

# Stadtwerke und Land finanzieren Modellvorhaben mit Pilotcharakter

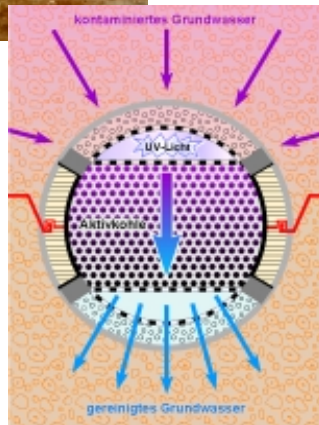


## Ablauf

Im April 2000 begannen die Stadtwerke Karlsruhe in Zusammenarbeit mit den Ingenieurbüros ARCADIS Trischler & Partner und I.M.E.S. GmbH mit der Sanierung des städtischen Gaswerksgeländes.

Im ersten Bauabschnitt bereitete eine Fachfirma die spätere Funnell-and-Gate-Trasse für das Einbringen der unterirdischen Bauwerke vor. Vorhandene Strom-, Erdgas- und Trinkwasser-Versorgungsleitungen wurden umgelegt. Das Gelände wurde außerdem auf Kampfmittelreste untersucht, bevor das eigentliche Reinigungssystem eingebaut werden konnte.

Das System ist seit Januar 2001 in Betrieb und wird solange arbeiten, bis alle Schadstoffe aus dem Untergrund entfernt sind. Man rechnet dafür mit einer mindestens 50-jährigen Laufzeit.



## Qualitätssicherung

Die Sanierung wird während der gesamten Betriebszeit über ein Monitoring-Programm mit zahlreichen Mess-Stellen überwacht, so dass eine ständige Erfolgskontrolle gewährleistet ist.

## Wer trägt die Kosten?

Für das Vorhaben sind ohne Betriebskosten über 8 Millionen Mark veranschlagt - davon tragen das Land Baden-Württemberg über 7 Millionen und die Stadtwerke Karlsruhe etwa eine Million Mark.

## Projektbeteiligte

**Bauherr**  
Stadtwerke Karlsruhe GmbH  
Daxlander Straße 72  
76127 Karlsruhe

**Zuwendungsgeber**  
Regierungspräsidium Karlsruhe  
Schlossplatz 1-3  
76133 Karlsruhe

**Koordination**  
Landesanstalt für Umweltschutz (LfU)  
im Auftrag des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg  
Griesbachstraße 1-3  
76185 Karlsruhe

**Genehmigung und Fachaufsicht**  
Stadt Karlsruhe  
76124 Karlsruhe

**Planung und Bauüberwachung**  
ARCADIS Trischler & Partner GmbH  
Wendtstraße 19  
76185 Karlsruhe

**Modellierung / Dimensionierung**  
I.M.E.S. Gesellschaft für innovative Mess-, Erkundungs- und Sanierungstechnologien mbH  
Martinstraße 1  
88279 Amtzell

**Voruntersuchungen**  
DVGW Technologiezentrum Wasser  
Karlsruher Straße 84  
76139 Karlsruhe

**Spezialverfahren**  
a.c.k. aqua concept GmbH  
Wikinger Straße 9A  
76189 Karlsruhe

**Bauausführung**  
Sax + Klee GmbH  
Dalbergstraße 30-34  
68028 Mannheim



Weitere Informationen erhalten Sie bei:



**Stadtwerke Karlsruhe GmbH**  
Prof. Dr. Dietrich Maier  
Daxlander Straße 72  
76127 Karlsruhe  
Telefon: (07 21) 5 99 - 30 00  
Telefax: (07 21) 5 99 - 30 09  
email: dietrich.maier@stadtwerke-karlsruhe.de

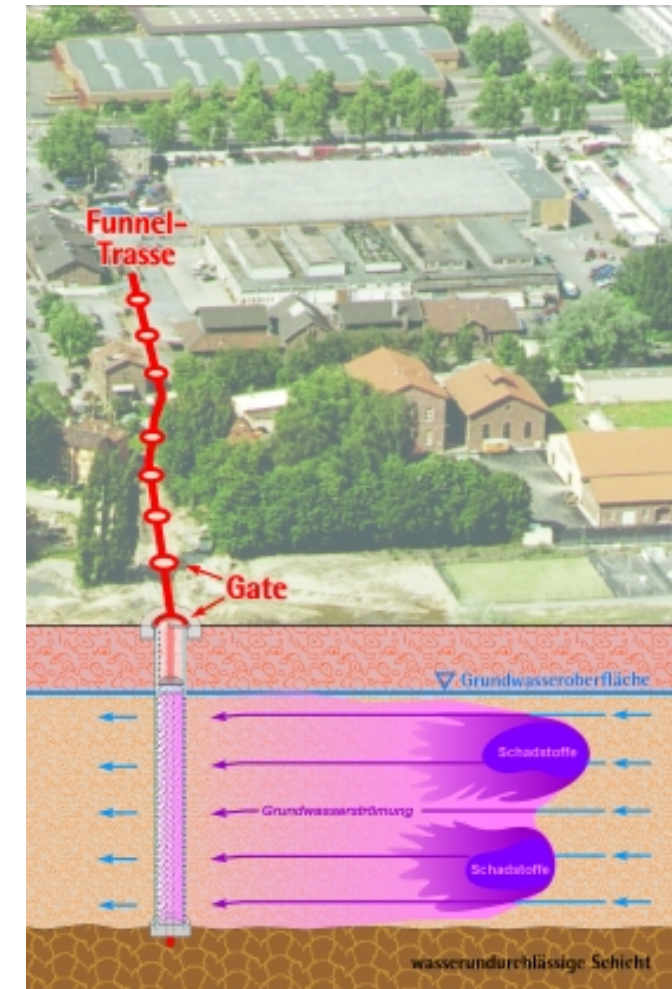


**I.M.E.S. GmbH**  
Dr. Hermann Schad  
Martinstraße 1  
88279 Amtzell  
Telefon: (0 75 20) 92 36 00  
Telefax: (0 75 20) 92 36 04  
email: hermann.schad.imes@t-online.de



**ARCADIS Trischler & Partner GmbH**  
Dr. Bertram Schulze  
Basler Straße 19  
79100 Freiburg  
Telefon: (07 61) 7 04 42 - 13  
Telefax: (07 61) 7 04 42 - 90  
email: b.schulze@arcadis.de

# Innovative Sanierungsmethode reinigt Grundwasser unterirdisch



# Grundwassersanierung mit Funnell-and-Gate

# Typische Altlastenproblematik mit bundesweitem Sanierungsbedarf



## Warum wird saniert?

Das Gaswerk Karlsruhe-Ost war bis 1965 im Bereich des Messplatzes in Betrieb. Im Lauf der Jahrzehnte gelangten aus verschiedenen Produktions- und Lagerbereichen Schadstoffe, wie etwa Teeröle, in den Untergrund.

Diese Kontaminationen sind typisch für alle Gaswerkstandorte, die in Deutschland bis Anfang der 70er Jahre betrieben wurden.

Eine unmittelbare Gefährdung für Menschen durch den Kontakt mit Schadstoffen im Boden geht von den Flächen im Bereich des Messplatzes nicht aus, da große Bereiche des ehemaligen Gaswerksgeländes versiegelt sind oder die oberen Bodenschichten bereits ausgetauscht wurden.

Durch die in den Untergrund eingedrungenen Schadstoffe kommt es jedoch zu einer Grundwasser-Verunreinigung, die eine Sanierung unumgänglich macht.

## Vorteile des Verfahrens Funnel-and-Gate

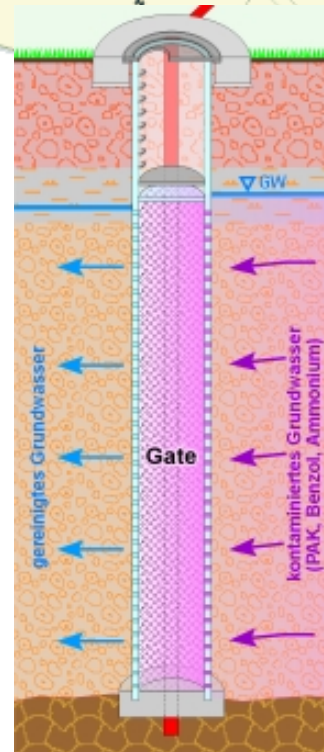
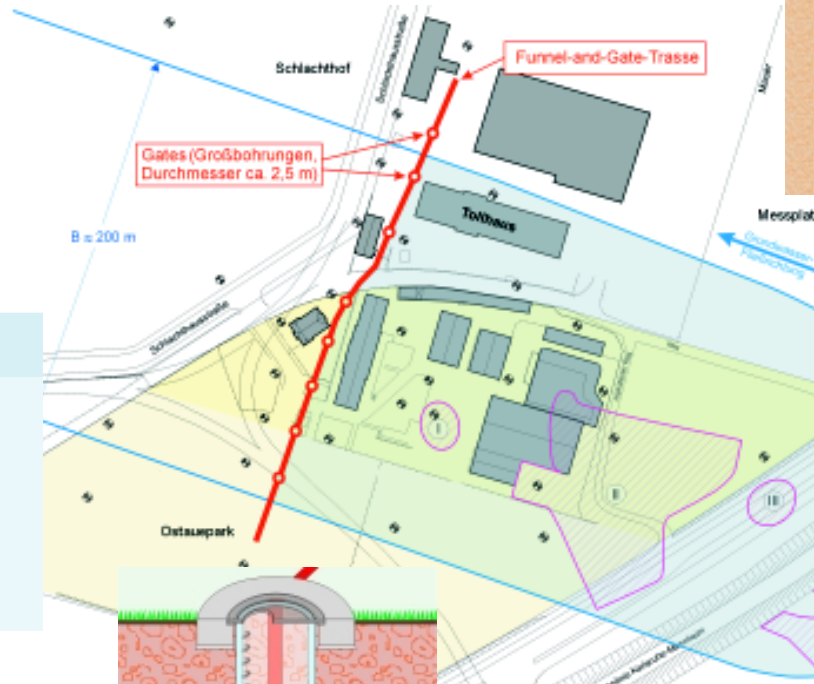
- kostengünstig
- Gelände während der Sanierung voll nutzbar
- passives System, kein Pumpen erforderlich
- Reinigungsleistung 350.000 m<sup>3</sup> / Jahr

## Das Sanierungsprinzip

Das Funnel-and-Gate-Verfahren verfolgt den Grundgedanken einer Reinigung des unmittelbar aus dem Schadenszentrum frei abfließenden Grundwassers. Auf einen Bodenaustausch im Bereich der Schadherde kann somit verzichtet werden.

Bei dieser umweltschonenden Sanierungstechnik wird das Grundwasser mit Hilfe einer wasserdichten Wand im Untergrund, dem Funnel (Trichter), gezielt auf mehrere Durchflussbereiche, die Gates (Tore), hingeleitet. Dazu wird die natürliche Grundwasserströmung genutzt; es sind also keine aktiven Pumpmaßnahmen erforderlich. Das Grundwasser durchströmt die mit Aktivkohle gefüllten Gates und wird hierbei gereinigt.

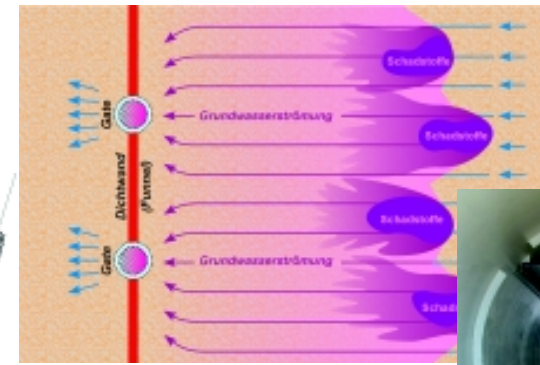
# Neuentwickeltes Verfahren erstmals im Großeinsatz



## Herstellung der Dichtwand

Auf dem Gelände des ehemaligen Gaswerks Karlsruhe-Ost wird die wasserdichte Wand als Stahlspundwand auf einer Länge von rund 250 Metern senkrecht zur Grundwasserströmung ausgeführt.

Die einzelnen Spundbohlen sind mit speziellen Schlossdichtungen versehen, um die Dichtigkeit der gesamten Wand zu garantieren. Die Bohlen werden mit speziellem Gerät erschütterungsfrei bis in eine wasserundurchlässige Tonschicht in etwa 17 Metern Tiefe eingepresst.

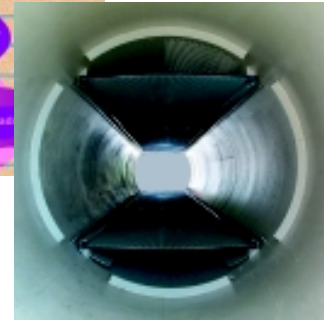


## Herstellung der Gates

Zuerst werden Großlochbohrungen mit einem Durchmesser von 2,5 Metern bis in eine Tiefe von ebenfalls rund 17 Metern und einer Einbindung von 0,5 Meter in den Tonhorizont niedergebracht. Nach Fertigstellung der Bohrung wird das eigentliche Gate eingestellt. Die Gates bestehen aus im Werk miteinander verschraubten kunststoffbeschichteten Stahlrohrstücken von jeweils 3 Metern Länge. Sie sind auf der Zu- und Abstromseite perforiert, so dass ihre Durchströmung mit Grundwasser möglich ist. In die Gates wird eine Unterwasserbetonsohle eingebracht. Um zu verhindern, dass kontaminiertes Grundwasser seitlich an den Gates vorbeifließen kann, werden die Anschlüsse jedes Gates an die Spundwand dicht ausgeführt.

## Die Dichtwand (Funnel)

Material:	Spundbohlen mit Schlossdichtung
Länge:	250 Meter
Tiefe:	17 - 18 Meter
Einbringverfahren:	Pressen mit dem „Silent Piler“



Nach Beendigung der Baumaßnahme werden die Gates mit Aktivkohle befüllt.

Beim Durchströmen des Systems werden die Schadstoffe an der Aktivkohle adsorbiert. Nach einigen Jahren ist die Aktivkohle gesättigt und wird ausgetauscht, bevor Schadstoffe aus den Gates wieder austreten können.

## Die Gates

Material:	Stahlrohr
Durchmesser:	1,8 Meter
Einbringtiefe:	17 Meter
Filtermedium:	Aktivkohle
Gesamtdurchfluss:	10 Liter pro Sekunde

## Pilotgate

In einem der Gates wird erstmals ein neuentwickeltes Verfahren zur Bestrahlung des Grundwassers mit ultraviolettem Licht großtechnisch eingesetzt. Dadurch wird nicht nur die Standzeit der Aktivkohle erhöht, sondern es können auch Stoffe entfernt werden, die nur schlecht an Aktivkohle adsorbierbar sind.