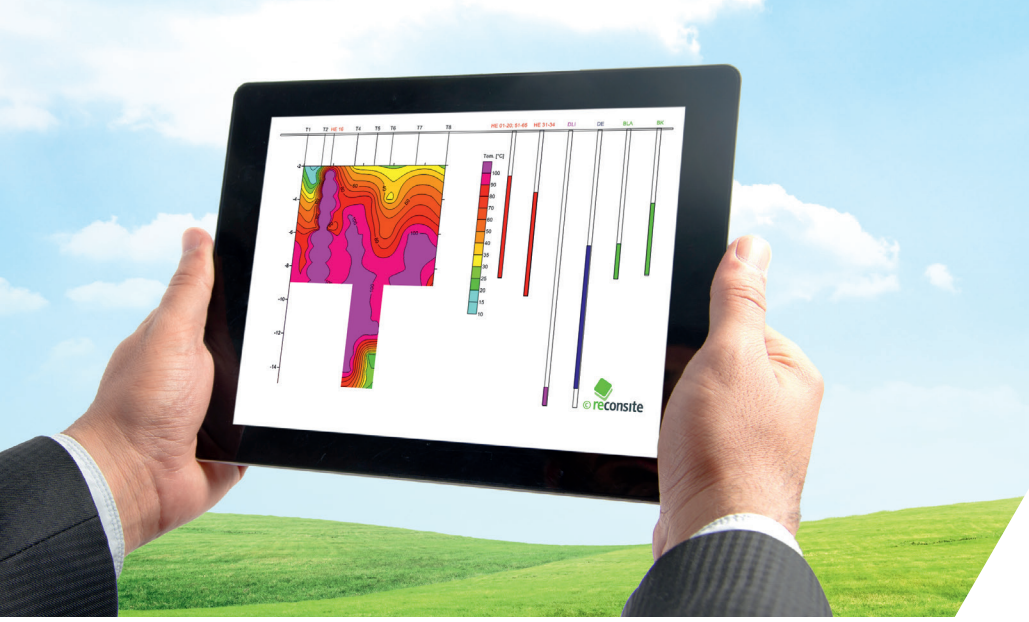


reconsite

www.reconsite.com

THERMISCHE LHKW-SANIERUNG IM KLUFTGRUNDWASSERLEITER

STANDORT: Niedersachsen

SANIERUNGSZEITRAUM: Oktober 2017 bis April 2018

SANIERUNGSMETHODE: Kombinierte thermische In-situ-Sanierung mit festen Wärmequellen (THERIS) und Dampfinjektion (TUBA)

FLÄCHE: ca. 650 m²

SANIERUNGSTIEFE: ca. 4-14 m u. GOK ungesättigte und gesättigte Zone

SCHADSTOFFE: LHKW (leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe), vornehmlich Tetrachlorethen (PCE)

Bei dem Betrieb einer **chemischen Reinigung** gelangten über mehrere Jahre leichtflüchtige, halogenierte Lösemittel, vornehmlich **Tetrachlorethen (PCE)** in den Boden. Diese schädliche Bodenveränderung wurde bis in das Grundwasser ausgewaschen. Eine Verbreitung der Lösemittel über das Grundwasser wurde mit einer hydraulischen Sicherung über 20 Jahre unterbunden.

Das Schadstoffinventar wurde mit 100—200 kg abgeschätzt. Mit einer **thermischen In-situ-Sanierung** sollten 90-95 % des Schadstoffes aus Boden und Grundwasser entfernt werden. Zeitgleich zur In-situ-Sanierung der Schadensherde fanden auf dem Gelände bereits Abbrucharbeiten an nicht mehr benötigten Gebäuden statt. Dies wurde beim Sanierungs- und Schnittstellenmanagement zwischen den einzelnen Gewerken berücksichtigt. Ein reibungsloser Ablauf der Arbeiten wurde so gewährleistet.

Der Untergrund am Standort besteht oberflächennah aus Terrassenablagerungen und Schwemmschutt, welche die Festgesteinsabfolge des Keuper (Sandsteinlagen und entfestigten Schluff- und Tonsteine) überlagern. Diese Abfolge bildet einen komplexen Poren- / **Kluftgrundwasserleiter** mit einem Grundwasser-Flurabstand von etwa 8 m u. GOK und unterschiedlich gut ausgeprägten hydraulischen Durchlässigkeiten. Die Schadenszentren der Lösemittel lagen in einer Tiefe zwischen 6,5 und 13,5 m u.GOK. Sie befanden sich somit sowohl in der ungesättigten, bindigen Bodenzone als auch im gut durchlässigen Grundwasser (Aquifer).

Vor der Sanierung wurden oberflächennah LHKW-Konzentrationen in der Bodenluft von über 700 mg/m³ nachgewiesen. Im darunter liegenden Keuper betrugen sie sogar mehr als 5.000 mg/m³. Die Konzentrationen der chlorierten Kohlenwasserstoffe lagen im Boden bei 100-1.000 mg/kg. Die LHKW-Verteilung war sehr heterogen entlang dünner feinkörniger Schichtpakete. Bei saisonal steigendem Grundwasserspiegel zeigte sich temporär eine Mobilisierung von halogenierten Kohlenwasserstoffen aus diesen Schichtlagen. Im Grundwasser erreichte die PCE-Konzentration bis zu 20.000 µg/l.

Aufgrund der komplexen Geologie und des Zeitdrucks beim Flächenrecycling wurde eine thermische In-situ-Sanierung umgesetzt. Diese zeigte sich im Verfahrensvergleich als

Fotos der Bohrkerne mit freundlicher Genehmigung der Geonik GmbH

reconsite GmbH | Auberlenstraße 13 | D-70736 Fellbach | Tel +49-(0)711-410 190-11 | Fax +49-(0)711-410 190-19 | info@reconsite.com

die wirtschaftlichste Lösung. Zur Umsetzung kam eine Kombination aus konduktivem und konvektivem Wärmeeintrag. Feste Wärmequellen (THERIS-Verfahren) wurden im gering durchlässigen und bindigen, meist ungesättigten Schwemmschutt bis 9 m eingesetzt. Eine Dampfinjektion mit Luftinjektion (TUBA-Verfahren, Thermostrippen) erfolgte im Kluftgrundwasserleiter (Aquifer) bis in eine Tiefe von etwa 14 m ($k_f = 3 \cdot 10^{-4}$ m/s). Die **Bodenluft** wurde kontrolliert abgesaugt. Eine Förderung von **Grundwasser** erfolgte im zentralen Bereich als hydraulische Sicherung. Innerhalb von drei Monaten wurden so **350 kg Schadstoff** aus dem Boden und dem Grundwasser entfernt.

Bei Nacherkundungen während der laufenden LHKW-Herd-Sanierung wurden in angrenzenden Flächen ebenfalls PCE-Belastungen ermittelt. Diese wurden im Folgenden durch eine Erweiterung der Sanierung mit dem TUBA-Verfahren saniert. Innerhalb von weiteren drei Monaten wurden weitere 100 kg PCE aus Boden und Grundwasser gefördert. Insgesamt wurden somit während der 6-monatigen LHKW-Sanierung **450 kg Tetrachlorethen** entfernt. Der Schadstoffaustrag über das Grundwasser machte dabei weniger als 6% aus.

Als Sanierungsziel für das Grundwasser sollte langfristig eine **geringe Fracht** erreicht werden. Das nachfolgende **Grundwassermonitoring** zeigte bereits kurz nach dem Ende der thermischen In-situ-Sanierung das Erreichen der geringen Fracht aus dem Abstrom am ehemaligen Schadensherd an. Durch die thermische In-situ-Sanierung konnte in wenigen Wochen eine deutliche Reduktion der Schadstofffrachten im Grundwasser erreicht werden.

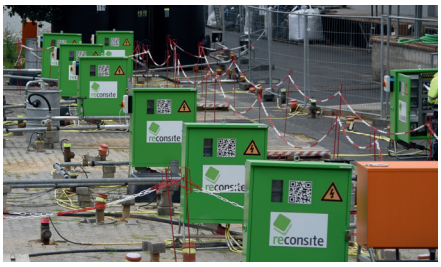
PROFITIEREN AUCH SIE VON UNSERER MEHR ALS 15-JÄHRIGEN ERFAHRUNG IN DER THERMISCHEN IN-SITU SANIERUNG UND PROJEKTSTEUERUNG – UND FORDERN SIE UNS AN IHREM STANDORT!

VERFAHREN & DIENSTLEISTUNGEN:

TUBA® – Mobile Dampferzeuger: Kosteneffizient, energiesparend, sicher und schnell

Unsere mobilen Dampferzeuger bieten ein breites Einsatzspektrum bei der Altlastensanierung – mit 100 bis über 1000 kg Dampf pro Stunde bieten wir ein breites Spektrum mobiler Dampferzeugung für den 24-Stunden-Betrieb.

THERIS® – Bindigen Boden (Schluff, Lehm, Ton), Geringleiter, Bodenmieten thermisch reinigen



Gering durchlässige, wasserreiche Böden wie **Schluff, Lehm, Mergel, Ton** oder Festgesteine wie **Tonstein, Keupermergel und Schiefer** in wenigen Monaten wirtschaftlich und ökologisch nachhaltig in-situ sanieren – das geht thermisch. Beim THERIS®-Verfahren werden feste Wärmequellen im Boden und Geringleiter eingebaut, leichtflüchtige Schadstoffe wie chlorierte Kohlenwasserstoffe (CKW), BTEX oder MKW verdampft oder Ölphase mobilisiert und kontrolliert gefördert.

Vor-Ort Analytik: Schneller entscheiden, zielorientierter managen

Sichere Daten zur schnellen Entscheidung bei der Altlastenerkundung und Sanierung. Unsere Vor-Ort Analytik wird oft zur Auswertung von Luft-, Wasser-, Boden- und Pflanzenproben eingesetzt. Häufige Einsatzbereiche sind unter anderem die Altlastenerkundung, die Vor-Ort-Analytik beim Bodenluftabsaugversuch oder Grundwasserpumpversuch, die Überwachung einer Sanierung, die Raumluftmessung oder Arbeitsplatzüberwachung.