

Sanierung einer Boden- und Grundwasserverunreinigung durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria**

Band (Jahr): **86 (1994)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-940789>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Sanierung einer Boden- und Grundwasserverunreinigung durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe

Nutzung des Geländes

Zu sanieren ist das Betriebsgrundstück eines Textilbetriebes, in dem auch die Reinigung von Rohprodukten mit Lösemitteln (Tetrachlorethen) vorgenommen wurde. Bei Befüllung eines oberirdischen Tanks mit Frischware ist es im Jahre 1988 zu einem Überfüllschaden gekommen, wobei ca. 1000 l Tetrachlorethen ausgelaufen und grösstenteils in den Boden eingedrungen sind.

Ergebnisse der Untersuchungen

Durch Bodenluftproben und Grundwasseranalysen wurden in der ungesättigten und gesättigten Bodenzone Verunreinigungen durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) festgestellt. Im Bereich der Reinigungsmaschine, in der LCKW zur Reinigung von Rohware eingesetzt worden war, wurde eine ältere Boden- und Grundwasserverunreinigung durch LCKW entdeckt, die nicht mit dem Überfüllschaden am Tank für Frischware zusammenhängt. Da sich beide Schadensbereiche überlagern, werden sie gemeinsam saniert. Bei den Erstuntersuchungen wurden in der Bodenluft folgende LCKW-Gehalte gemessen:

| | | |
|------------------------|-------|-------------------|
| Tetrachlorethen | 1 818 | mg/m ³ |
| Trichlorethen | 872 | mg/m ³ |
| cis-1.2-Dichlorethen | 4 840 | mg/m ³ |
| trans-1.2-Dichlorethen | 52 | mg/m ³ |
| Summe LCKW | 7 582 | mg/m ³ |

Die Grundwasserproben 1,5 m unter Gelände ergaben folgenden LCKW-Gehalt:

| | | |
|------------------------|---------|------|
| Tetrachlorethen | 128 400 | µg/l |
| Trichlorethen | 2 095 | µg/l |
| cis-1.2-Dichlorethen | 2 812 | µg/l |
| trans-1.2-Dichlorethen | 14 | µg/l |
| Vinylchlorid | 408 | µg/l |
| Summe LCKW | 133 729 | µg/l |

Die gesättigte Bodenzone ist bis in eine Tiefe von etwa 25 m verunreinigt. Zur Tiefe hin nimmt die LCKW-Konzentration rasch ab. Die Maximalkonzentration wurde in einem Tiefenbereich zwischen 8 und 15 m gemessen.

Insgesamt ist eine Fläche von ca. 2400 m² verunreinigt. Die zu sanierende Bodenmenge beträgt ca. 13000 m³.

Sanierungsmethode

Aufgrund der Überbauung des zu sanierenden Bereiches mit einer Produktionshalle kam zur Sanierung der ungesättigten Bodenzone nur ein In-situ-Verfahren in Frage. Es wurden deshalb Anfang 1989 insgesamt drei Bodenluftabsauganlagen installiert. Die abgesaugte LCKW-haltige Bodenluft wurde über Aktivkohle gereinigt.

Zur Reinigung der gesättigten Bodenzone wird über fünf in unterschiedlichen Tiefen verfilterte Brunnen Grundwasser gefördert und über eine einstufige Desorptionsanlage (Stripanlage) gereinigt. Stündlich werden dabei 5 m³ Wasser gefördert. Eine grössere Fördermenge ist aufgrund der geringen Nachflussrate nicht möglich.

Die Stripanlage weist einen Wirkungsgrad von über 99 %

auf, so dass im Ablauf der Stripanlage die LCKW-Konzentration im gereinigten Wasser unter 50 µg/l liegt.

Über zahlreiche Kontrollbrunnen werden die Grundwasserflussverhältnisse sowie der Grundwasserzu- und -abstrom kontinuierlich überwacht. Diese Überwachung stellt sicher, dass kein kontaminiertes Grundwasser aus dem Schadensbereich abströmt.

Stand der Sanierung

Ungesättigte Bodenzone

In der ungesättigten Bodenzone haben im Zeitraum von Anfang 1989 bis Spätsommer 1992 die LCKW-Konzentrationen in der Abluft der Absauganlagen soweit abgenommen, dass nicht mehr zu befürchten ist, dass von den in der ungesättigten Bodenzone verbliebenen Restgehalten an LCKW eine weitere Ausbreitung in die gesättigte Bodenzone stattfindet (LCKW-Konzentration 5 bis 10 mg/m³). Aufgrund dieser niedrigen Konzentrationen war die Bodenluftabsaugung nicht mehr erforderlich und sowohl aus ökologischen als auch ökonomischen Gründen nicht mehr sinnvoll. Ein Neueintrag von LCKW ist nicht zu befürchten, da die Reinigungsmaschine, in der Tetrachlorethen verwendet wird, nicht mehr betrieben wird. Im September 1992 wurde die Sanierung der ungesättigten Bodenzone eingestellt. Mit dem Verfahren der Bodenluftabsaugung wurden insgesamt 1200 kg LCKW aus dem Boden entfernt.

Grundwasser (gesättigte Bodenzone)

Die hydraulische Sanierung ist seit Februar 1991 in Betrieb. Durch die Wasserentnahme in verschiedenen Tiefenbereichen ist es inzwischen gelungen, die LCKW-Konzentration in grösseren Tiefen des Aquifers (18 bis 25 m) soweit zu reduzieren, dass dort nur noch LCKW-Gehalte im Grundwasser gemessen werden, die unter 50 µg/l liegen. In den oberen Abschnitten des Aquifers (5 bis 15 m) treten jedoch immer noch LCKW-Konzentrationen von 10000 bis 15000 µg/l im Grundwasser auf. Im Zulauf der Desorptionsanlage ist ein Rückgang der LCKW-Konzentration von anfänglich 8000 µg/l auf unter 2500 µg/l zu verzeichnen. Bisher wurden durch die Sanierungsmassnahme ca. 660 kg LCKW aus der gesättigten Bodenzone entfernt.

Als Sanierungsziel wird im Grundwasser ein Wert von 25 µg/l angestrebt.

Zusammenfassung

Eine grossflächige und tiefgründige Boden- und Grundwasserverunreinigung durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW) wird mit Hilfe einer Kombination von Bodenluftabsaugung und hydraulischen Sanierungsmassnahmen saniert. Die Reinigung der ungesättigten Bodenzone mit dem Verfahren der Bodenluftabsaugung ist nach 3 1/2-jähriger Sanierungszeit abgeschlossen.

Die hydraulische Sanierung über fünf in unterschiedlicher Tiefe verfilterte Brunnen ist seit Frühjahr 1991 in Betrieb und hat in den tieferen Bereichen des Aquifers bereits zu einer deutlichen Verminderung der LCKW im Grundwasser geführt.

Durch die Boden- und Grundwassersanierung wurden bisher ca. 1860 kg LCKW aus dem Boden entfernt.

Auskünfte: W. Anderegg, HUT Zürich, Gartenstrasse 19, CH-8001 Zürich.

Adresse des Verfassers: Dr. Wolfgang Eberlein, Geologe, HUT Nürnberg, Dürrenhof 4, D-90402 Nürnberg.