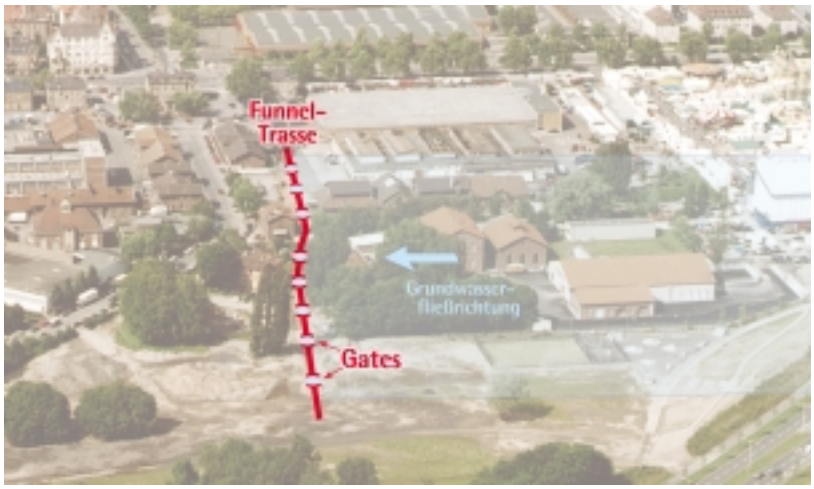
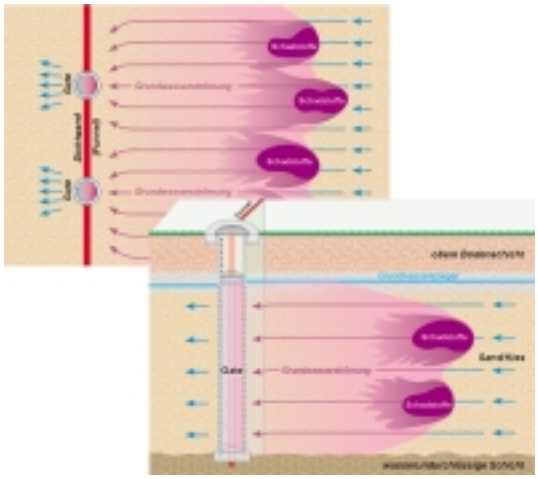
SANIERUNG DES GASWERKSGELÄNDES MIT FUNNEL-AND-GATE

SANIERUNGSKONZEPT

WIE FUNKTIONIERT FUNNEL-AND-GATE ?

Bei diesem Verfahren erfolgt die Reinigung des Grundwassers im Unterstrom der Schadensherde passiv, das heißt ohne externe Energieaufwendung. Durch das natürliche Gefälle des Grundwasserspiegels wird das kontaminierte Grundwasser mittels wasserundurchlässiger Strömungsleitwände (Funnel=Trichter) zu Durchlässen (Gates=Tore) geleitet.
Bei der Passage der Gates erfolgt die Dekontamination des belasteten Grundwassers. Am Standort erfolgt dies durch Adsorption an Aktivkohle.





DIMENSIONIERUNG DES SYSTEMS

Ziel der Sanierung ist es, den kontaminierten Grundwasserabstrom zu fassen und die Schadstoffe daraus zu entfernen. Zur Festlegung der Lage und Länge des Funnels sowie der Anzahl, der Größe und zur Positionierung der Gates waren vor allem folgende Faktoren zu berücksichtigen:

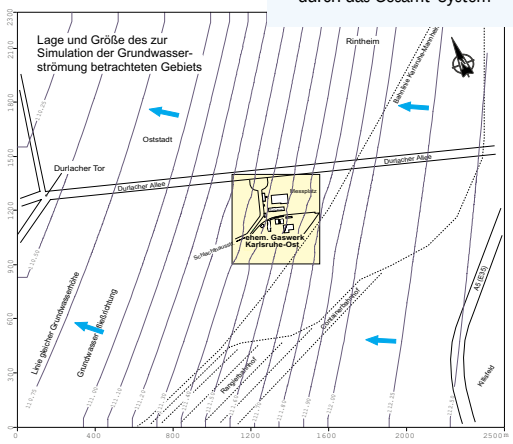
- regionale Grundwasserströmung
- zeitliche Variation der Grundwasserspiegelstände und der Grundwasserfließrichtung
- hydraulische Durchlässigkeit des Grundwasserleiters und ihrer räumlichen Variabilität
- hydraulische Durchlässigkeit der Gates
- Kosten für die Herstellung des Funnels und der Gates
- örtliche Gegebenheiten (Bebauung, Rohrleitungen, etc.)

STRÖMUNGSMODELL

Aufgrund vieler Einflussfaktoren war für die Dimensionierung ein numerisches Grundwasserströmungsmodell erforderlich.
Das Modellgebiet umfasst ein Vielfaches des Standortgeländes und reicht vom Durlacher Tor bis östlich der A5 und vom Rangierbahnhof bis nach Rintheim. In vertikaler Richtung umfasst es den 16 m mächtigen Kiesgrundwasserleiter sowie etwa 10 m des tonig-schluffigen Grundwasserstauhorizontes.
Im ersten Schritt wurden die natürlichen Grundwasserströmungsverhältnisse am Standort auf dem Computer simuliert, um eine möglichst gute Übereinstimmung der Rechenergebnisse mit den vorhandenen Messdaten zu bekommen.

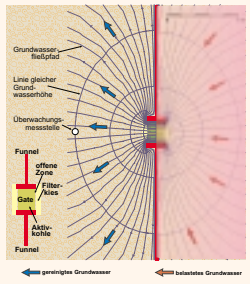
Hierfür standen als Eingabeparameter für das Modell Bohrprofile sowie die Ergebnisse von Pumpversuchen und von geophysikalischen Spezialmessungen zur Verfügung.
Im zweiten Schritt wurden dann die Auswirkungen verschiedener Funnel-and-Gate-Konfigurationen auf die Grundwasserströmung am Standort simuliert.
Für jede Modellsimulation wurden folgende Parameter bestimmt:

- natürliche Grundwasserabstromrate an Funnel-Trasse
- Breite des Einzugsgebietes des Gesamt-Systems
- Grundwasserabstromrate an den einzelnen Gates
- Aufstau des Grundwassers durch das Gesamt-System



Am besten zur Fassung des kontaminierten Abstroms geeignet erwies sich ein etwa in Nordsüdrichtung verlaufendes, 250 m langes Funnel-and-Gate-System mit 8 Gates.
Die Kontaminationszonen, aus denen der Schadstoffaustrag erfolgt, liegen alle innerhalb des Einzugsgebiets des Systems. Der maximale Aufstau im Zustrom beträgt nur wenige Zentimeter. Das Modell zeigt den Strömungsverlauf auch in der unmittelbaren Umgebung der Gates. Das Grundwasser wird im Zustrom der Gates gebündelt und fächert sich auf der Abstromseite spiegelbildlich wieder auf.
Insgesamt werden durch die 8 Gates pro Sekunde 10 Liter kontaminiertes Wasser abgereinigt. Dies entspricht einer Leistung von ca. 320.000 m³/Jahr.

Grundwasserströmung im Bereich der Gates



ERFOLGSKONTROLLE

Die Überwachung der Gesamtfunktion des Systems beinhaltet eine Kontrolle der hydraulischen Funktion und eine Überwachung der Reinigungsleistung der Gates. Hierzu werden in jedem Gate und wenige Meter dahinter sowie seitlich des Funnels Grundwassermessstellen eingerichtet. Dort werden in regelmäßigen Abständen entsprechende Kontrollmessungen und Analysen durchgeführt (Monitoring).

STADTWERKE KARLSRUHE
VERSORGUNG MIT VERANTWORTUNG