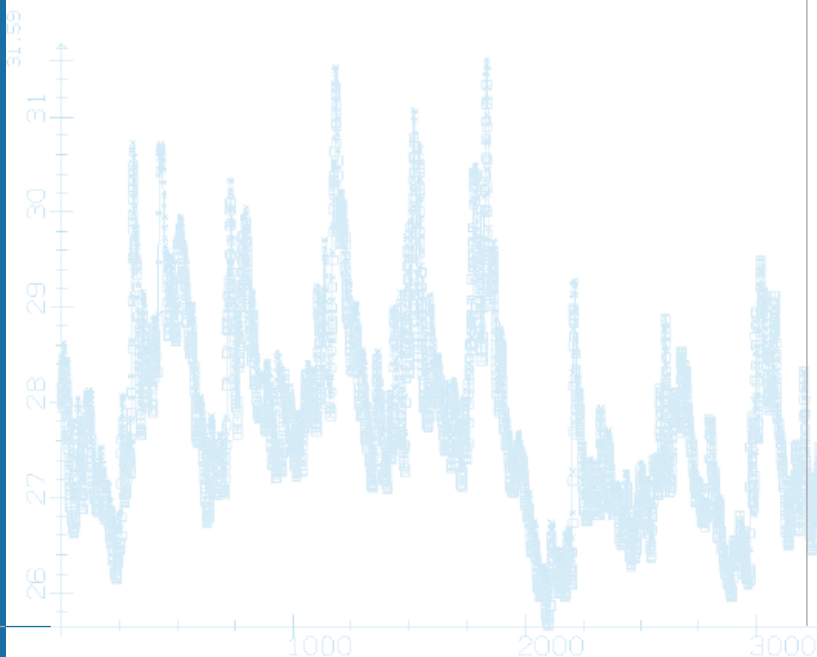
Unsere in zahllosen Projekten bewährte **Software SPRING** sichert Ihnen bei komplexen Problemstellungen präzise numerische Simulationen zu Strömung, Stoff- und Wärmetransport. Je nach Anforderung entwickeln wir selbstverständlich auch individuelle Programmlösungen für Sie.

Kurz: Wir stehen ein für den Erfolg Ihres Projektes. Darauf können Sie zählen!



Anthropogene Beeinflussungen verändern natürliche Systeme: Aus einem durch Bergsenkungen hervorgerufenen Senkungssee entsteht ein Biotop.

Bergbau – Mensch und Umwelt nachhaltig schützen.



Die Wasserbeherrschung ist bei bergbaulichen Problemstellungen seit jeher von entscheidender Bedeutung.

Denn: Die durch den Kohleabbau verursachten Bergsenkungen lassen die Geländeoberfläche im Verhältnis zum Grundwasser stärker absinken – Vernässungsflächen entstehen.

In der Regel sind hier umfassende wasserhaltende Maßnahmen – zum Beispiel Drainagen, Brunnen oder Spundwände – erforderlich, um Menschen, Landwirtschaft und Gebäude nachhaltig vor einer Vernässung zu schützen und weitreichende Schäden zu verhindern.

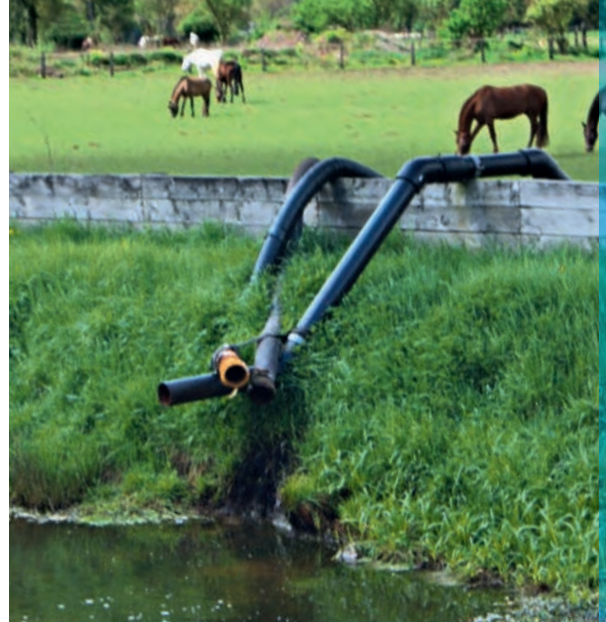
Auch Geländeaufhöhungen können je nach Anforderung einen geeigneten Schutz bieten.

delta h – Ihr starker Partner.

Wir unterstützen Sie dabei, die Auswirkungen von Bergsenkungen auf die Grundwassersituation in Ihrem Plangebiet zu ermitteln. Wir erarbeiten Lösungsansätze für Sie und analysieren die Wirksamkeit geplanter Maßnahmen. Immer mit dem Ziel, wasserwirtschaftlich, ökologisch und finanziell nachteilige Auswirkungen des Bergbaus zu vermeiden – heute und auch in Zukunft.

Zum Beispiel optimieren wir in diesem Rahmen auch die Pump- bzw. Fördermengen erforderlicher Pumpwerke und helfen Ihnen so, die „Ewigkeitskosten“ nachhaltig zu reduzieren.

Nachhaltige Planung: Hochauflösende digitale Geländemodelle ermöglichen detailgetreue Flurabstandsdarstellungen.



Pumpmaßnahme: Abpumpen von Grundwasser in ein Gewässer zur Verhinderung von Vernässungen.



Probleme beim Abfließen des Oberflächenwassers: Durch Absenkung der Geländemorphologie kommt es zu Vorflutstörungen.

Unsere Leistungen im Überblick.

- Erstellung von Umweltverträglichkeitsuntersuchungen (z. B. in Rahmenbetriebsplanverfahren)
- Prognose der Grundwasserverhältnisse unter Senkungseinfluss
- Grundwassermonitoring (Bergbau begleitend)
- Gewässerbauliche Maßnahmenplanung
- Gewässerplanung
- Interaktion Oberflächengewässer/Grundwasser
- Langzeitwirkung einer Flutung
- Grubenflutung
- Grundwasserqualität
- Hochwasserschutz
- Erstellung von digitalen Geländemodellen



Versickerungsbecken: Grundwasseranreicherung durch Versickerung von Uferfiltrat.

Wasserversorgung und
Wasserwirtschaft –
Wertvolles Grundwasser
optimal nutzen.

Je nach Gegebenheiten vor Ort weisen Wasserwerke zur Trinkwasser-Versorgung große Unterschiede auf. Sowohl hinsichtlich der Kapazität als auch der Technologien zur Wassergewinnung.

Ein Ziel haben sie jedoch alle gemeinsam: eine Trinkwassergewinnung, welche den strengen gesetzlichen Normen der aktuellen Trinkwasserverordnung entspricht.



delta h – Ihr starker Partner.

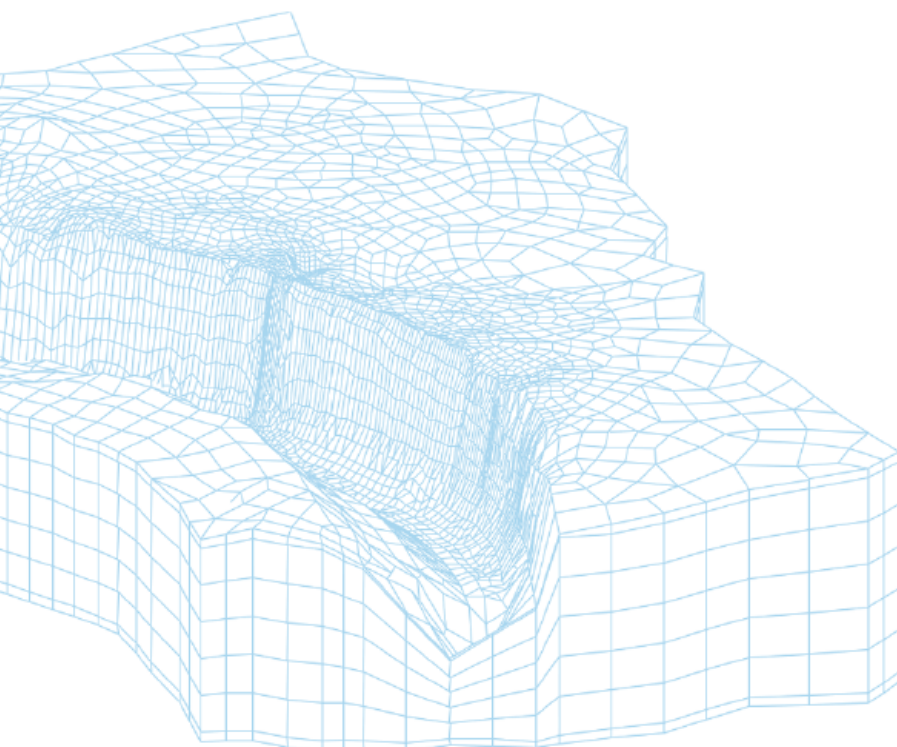
Unsere qualifizierten Experten unterstützen Sie im Rahmen der Planung von Wassergewinnungsanlagen. Ganz gleich, ob es um die Definition des Einzugsgebiets einer Grundwasserfassung oder wichtige Informationen zum Ursprung des geförderten Wassers und dessen Qualität geht:

Mit Hilfe unserer numerischen Simulationsmodelle analysieren wir für Sie Wechselwirkungen zwischen Wasserwirtschaft, Ökologie, Landwirtschaft und städtischen Bereichen. Und zeigen Ihnen nachhaltige Lösungsansätze für Ihre Anlagen-Planung auf.

So, dass Sie die wertvolle Ressource „Grundwasser“ optimal nutzen und gleichzeitig im Sinne der Umwelt schützen.

Unsere Leistungen im Überblick.

- Konzeption von Wassergewinnungsanlagen
- Beschaffenheitsmanagement
- Werthaltigkeit
- Ressourcenbewertung
- Berechnungen zur Uferfiltration
- Wasserbilanzierung
- Einzugsgebietsbetrachtungen
- Analyse der Fließwege
- Grundwasserangebot
- Grundwasseranreicherungen (Filterbecken)
- Maßnahmen zur Gefahrenabwehr



Effiziente Wassergewinnung: Die Pumpanlage der Grundwasserfassung eines Wasserwerks.



Präzise Vorhersagen: Stromlinienberechnung zur Abgrenzung und Darstellung von Einzugsgebieten und Ermittlung von Fließzeiten.



Wehranlage zur Regulierung des Flusswasserspiegels: Einfluss auf den Uferfiltratanteil einer Wassergewinnung.

Übersichtlich: 3D-Blockbild eines Elementnetzes im Bereich einer Trinkwassergewinnungsanlage am Rhein.



Nachhaltige Baumaßnahme: Wirksame Grundwasserhaltung durch Spundwände an einem Gewässer.

Bauvorhaben –
Grundwasserhaltung
intelligent und sicher planen.

Bei komplexen Projekt-Vorhaben wie dem Kanal-, Tunnel- oder auch Tiefgaragenbau fällt der Wasserhaltung eine bedeutende Rolle zu. Und das nicht nur im Bereich der Sicherheit, sondern auch hinsichtlich der Kostenplanung.

Gerade der Faktor „Grundwasserhaltung“ sollte daher schon im Vorfeld integraler Bestandteil der Planungen sein.

delta h – Ihr starker Partner.

Genau dort setzen wir an. Wir ermitteln für Sie die auf Ihre jeweilige Grundwassersituation abgestimmte instationäre Grundwasser- bzw. Bauwasserhaltung. Zum Beispiel vergleichen wir die Grundwasserstandsdifferenzen von Ausgangs- und Planungszustand und berechnen so die Auswirkungen auf den Grundwasseranstrom- und Abstrombereich.

So erhalten Sie ein Maximum an Planungssicherheit und können Setzungserscheinungen oder hydraulische Grundbrüche von Beginn an ausschließen.

Unsere Leistungen im Überblick.

- Wassermanagement
- Grundwassermonitoring
- Einzugsgebietsbetrachtungen
- Ermittlung/Analyse der Grundwasserqualität
- Wasserbilanzierung
- Analyse von Fließwegen
- Erstellung von digitalen Geländemodellen

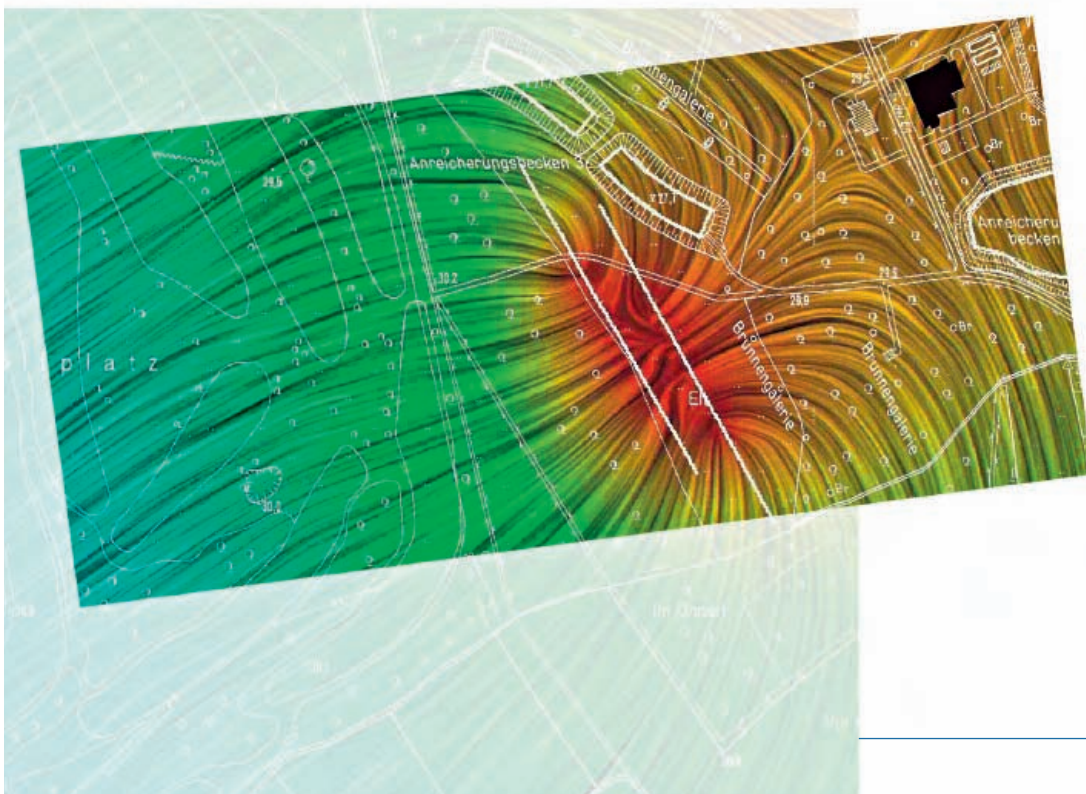
Detaillierter Überblick: Darstellung der Strömungsverhältnisse nach Planung und Bau eines verlaufs-gesteuerten Horizontalbrunnens.



Bau eines Stadtsees: Grundwassermonitoring als wichtiges Element der Bauphase.



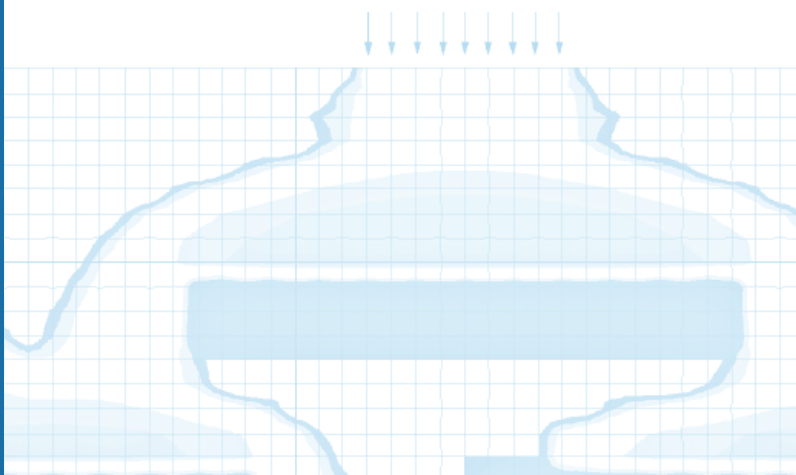
Braunkohletagebau in Südosteuropa: Großräumige Grundwasserhaltung.





Verunreinigtes Grundwasser: Abscheidung der Ölphase an der Wasseroberfläche.

Grundwassersanierung – Belastete Flächen umwelt- gerecht wiederherstellen.



Das Grundwasser ist eines der kostbarsten und daher schützenswertesten Güter im Wasserkreislauf.

Um so wichtiger ist es, bei umweltschädlichen Verschmutzungen oder Altlasten – zum Beispiel im Bereich von Deponien oder ehemaligen Industrieflächen – eine umweltgerechte und zugleich wirtschaftliche Sanierungsmethode zu wählen.

delta h – Ihr starker Partner.

Unsere Modellierungsverfahren helfen Ihnen, bei Ihren Projekten eine exakt auf die Schadstoff- und Grundwassersituation ausgerichtete Sanierungsmaßnahme zu ergreifen. Angefangen bei der Beschreibung und Erfassung der Grundwassersituation und der Zusammensetzung der Schadstoffe bis hin zu Prognosen über die zu erwartenden Auswirkungen der Sanierung:

Wir liefern Ihnen alle für Ihre Planung wichtigen Daten und stehen Ihnen bei der Definition der Gefährdungseinschätzung und Sanierungsverfahren beratend zur Seite.

Unsere Leistungen im Überblick.

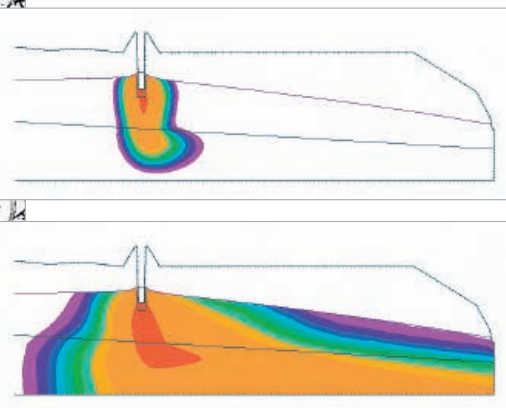
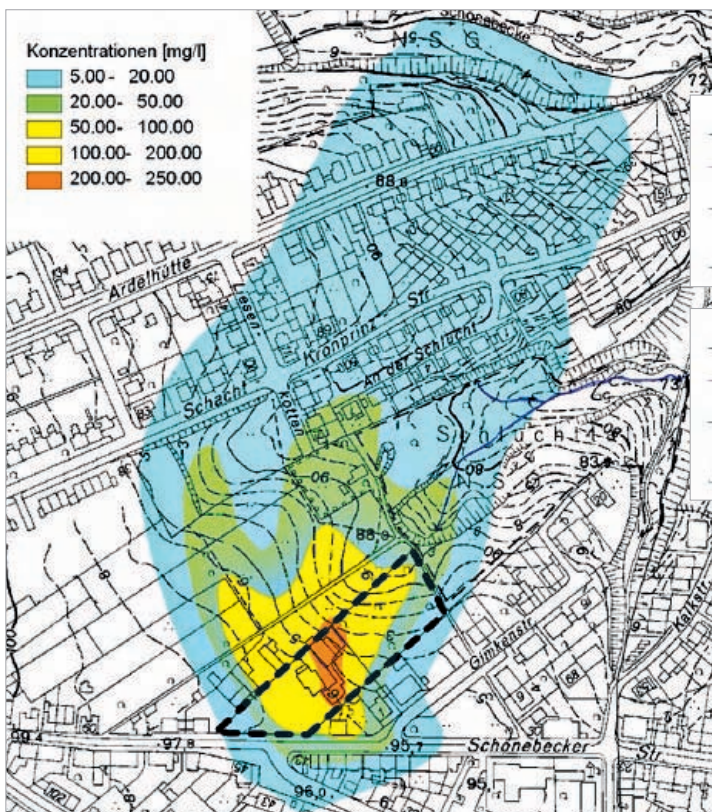
- Empfehlung geeigneter Sanierungsverfahren
- Abschätzungen zu Natural Attenuation
- Prognosen zur Schadstoffausbreitung
- Berechnungen zum reaktiven Stofftransport
- Wasserbilanzierung
- Analyse der Fließwege
- Sickerwasser-Prognosen
- Tracertest-Konzeption



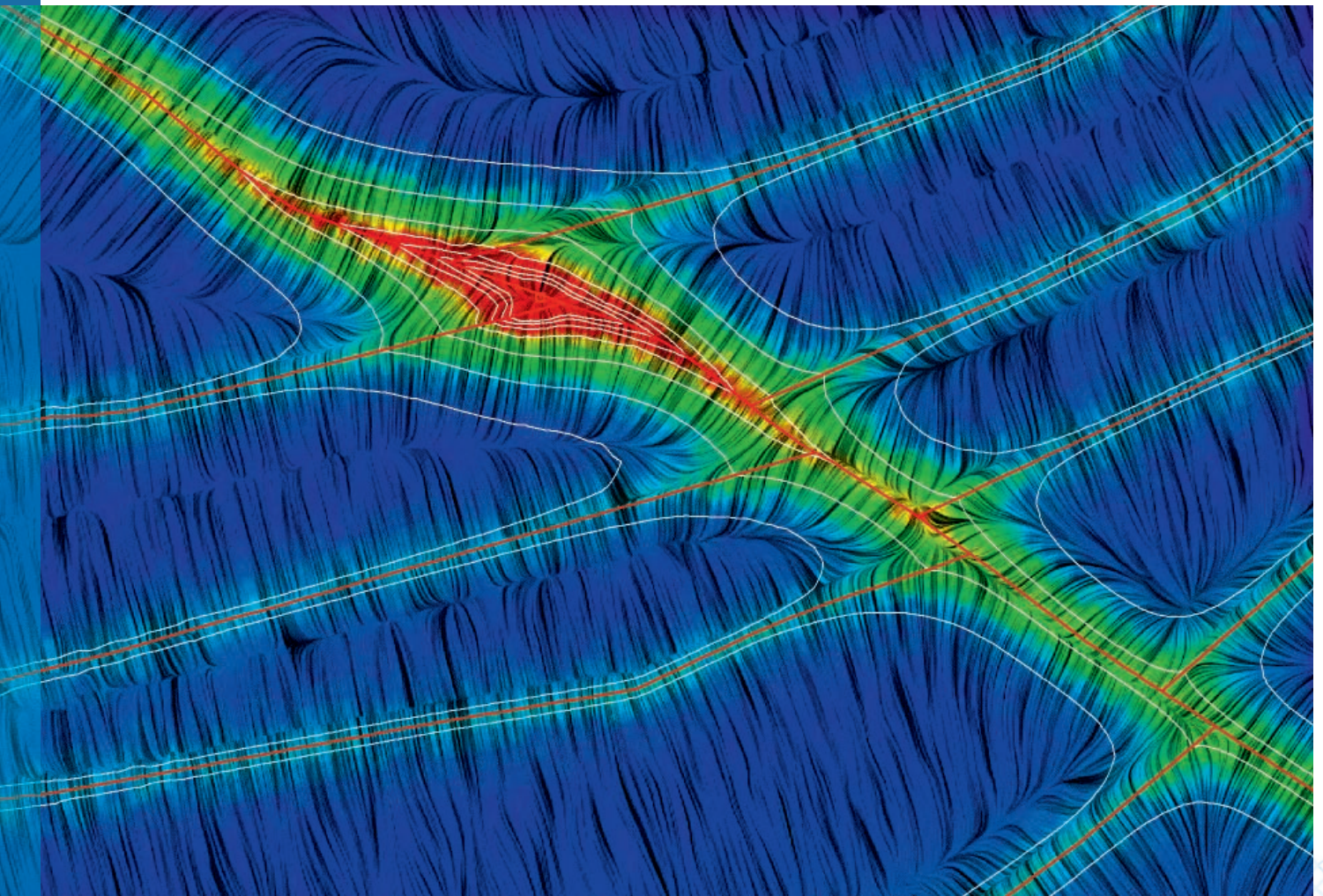
Gefahr für Natur und Mensch:
Verschmutztes Oberflächengewässer.



Sanierungsmaßnahmen erforderlich: Flutung und Sickerwasseraustritt im Uranbergbau.



Genaue Prognose:
Die Modellierung erlaubt die Vorhersage zur horizontalen Ausbreitung der Schadstoffkonzentrationen sowie zur vertikalen Ausbreitung von Kontaminationsfahnen zu unterschiedlichen Zeitpunkten.



Tiefengeothermie im süddeutschen Molassebecken (Tiefen bis 5000 m unter Geländeoberfläche): Darstellung der Temperaturen in einem Störungsbereich als Ergebnis der numerischen Berechnung.

Geothermie – Erdwärme-Anlagen kosten- effizient dimensionieren.

Bei der Planung von größeren Geothermie-Anlagen entstehen oft schon im Vorfeld erhebliche Aufwendungen für notwendige Erkundungsmaßnahmen. Aufgrund dynamischer Kriterien wie Inhomogenitäten im Untergrund oder zyklischen Anlagen-Belastungen lässt sich die Anlagen-Dimensionierung trotz allem oftmals nicht genau vorhersagen.

Folge: Der Sicherheitszuschlag für die Auslegung einer geothermischen Anlage ist entsprechend hoch – die Kosten können „explodieren“.

delta h – Ihr starker Partner.

Wir von delta h helfen Ihnen dabei, die Planung von geothermischen Anlagen von Beginn an detailliert, sicher und kompakt anzugehen. So, dass Sie die Kosten so genau wie möglich abschätzen können.

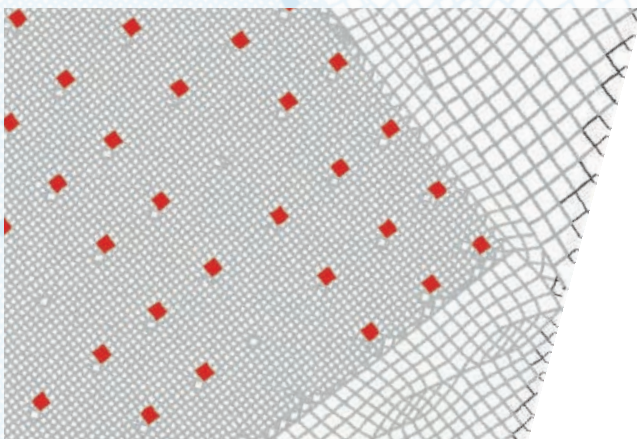
Unsere Simulationsmodelle liefern Ihnen verlässliche Aussagen und Prognosen über das physikalische Gesamtsystem der Anlage. Dabei analysieren wir neben dem geothermischen Potenzial auch die Auswirkung der späteren Nutzung auf die Grundwassersituation.

Auch selbstverständlich für uns: Die Planung und Auswertung von Pumpversuchen.

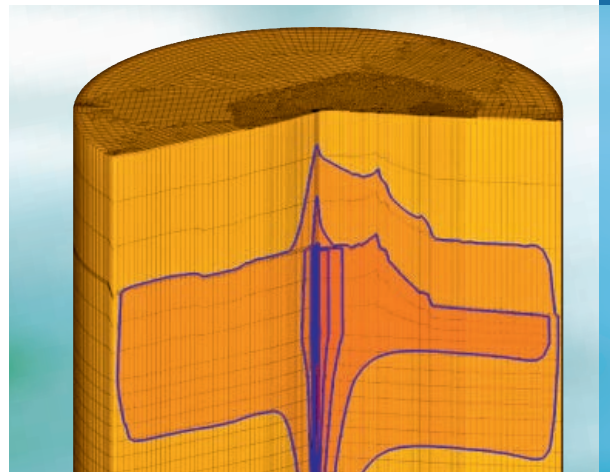
Unsere Leistungen im Überblick.

- Berechnung des Einflusses von Erdwärmesonden
- Tiefengeothermie
- Erstellung geologischer Modelle
- Einzugsgebietsbetrachtungen
- Konzeption von Geothermiestandorten
- Langzeitprognosen des geothermischen Potenzials
- Erstellung des „Wärmegutachtens“
- Planung von Versickerungsanlagen (Wasser aus Pumpversuchen)
- Planung und Auswertung von Pumpversuchen

Im Elementnetz dargestellt: Erdsondenraster zur Kühlung und/oder Erwärmung von Gebäuden im Rahmen oberflächennaher Geothermie.



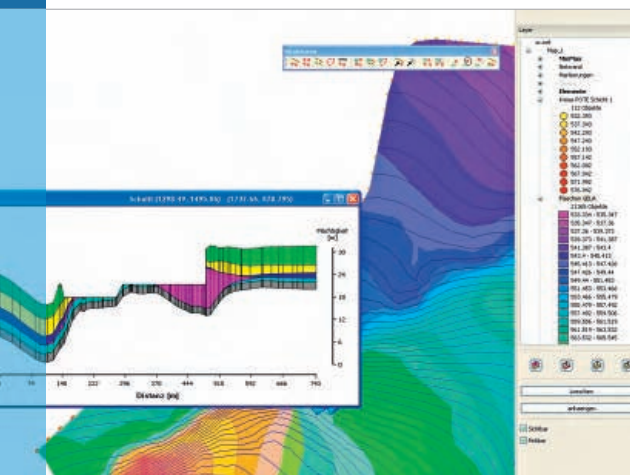
Erkundungsmaßnahme: Bohrgerät beim Abteufen einer Geothermie-Tiefenbohrung.



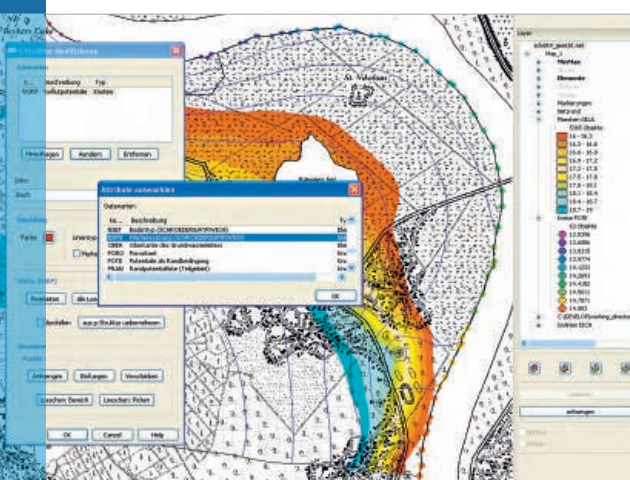
Schnitt durch ein Geothermiemodell: Genaue Darstellung des Elementnetzes und der berechneten Temperaturen.



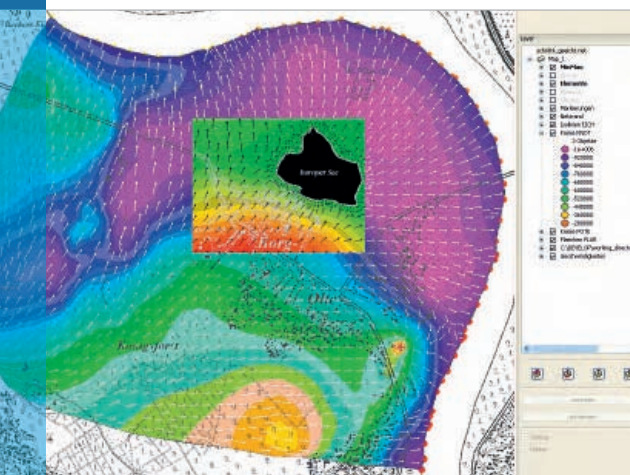
Einsatz von Thermalquellen für balneologische Zwecke bzw. für öffentliche Bäder: Nach der Nutzung der thermalen Wässer bleibt die Frage der weiteren Verwertung.



Übersichtlich und nutzerfreundlich visualisiert:
Vertikalschnitt durch ein bestehendes Grundwassermodell.



Einfach und präzise:
Darstellung und Bearbeitung der Eingabedaten.



Flexible Möglichkeiten:
Horizontale Darstellung der Modelldaten.

SPRING – Gewässersysteme präzise simulieren und planen.

Ob im Bereich Bergbau, im Tiefbau, bei der Wasserversorgung, bei der Grundwassersanierung oder der Geothermie: Bei all unseren Planungs- und Beratungsleistungen setzen wir seit Jahren auf unsere bewährte Software **SPRING**. Das auf einer Entwicklung der Ruhr-Universität Bochum basierende Programmsystem ermöglicht die Berechnung von dreidimensionalen Grundwasserströmungs-, Oberflächengewässer-, Wärme- und Stofftransportmodellen. **SPRING** ist somit – kombiniert mit dem fachlichen Know-how und der Erfahrung unserer Mitarbeiter – die beste Basis für Ihren Projekterfolg.

Aktueller Stand der Wissenschaft.

Durch den permanenten Einsatz an zahlreichen internationalen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und in Ingenieurbüros ist **SPRING** immer auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft – und erfüllt alle Voraussetzungen für den Einsatz bei komplexen Projekten.

Vertrieb und Schulung durch **delta h**.

Wir vertreiben die Software **SPRING** exklusiv und schulen unsere Kunden und Nutzer individuell zu den Funktionen und Einsatzbereichen – gerne auch bei diesen vor Ort. Je nach individueller Anforderung ist eine Erweiterung des Funktionsumfangs nach Kundenwunsch möglich.

Wichtige Funktionen im Überblick.

- Automatische Kalibrierverfahren
- Stochastische Kluftberechnung
- Reaktiver Stofftransport
- Exakte Abbildung geologischer Strukturen durch zusammenfallende Schichten
- Flutungssimulation durch Boxmodelle
- Spezielle Randbedingungen für geothermische Berechnungen
- Neubildungsberechnung anhand einer klimatischen Bodenwasserbilanz
- Gewässernetzbezogene Vorflutbilanzierung
- Stochastische Einzugsgebietermittlung

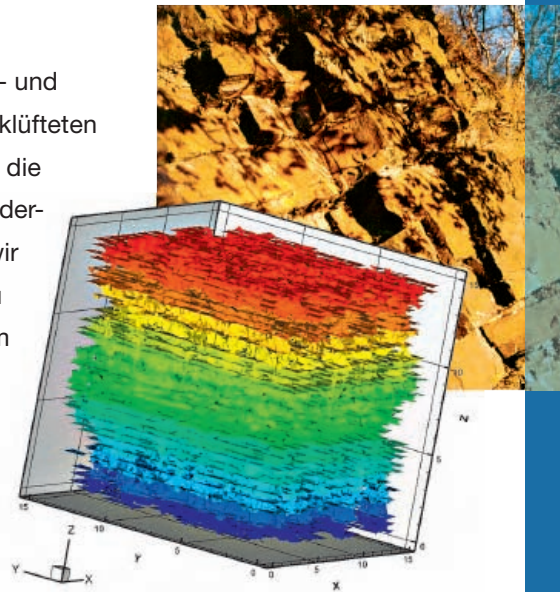
Forschung – Wissenschaft und Praxis ideal verknüpfen.

Bei unseren Projekten im Bereich der professionellen Gewässer-system-Modellierung folgen wir dem Anspruch, uns – ganz zum Vorteil unserer Kunden – stetig zu verbessern und die Ergebnisse weiter zu präzisieren. Daher legen wir großen Wert auf die praxis-nahe Weiterentwicklung unserer Software und unsere wissenschaft-liche Forschungstätigkeit. Hier zwei Beispiele.

1. Berechnung von Klüften

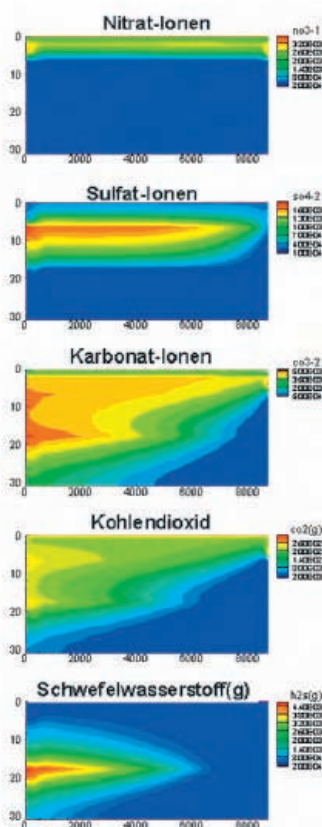
Um genaue Aussagen zu Strömungs- und Stofftransportvorgängen in einem geklüfteten Gesteinskörper treffen zu können, ist die genaue Modellierung der Klüfte erforderlich. Vor diesem Hintergrund haben wir eine Möglichkeit entwickelt, Klüfte zu generieren und Kluftberechnungen im Modell zu integrieren.

Kluftsysteme: Wiedergabe der Natur durch stochastische Generierung zur modellhaften Abbildung.



2. Bestimmung des reaktiven Stofftransports

Gelangen nicht-konservative Wasserinhaltsstoffe in das Grundwasser, sind Modelle notwendig, welche die im Grundwasser simultan ablaufenden Transport- und Reaktionsprozesse berechnen können. Mit einem von uns entwickelten Modell lassen sich Prognosen für die zeitliche, räumliche und geochemische Entwicklung des Untersuchungsgebietes treffen. Zum Beispiel bei Sanierungsvorhaben lassen sich so geplante Eingriffe auf das Grundwasser testen und zuverlässig prognostizieren.



Geochemisches Reaktionsmodell

Eine Auswahl unserer Referenzen.



delta h
Ingenieurgesellschaft

delta h
Ingenieurgesellschaft mbH

Parkweg 67
58453 Witten

Telefon 02302 · 91 406-0
Telefax 02302 · 91 406-20

E-Mail dh@delta-h.de
Internet www.delta-h.de

