

# Eine erfolgreiche CKW-Grundwassersanierung

Kommt es in der Schweiz zu Grundwassersanierungen, liegt der Grund in den weitaus meisten Fällen bei chlorierten Lösungsmitteln. Der Einsatz von chlorierten Lösungsmitteln nahm in der Schweiz wie auch im übrigen Europa vor allem nach dem 2. Weltkrieg einen starken Aufschwung, weil ihre Eigenschaften als fettlösende Flüssigkeiten in zahlreichen Branchen zunehmend geschätzt wurden. So vor allem in der Lebensmittel- und pharmazeutischen Industrie, der Metallindustrie, der Uhrenindustrie und Galvanik zur Entfettung von Maschinen und Werkstücken und in chemischen Reinigungen zur Textilreinigung. Geschätzte Eigenschaften waren ihre hohe Verdunstungsrate, aber auch ihre – im Vergleich zu den bisher v.a. benutzten Reinbenzinen – geringe Feuergefährlichkeit. Dies und die lange Zeit vorliegende Unkenntnis ihrer umweltgefährdenden Eigenschaften führten oft zu einem bedenkenlosen und unachtsamen Einsatz dieser Stoffe. Das in der Schweiz am häufigsten eingesetzte Mittel war Tetrachlorethen oder Perchlorethen, kurz meist „PER“ genannt.

Diese Flüssigkeit wurde auch in der Schlacht- abfallverarbeitung zur Fettlösung der angelieferten tierischen Abfälle in grossen Mengen eingesetzt. So auch in einem der grössten Schweizer Betriebe, wo PER zwischen 1964

und 1983 in mittleren jährlichen Mengen von rund 250 Tonnen eingesetzt wurden. Im Laufe der Abfallverarbeitung in sog. Extraktoren fielen dann erhebliche Mengen eines Gemischs aus PER, Wasser und Schmutz (Staub, Fleisch) an, das zwecks Rückgewinnung des PER's in Abscheiderbecken geleitet wurde. Aus Unachtsamkeit kam es verschiedentlich zu Ableitungen des PER in die Kanalisation, von wo es ins Grundwasser gelangen konnte. Als wichtigste Ursache der Ende der 90er Jahre entdeckten Grundwasserverschmutzung ist aber das Versickern des PER durch die Betonwände der Abscheiderbecken zu werten. Da das PER spezifisch schwerer ist als Wasser, sank das Lösungsmittel auf die Basis des grundwassererfüllten aus Kies bestehenden Schotters ab und reicherte sich in Vertiefungen auf der Oberfläche des darunter liegenden Molassesandsteins an.

Nach eingehender Untersuchung und Prüfung wurde eine Dekontamination mittels Auskoffern der betroffenen Zone bis auf den Fels beschlossen, um die behördlich verordnete Grundwassersanierung zu realisieren. Die mittels Spundwand umschlossene Baugrube mass ca. 8 x 12 m und war rund 6 m tief. Sämtlicher Kies wurde bis auf den Fels ausgehoben und, soweit belastet, speziell entsorgt (Abb. 1).



Baugrube mit freigelegter Feldoberfläche (Vordergrund). Hinten rechts Schotter aus grobem Kies vor dem Aushub.

Dazu musste das Wasser aus der Baugrube vollständig abgepumpt werden. Anschliessend wurde die Felsoberfläche manuell und mit Wasserstrahl gereinigt. Die nun saubere Baugrube wurde anschliessend etwas vertieft, so dass anstelle einer Wiederauffüllung ein für den Betrieb geplantes Stapelbecken in den Untergrund gebaut werden konnte. Im Laufe der Sanierungsarbeiten zeigte sich, dass neben dem sanierten Schadstoffherd noch ein weiterer Herd vorhanden sein musste. Weiterführende Untersuchungen bestätigten dann eine weitere stark belastete Zone direkt vor dem Betriebsgebäude.

Aufgrund der wiederum durchgeführten Evaluation möglicher Sanierungsmethoden erwies sich die sog. ISCO-Methode (= in-situ chemical oxidation) als am geeignetsten. Eine Schadstoffentfernung mittels des für den ersten Herd angewandten Auskofferns erwies sich wegen



Schacht mit Sanierungsbrunnen (Mitte), Leitungsrohr für Permanganat-Injektion oder Extraktion (oben) und elektrische Zuleitung für Pumpe.

der dadurch erzeugten starken Beeinträchtigung der Betriebsabläufe und der Gefährdung der Sicherheit des Betriebsgebäudes als nicht praktikabel.

Bei der ISCO-Methode wird über bis auf die Basis des Grundwasserleiters abgeteufte Sanierungspegel oder -lanzen (Injektionspegel) ein starkes Oxidationsmittel, im vorliegenden Fall Natrium-Permanganat zugeführt (Abb. 2). Dieses führt zu einem vollständigen Abbau des PERs zu unbedenklichen Abbauprodukten. Um eine möglichst gute Verteilung des ebenfalls spezifisch schweren Na-Permanganats zu erreichen, wurde aus weiteren Sanierungsplanzen (Extraktionspegel) Grundwasser abgepumpt, an der Oberfläche mit dem Permanganat versetzt und wieder ins Grundwasser injiziert. Durch dieses Vorgehen wurde eine Zirkulation und gute Verteilung des Oxidationsmittels erreicht, wobei Injektions- und Extraktionspegel gewechselt wurden, um möglichst die ganze durch Lösungsmittel kontaminierte Fläche abdecken zu können. Mittels periodischer Messungen der Grundwasserbelastung im Schadstoffherd und in dessen Abstrom konnte ein langsamer, aber deutlicher Rückgang der

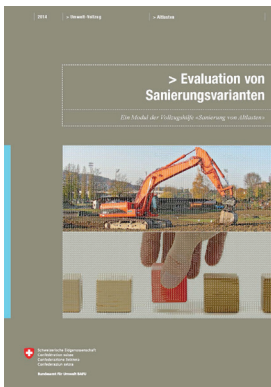
PER-Belastung festgestellt werden. Die vor Sanierungsbeginn in 2007 im höchstbelasteten Bereich bis über 10 mg/l erreichende PER-Konzentration fiel auf deutlich unter 1 mg/l. Im Abströmbereich nahm die Belastung auf etwa die Hälfte ab, das Sanierungsziel, das Trinkwasserqualität vorgibt, ist allerdings noch nicht erreicht. Da eine direkte Messung der bisher zerstörten PER-Menge nicht möglich ist, kann nur eine grobe Abschätzung vorgenommen werden. Unter der Annahme, dass für die Oxidation von 1 kg PER rund 4 kg Na-Permanganat nötig ist, erreicht die bis heute abgebaute PER-Menge zwischen 2.5 und 3 Tonnen. Vorläufig ist einer Weiterführung der Sanierung bis 2016 geplant, wobei neben den PER-Konzentrationen auch die noch vorhandenen PER-Frachten im Hinblick auf eine Beendigung der Massnahmen berücksichtigt werden.

GEOTEST AG  
Birkenstrasse 14  
3052 Zollikofen  
Tel. 031 910 01 01  
www.geotest.ch

## Neue Publikation - Evaluation von Sanierungsvarianten

Ein Modul der Vollzugshilfe «Sanierung von Altlasten»

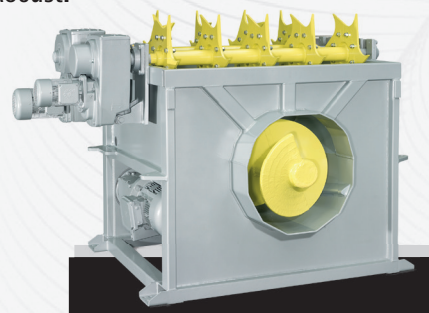
- Jahr** 2014  
**Beschrieb** Das Modul «Evaluation von Sanierungsvarianten» der Vollzugshilfe «Sanierung von Altlasten» enthält eine Anleitung zur Ermittlung der optimalen Sanierungsvariante mittels einer Variantenstudie im Rahmen des Sanierungsprojektes. Die Auswahl der Beurteilungskriterien, die Gewichtung der einzelnen Kriterien und die Bewertung sind standortweise festzulegen und müssen aufgrund der Standortgegebenheiten bzw. des Standortumfelds definiert werden.  
**Seiten** 34  
**Nummer** UV-1401-D  
**Hrsg.** Bundesamt für Umwelt BAFU  
**Reihe** Umwelt-Vollzug,  
Evaluation von Sanierungsvarianten  
**Download** 19.02.2014 | 728 KB | PDF  
**Bestellung** Keine gedruckte Fassung vorhanden.



Bundesamt für Umwelt BAFU  
Kontakt: info@bafu.admin.ch

## Schneckenpressen von H&G.

Für verschiedenste Materialien.  
Wirtschaftlich.  
Zuverlässig.  
Robust.



# Schnecke

Wir finden die beste Lösung für Ihre spezielle Situation. Sprechen Sie mit uns. +49(0)2736/5096-0 www.hg-systems.com