



BODENSCHUTZ

ALEX-INFORMATIONSBLATT 05

Vorgehensweise bei der Erkundung von Tankstellengeländen: Untersuchungsprogramm

ALEX-Informationsblatt 05/2011
Mainz, Mai 2011

Hinweis: aktualisierte Fassung

IMPRESSUM

Herausgeber: Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft
und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz
Kaiser-Friedrich-Straße 7
55116 Mainz

© 2011

Nachdruck und Wiedergabe nur mit Genehmigung des Herausgebers

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	4
2	Vorgehensweise im Falle der Aromatischen Kohlenwasserstoffe (AKW)	4
3	Erkundungs- und Parameterumfang	6
4	Literaturhinweise:	8
5	Anhang:	8

1 EINLEITUNG

Erste Anregungen und Vorarbeiten zu diesem Info-Blatt erfolgten durch das StAWA Neustadt (seit 01.01.2000 Referat 34 der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd) im Dezember 1995.

Die Erfahrung hat gezeigt, dass im Rahmen der Erkundung von Tankstellengeländen die Analytik auf leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW) für die Medien Boden, Grundwasser und Bodenluft BTEX-Gehalte liefert, die in vielen Fällen nur einen Bruchteil der leichtflüchtigen Kohlenwasserstoffe (KW) wiedergeben. Der überwiegende Teil der Gehalte sind häufig höher alkylierte einkernige aromatische Kohlenwasserstoffe (Testbenzine).

Seit Mitte der Achtzigerjahre wird auch in Deutschland Methyl-tertiär-buthylether (MTBE) als Antiklopfmittel zu Vergaserkraftstoffen in geringen Mengen zugesetzt. Auf Grund ihrer Persistenz stellt diese Substanz ein ökologisches Problem dar, wenn sie in die Umwelt gelangt. Nähere Informationen zu diesem in Deutschland noch nicht sehr bekanntem Stoff sind dem Anhang zu entnehmen.

2 VORGEHENSWEISE IM FALLE DER AROMATISCHEN KOHLENWASSERSTOFFE (AKW)

Auf Grund der unter Punkt 1. aufgezeigten Problematik ist es in Zukunft im Rahmen der Erkundung von Tankstellen erforderlich, dass außer BTEX auch die Hauptkomponenten der Testbenzine miterfasst werden.

Wir schlagen daher vor folgende Einzelsubstanzen zu bestimmen:

- Benzol
- Toluol

- Ethylbenzol
 - Xylole,
 - Propylbenzole (n-Propylbenzol, Isopropylbenzol)
 - Ethyltoluole (o-, m- und p-Ethyltoluol)
 - Diethylbenzole (1,2-, 1,3- und 1,4-Diethylbenzol)
 - Trimethylbenzole (1,2,3- 1,2,4- und 1,3,5-Trimethylbenzol)
 - Tetramethylbenzole (1,2,3,4-, 1,2,3,5- und 1,2,4,5-Tetramethylbenzol)
- a) Die Summe aus den ermittelten Gehalten der Einzelsubstanzen und die Gehalte für die Einzelsubstanzen sind anzugeben. Zur Beurteilung der Gesamtgehalte im Boden ist der AKW-Summenwert des Merkblattes ALEX-02 und für Grundwasser die Werte der GrundwasserV heranzuziehen. Sofern die GrundwasserV keine Werte für diesen Parameter enthält, sind die Prüfwerte für das Medium Wasser im Merkblatt ALEX 02 zu verwenden. Im Falle der Bodenluft ist die Summe der ermittelten Gehalte mit den Werten für AKW der Tabelle 1, S. 10 des Merkblattes ALEX-02 zu vergleichen.
- b) Zur Beurteilung der Gehalte der Einzelsubstanzen im Boden ist das Merkblatt ALEX-02 und für das Grundwasser die Werte der Grundwasserverordnung (GrwV) heranzuziehen. Sofern die GrwV keine Werte für die zu untersuchenden Einzelsubstanzen enthält, sind die Prüfwerte für das Medium Wasser im Merkblatt ALEX 02 zu verwenden.
- c) Der Parameter Methyl-t-butyl-ether (MTBE) ist zu bestimmen. Es sind analog den leichtflüchtigen organischen Verbindungen folgende DIN Normen anzuwenden:
- DIN EN ISO 15680:2004-04; Purge and Trap - Anreicherung und thermische Desorption; Detektion: GC-MS oder GC-FID.
 - DIN 38407 - 9 (1991), Dampfraumanalyse oder Extraktion; Detektion: GC-MS oder GC-FID.

Da die Geruchs- und Geschmacksschwelle von MTBE in Wasser bei 5 - 10 µg / l liegt, sollte eine Nachweisgrenze von mindestens 0,5 µg / l erreicht werden.

3 ERKUNDUNGS- UND PARAMETERUMFANG

Im Rahmen der Ersterkundung wird für die Schadstoffgruppen AKW, MTBE und LHKW die Durchführung einer Bodenluf terkundung empfohlen. Das Untersuchungsprogramm ist nach einer Geländebegehung ggf. zu ergänzen, z.B. wenn weitere Verdachtsflächen, wie Batterie lagerplatz, Schrott- oder Altteilelagerplatz, vorhanden sind.

3.1 Treibstofftanks

Unterirdische Tanks

Es sind im Einfüllbereich (Domschacht) mindestens 2 Sondierungen niederzubringen. Die Endteufe sollte mindestens 1 m unter der Tankgrubensohle liegen. Der Ansatzpunkt ist möglichst nahe am Tank zu wählen.

Oberirdische Tanks

Es sind im Einfüllbereich mindestens 2 Sondierungen niederzubringen. Die Endteufe sollte mindestens 2 m unter GOK liegen. Die aus dem Tiefenbereich 0 - 1 m entnommenen Bodenproben sind zu untersuchen. Aus dem Tiefenbereich 1 - 2 m sind Rückstellproben zu nehmen.

Tabelle 1: Parameterumfang für die Untersuchung von oberirdischen und unterirdischen Tanks

Parameterumfang	
VK-Tank	MKW, AKW*, MTBE*
Diesel-Tank	MKW, AKW*
Altöltank	MKW, PAK, PCB, Pb, Zn, LHKW, AKW*, MTBE*
bei undichten VK-Tanks:	zusätzlich Pb
bei Hinweisen auf Überfüllschäden:	zusätzlich PAK (16 nach EPA) wegen möglicher Tankbeschichtung mit Teer

* Bei den Parameten AKW und MTBE ist die unter Pkt. 2 beschriebene Vorgehensweise anzuwenden.

3.2 Zapfsäulen, Abfüllbereich

Im Falle von "einseitig anzufahrenden" Zapfsäulen ist mindestens 1 Sondierung niederzubringen. Die Endteufe sollte mindestens 2,5 m unter GOK betragen.

Bei "zweiseitig anzufahrenden" Zapfsäulen ist pro Seite mindestens 1 Sondierung niederzubringen. Die Endteufe sollte mindestens 2,5 m unter GOK betragen.

Parameterumfang: analog Tabelle 1.

3.3 Leichtflüssigkeitsabscheider

Es ist mindestens 1 Sondierung, vorzugsweise zwischen Schlamm- und Ölabscheider, niederzubringen. Die Endteufe sollte mindestens 1 m unter der Einbautiefe liegen. Bei größeren Abscheidern sind mindestens 3 Sondierungen (je eine vor Schlammfang, zwischen Schlammfang und Abscheider und nach dem Abscheider) niederzubringen.

Parameterumfang: MKW, AKW *, MTBE *,PAK (16 nach EPA) und PCB.

* Bei den Parameter AKW, MTBE ist die unter Pkt. 2 beschriebene Vorgehensweise anzuwenden.

3.4 Werkstattbereich

Die Anzahl der niederzubringenden Sondierungen hängt von der Größe und dem Zustand der Werkstatt ab (z.B. Ölflecken auf der Bodenplatte).

Parameterumfang: MKW im Boden, LHKW, MTBE* und AKW * in der Bodenluft.

* Bei den Parameter AKW, MTBE ist die unter Pkt. 2 beschriebene Vorgehensweise anzuwenden.

4 LITERATURHINWEISE:

- Vorarbeiten des StAWA Neustadt/Wstr., Dezember 1995
- Römpf Lexikon
- Persönliche Mitteilung des LfW München, Dezember 1995
- Forschungsbericht 409 "Chemisch-physikalische Daten von Otto- und Dieselmotoren" der DGMK, 1993
- Rippen, Voigt; Umweltchemikalien mit Datenquellen, ecobase Media Explorer, ecomed Verlagsgesellschaft AG & Co. KG, 1999
- Umweltbundesamt, Text 29/99, Forschungsbericht 203 40 831, neu 297 34 831, UBA-FB 99-035/2, Entscheidungsgrundlagen für Sicherungs- und Sanierungskonzepte für militärische Tanklager, Band 2
- EPA, United States Environmental Protection Agency, Questions and Answers about Methyl Tertiary Butyl Ether (MTBE), July 29, 1998, <http://www.epa.gov>
- Squillace, P. J.; Pankow, J. F.; Korte, N. E.; Zogorski, J. S.; Environmental Behavior and Fate of Methyl tert-Butyl Ether, U. S. Department of the Interior, U. S. Geological Survey, National Water Quality Assessment Program (NAWQA), fact sheet FS-203-96, revised 2/98

5 ANHANG:

MTBE-Kurzinformation

Name:	Methyl-tertiär-butylether
Summenformel:	$C_5H_{12}O$
CAS-Nummer:	1634-04-4
EINECS-Nummer:	216-653-1
Molare Masse:	88,15 g / mol
Aggregatzustand:	Farblose Flüssigkeit bei 25°C

Wasserlöslichkeit:	49 g / l bei 20 - 25 °C
Dampfdruck:	26800 Pa bei 20 °C 33400 Pa bei 25 °C
Sättigungskonzentration:	970 g / m ³ bei 20 °C
Siedepunkt:	55 °C bei 1013 hPa (1 bar)
Henry-Koeffizient:	0,0109 bei 15 °C 0,0175 bei 20 °C 0,057 bei 25 °C
Dichte:	0,7406 g / cm ³ bei 20°C
Relative Gasdichte:	3,04 (Luft = 1)
log Pow:	1,14

MTBE wird seit Mitte der Achtzigerjahre auch in Deutschland in geringen Mengen zur Erhöhung der Klopfestigkeit Vergaserkraftstoffen zugesetzt. Bei PKW ohne Katalysator und mit Dreiwegekatalysator führt MTBE im Benzin zu deutlichen Reduktionen der Kohlenmonoxidemission und zu teilweiser Reduktion der Emission von KW, PAK und Ruß. Ottokraftstoff enthielt z. B. im Sommer 1992 ca 1 Vol.-% MTBE (DGMK 1993: 8) und im Winter 1992 / 93 ca 0,5 % MTBE (DGMK 1993: 9).

Da die genauen Einsatz- und Verbrauchsmengen in Deutschland bisher nicht genau bekannt sind, sollte MTBE bei der Erkundung von Tankstellen vorsorglich mit erfasst werden. Für MTBE existieren bisher keine Grenz-, Richt-, oder Prüfwerte. Das Analysenergebnis ist einzelfallbezogen zu bewerten.

Wirkung auf den Menschen

Für die Substanz selber sind keine starken gesundheitsschädlichen Wirkungen bekannt. Die Dämpfe der Reinsubstanz sind schleimhautreizend und wirken narkotisch. Die U. S. Environmental Protection Agency (EPA) klassifiziert MTBE als einen Stoff, der möglicherweise beim Menschen Krebs auslösen kann. Eindeutige Hinweise dafür gibt es bisher nicht.

Die Anwesenheit geringer untoxischer Mengen in der Umwelt oder dem Wasser wird durch die geringe Wahrnehmbarkeitsschwelle von ca 5 µg / l zum Problem. MTBE riecht und schmeckt terpentinartig. Einige Menschen schmecken MTBE noch in Konzentrationen von 2 µg / l.

Verhalten in der Umwelt

MTBE hat ein geringes Potenzial zur Bioakkumulation. Die akute Toxizität gegenüber aquatischen Organismen ist gering (Wassergefährdungsklasse 1).

In der Atmosphäre wird MTBE rasch abgebaut. Das entstehende Abbauprodukt Ameisensäure-tertiär-butylester (TBF) scheint jedoch gesundheitlich bedenklicher zu sein als MTBE selber. Es sind Anstieg der Asthmamortalität, Kopfschmerz, Übelkeit und Sehstörungen beschrieben worden. Des Weiteren sind leichte Rauschzustände wie nach Alkoholgenuss nach dem Tanken von MTBE-haltigem Benzin beschrieben, die zu schweren Autounfällen geführt haben sollen.

MTBE ist besser wasserlöslich als BTEX, aber weniger flüchtig. Von Boden oder Wasseroberflächen verdampft es jedoch vollständig. MTBE adsorbiert nicht an Bodenmatrix und wird somit bei der Passage mit dem Sickerwasser nicht zurückgehalten. Es erfolgt kaum Adsorption an Aquifermaterial, so dass sich MTBE mit der Grundwasserströmungsgeschwindigkeit ausbreitet. MTBE ist im Untergrund persistent, es unterliegt keiner Hydrolyse sowie keinem nennenswerten aeroben oder anaeroben Abbau. Deshalb ist bei Anwesenheit von MTBE in einer MKW-Kontamination, die Anwendung der natürlichen Schadstoffminderung (monitored natural attenuation) im Einzelfall zu prüfen.