



Groundsolution GmbH  
Bremer Heerstraße 122  
26135 Oldenburg  
T: 0441 3 09 29 94  
F: 0441 3 09 29 69  
[www.groundsolution.de](http://www.groundsolution.de)  
[info@groundsolution.de](mailto:info@groundsolution.de)  
Sitz der Gesellschaft:  
Oldenburg, HRB 5815  
Registergericht: AG Oldenburg  
USt-IdNr.: DE 231 081 278  
Geschäftsführer:  
Dipl. Geol. Georg Karfusehr

**Projekt:**  
**Tanklager Bremen Farge**

**Stellungnahme**

**2015-05-05**

## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 HINTERGRUND UND AUGABENSTELLUNG .....	3
2 DATENBASIS UND VERWENDETE UNTERLAGEN .....	4
3 STELLUNGNAHME .....	6

## 1 HINTERGRUND UND AUGABENSTELLUNG

Auf dem ehemaligen Tanklager in Bremen Farge wurden in den vergangenen Jahren mehrere großflächige Boden- und Grundwasserverunreinigungen festgestellt. Im Bereich des sog. Verladebahnhof II liegen massive Verunreinigungen durch Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX-Aromaten), Methyl-Tertiär-Butyl-Ether (MTBE) und untergeordnet polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sowie leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) vor, die auf den vormaligen Betrieb des Tanklagers zurückzuführen sind. Im Bereich Verladebahnhof II sind die Erkundungen zu den Boden- und Grundwasserkontaminationen weitgehend abgeschlossen, während in anderen Schadenbereichen Untersuchungen noch andauern.

Im Bereich des Verladebahnhofes II bilden die im Boden versickerten Treibstoffe eine großflächige, zusammenhängende, auf dem Grundwasser aufschwimmende Leichtphase mit einer Mächtigkeit von teilweise mehreren Dezimetern aus. Die Bodenverunreinigungen und das auf dem Grundwasser aufschwimmende Schadstoffgemisch ist der Ursprung einer Schadstofffahne, die sich im Grundwasser ca. 750 m über die Liegenschaftsgrenze hinaus in südlicher Richtung ausgebreitet hat. Hauptbestandteile der Fahne sind BTEX-Aromaten sowie MTBE. Die Fahne liegt z.T. Innerhalb der Zone III des Wasserschutzgebietes Blumenthal. Gemäß vorliegender Gutachten beträgt die Grundwasserfließgeschwindigkeit 15 - 20 m / Jahr.

Mit Bescheid vom 17.05.2010 wurde die Sanierung der im Bereich "Verladebahnhof II" vorliegenden Verunreinigungen im Boden und im Grundwasser durch die Freie Hansestadt Bremen, Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa angeordnet. Die Anordnung erfolgte gegenüber der zuständigen Standortverwaltung der Bundeswehr als Verursacher des Schadens und Zustandsstörer auf Grundlage eines Antrages der HPC AG vom 29.03.2010 auf wasserbehördliche Erlaubnis für die Entnahme und Ableitung von Grundwasser im Rahmen einer Sanierung.

Aktuell werden im Bereich des Verladebahnhofes II hydraulische Maßnahmen zur Abschöpfung von Leichtphase durchgeführt. Hierzu wird über mehrere Brunnen Grundwasser entnommen und sich die in den Brunnen angesammelte Ölphase vom Grundwasserspiegel entfernt. Das entnommene Grundwasser wird gereinigt und oberstromig wieder versickert.

Eine Sicherung / Sanierung der Abstromfahne erfolgt bisher nicht.

Die Bürgerinitiative „Tanklager Farge“ e.V. (BI) hat den Unterzeichner in diesem Zusammenhang gebeten, zu nachfolgend aufgeführten Fragestellungen Stellung zu nehmen.

- a) Entsprechen die derzeit umgesetzten Maßnahmen den Anforderungen der Sanierungsanordnung?
- b) Entspricht die Sanierungsanordnung den Anforderungen bodenrechtlicher Bestimmungen?
- c) Sind die umgesetzten Maßnahmen geeignet, ein weiteres Abströmen von Schadstoffen aus dem Bereich des Verladebahnhofes sicher zu verhindern?
- d) Besteht aus fachtechnischer Sicht Handlungsbedarf für die Sanierung der Fahne, und wie ist die Schadstofffahne aus bodenrechtlicher Sicht einzuordnen?
- e) Welche Handlungsalternativen bestehen zu den derzeit umgesetzten Maßnahmen?

## 2 DATENBASIS UND VERWENDETE UNTERLAGEN

Für die Erstellung der vorliegenden Stellungnahme wurden nachfolgend aufgeführte Unterlagen verwendet.

Nr.	Datum	Verfasser	Titel
1	17.05.2010	Der Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa	Boden- und Grundwasserverunreinigung durch BTEX im Bereich Tanklager Farge - Verladebahnhof II, ANORDNUNG gemäß § 16 Abs. 2 in Verbindung mit § 4 Abs. 3 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502).
2	08.01.2015	Der Senator für Umwelt, Bau, Verkehr und Europa	Boden- und Grundwasserverunreinigung durch BTEX im Bereich Tanklager Farge - Verladebahnhof II, Nachtrag N1 zu ANORDNUNG vom 17.05.2010
3	04.03.2014	Oberfinanzdirektion Niedersachsen Bau und Liegenschaften	Obj.Nr.: 220 038 - Projektübersichtsplan zur Kontaminationsbearbeitung im Tanklager Bremen-Farge
4	30.04.2013	HPC AG	Tanklager Bremen Farge LKNr. 220 038 – Orientierende Bodenluftuntersuchungen im Bereich des Tanklagers sowie im Grundwasserabstrom
5	08.03.2013	HPC AG	Tanklager Bremen Farge LKNr. 220 038 – Erkundung von Kontaminationsverdachtsflächen (Phase IIb) im Bereich Tanklager Bremen Farge
6	14.03.2014	HPC AG	Tanklager Bremen Farge LKNr. 220 038 – 8. Sachstandsbericht zur Sanierung des Grundwassers im Bereich Verladebahnhof II (Zeitraum September 2013 bis Februar 2014)

Die genannten Unterlagen und Berichte sind teilweise frei im Internet verfügbar, z.T. wurden zusätzliche Unterlagen von der BI bereitgestellt.

Aus den Verweisen vorliegender Unterlagen geht hervor, dass eine Vielzahl weiterer wesentlicher Projektunterlagen existieren, die aber weder öffentlich zugänglich sind noch der BI und dem Unterzeichner vorliegen bzw. der BI bisher auf Nachfrage zur Verfügung gestellt wurden. Dazu zählen insbesondere:

- Sanierungskonzept von HPC (12'2009) – Bestandteil der Sanierungsanordnung
- Antrag für die wasserrechtliche Erlaubnis (HPC) – Bestandteil der Sanierungsanordnung
- Gutachten LIGAR mbH 01'1999
- Gutachten AGeoBw 08'2007
- Ergebnisbericht zu Direct-Push-Sondierungen (HPC 01'2009)
- Gutachten HPC 12'2009

- Sachstandsberichte 1 – 7 der HPC

### 3 STELLUNGNAHME

Zu a)

**Entsprechen die derzeit umgesetzten Maßnahmen den Anforderungen der Sanierungsanordnung?**

Sanierungssoll

Das Sanierungssoll ergibt sich aus der Sanierungsanordnung vom 17.05.2010 wie folgt:

Räumlicher Bezug

Der räumliche Bezug der Anordnung, also das Gebiet, auf das sich die Anordnung bezieht (Sanierungsgebiet) ist zumindest missverständlich formuliert. Es ist zunächst nicht klar festgelegt, ob sich die Anordnung bezieht auf (vgl. Punkt A der Anordnung):

- a) vom Grundstück Tanklager Farge ausgehende Verunreinigungen im Boden und im Grundwasser
- b) von der Betonstraße ausgehenden Verunreinigungen im Boden und im Grundwasser oder
- c) im Bereich "Verladebahnhof II" vorliegende Verunreinigungen im Boden und im Grundwasser

Unter Betrachtung aller vorliegenden Dokumente (insbesondere auch des Masterplans) sowie unter Berücksichtigung des bisherigen Projektverlaufs ist davon auszugehen, dass zwischen den Beteiligten Nummer c) als vereinbart gilt und sich die Sanierungsanordnung damit ausschließlich auf den Verladebahnhof II bezieht.

Der Begründung (Kap. E) der Anordnung ist ergänzend dazu zu entnehmen:

*„Da das Schadenszentrum in nächster Nähe zur Wasserschutzzone III des Wasserschutzgebietes Blumenthal liegt und die Abstromfahne die Grenze zur Wasserschutzzone überschritten hat, sind in einem ersten Schritt sofortige Maßnahmen notwendig um einen weiteren Austrag von Schadstoffen aus dem Schadenszentrum zu unterbinden.“*

Diese Formulierung entspricht inhaltlich der Festlegung eines generellen Sanierungszieles, nämlich der Sicherung des Schadensbereiches Verladebahnhof II gegen das weitere Abströmen von belastetem Grundwasser in die bestehende Abstromfahne. Eingeschränkt wird dieses Ziel durch die Verwendung des nicht näher bestimmbareren Begriffs „Schadenszentrum“. Nur das Schadenszentrum soll (und zwar in einem ersten Schritt im Rahmen einer Sofortmaßnahme) gesichert werden. Dies lässt vermuten, dass (nachgewiesene) Grundwasserbelastungen im näheren Umfeld des Verladebahnhofs möglicherweise von der Sicherungsmaßnahme nicht oder erst in weiteren Schritten erfasst werden müssen.

Die Sanierung oder Sicherung der bestehenden Abstromfahne ist nicht Inhalt der Anordnung.

## Schadstoffe und Sanierungszielwerte

Gemäß Punkt A1 bezieht sich die Sanierungsanordnung ausschließlich auf die beiden Schadstoffgruppen BTEX und MKW.

Unter Punkt A2 werden Sanierungszielwerte für BTEX- und MKW-Verunreinigungen sowie für weitere Parameter, getrennt nach den Kompartimenten Bodenluft, Boden und Grundwasser aufgeführt. Die für das Grundwasser festgelegten Sanierungszielwerte entsprechen dabei den Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA 2004<sup>1</sup>.

Die Anordnung ist bezüglich der Festlegungen welche Schadstoffe in welchen Kompartimenten saniert werden sollen unscharf bzw. missverständlich formuliert. Gemäß A1 sind (ausschließlich) BTEX und MKW (im Boden und Grundwasser?) zu sanieren. Ob weitere in A2 festgelegte Sanierungszielwerte ebenfalls erreicht werden sollen, bleibt offen.

Zielwerte für PAK und MTBE im Boden sowie für die leichtflüchtigen Schadstoffe Naphthalin und MTBE in der Bodenluft sind nicht festgelegt worden. Weiterhin ist die ebenfalls nachgewiesene Schadstoffgruppe der LHKW nicht berücksichtigt worden.

## Vergleich Sanierungssoll mit durchgeführten Maßnahmen

Da das Sanierungsziel und insbesondere der Sanierungsbereich nicht hinreichend genau in der Sanierungsanordnung festgelegt wurden, kann eine Beurteilung der Maßnahmen im Hinblick auf die Erfüllung der Anordnung nicht durchgeführt werden.

Zudem ist das Sanierungskonzept (HPC 12'2009) u.a. Bestandteil der Sanierungsanordnung vom 17.05.2010. Aus diesem Konzept sollten die geplanten Maßnahmen sowie allgemeine Sanierungsziele (wie z.B.: „Verhinderung des Abströmens von Schadstoffen über die Grundstücksgrenze“ oder „Entfernung von aufschwimmender Ölphase“ oder „Sicherung/Sanierung der Abstromfahne“ etc.) hervorgehen.

Ohne Kenntnis dieses Dokumentes ist das Soll der behördlich angeordneten Maßnahmen nicht abschließend zu beurteilen.

---

<sup>1</sup> LAWA – BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (2004): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellen für das Grundwasser.– BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER UND MINISTERIUM FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.); Berlin (Kulturbuch).

## Zu b)

### Entspricht die Sanierungsanordnung den Anforderungen bodenrechtlicher Bestimmungen?

Nachfolgende Stellungnahme zu b) steht unter dem Vorbehalt einer rechtlichen Überprüfung.

Seit dem Inkrafttreten des Bundesbodenschutzgesetzes<sup>2</sup> (BBodSchG) und der Bundesbodenschutzverordnung<sup>3</sup> (BBodSchV) 1998 bzw. 1999 werden altlastbedingte Grundwasserverunreinigungen nach bodenschutzrechtlichen Vorgaben bearbeitet, wobei sich die wasserrechtlichen Bewertungsmaßstäbe an den Prüfwerten für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser im Anhang 2 Nr. 3 der BBodSchV und den im Dezember 2004 von der LAWA veröffentlichten Geringfügigkeitschwellenwerten (GFS) orientieren (LAWA 2004).

Gemäß § 4 Abs. 3 BBodSchG besteht eine Pflicht zur Durchführung von Sanierungsmaßnahmen, wenn eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn Altablagerungen oder Altstandorte eine Gefahr verursachen (§ 2 Abs. 3 u. 5 BBodSchG).

Unter Sanierungsmaßnahmen werden hier Maßnahmen i. S. von § 2 (7) Nr. 1–3 BBodSchG verstanden, soweit sie den Wirkungspfad Boden – Grundwasser betreffen.

Die Pflicht zur Durchführung von Sanierungsmaßnahmen sowie der Erlass einer entsprechenden Anordnung setzen voraus, dass eine belastbare Bewertung (üblicherweise in Form einer sog. Gefährdungsabschätzung) vorliegt, ob und in welchem Ausmaß von einer Altlast oder altlastverdächtigen Fläche eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit derzeit ausgeht (Schaden) oder in absehbarer Zukunft ausgehen wird (Gefahr).

Im Rahmen der Gefährdungsabschätzung kann die Bodenschutzbehörde Untersuchungen verlangen und bei Vorliegen der Voraussetzungen anordnen (§ 9 Abs. 2 BBodSchG), durch die geklärt wird,

- ob eine Gefahr oder ein Schaden vorliegt und
- inwieweit die Gefahr bzw. Verunreinigung so gewichtig ist, dass sie unter Beachtung des Verhältnismäßigkeitsgrundsatzes Maßnahmen nach § 4 Abs. 3 BBodSchG erfordert.

Obwohl im vorliegenden Fall eine umfassende Gefährdungsbeurteilung nicht vorliegt, eventuell auch bisher nicht durchgeführt wurde, ist aufgrund der als sehr hoch einzustufenden Grundwasserbelastung durch BTEX Aromaten sowie MTBE sicher davon auszugehen, dass es sich bei den im Tanklager festgestellten Boden- und Grundwasserschäden und ebenfalls bei der Abstromfahne um schädliche Bodenveränderung oder Altlasten bzw. eine dadurch verursachten Gewässerverunreinigung handelt, für die nach § 4 Abs. 3 BBodSchG eine Pflicht zur Durchführung von Sanierungsmaßnahmen besteht.

---

<sup>2</sup> BBODSCHG (1998): Bundesbodenschutzgesetz vom 17. März 1998. – BGBl. I/1998: 502, i.d.F vom 9. Dezember 2004, BGBl. I/2004: 3214.

<sup>3</sup> BBODSCHV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I: 1554), die zuletzt durch Artikel 16 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I: 2585) geändert worden ist.



Nach § 9 Abs. 2 und § 10 Abs. 1 BBodSchG wird der zuständigen Behörde ein Ermessensspielraum bei der Anordnung von Maßnahmen eingeräumt. Die Pflicht nach § 4 Abs. 3 BBodSchG ist durch Anordnungen nach § 10 Abs. 1 BBodSchG durchsetzbar (und soll regelmäßig durchgesetzt werden), allerdings nur dann, wenn – unter Berücksichtigung der Gewichtung einer Gefahr bzw. Verunreinigung – die Sanierung verhältnismäßig ist. Kriterien zur Verhältnismäßigkeit bei der Bewertung von Gefahren für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser finden sich in § 4 Abs. 7 Satz 2 BBodSchV.

Zitat: BBodSchV §4 Abs. 7

*Liegen im Einzelfall Erkenntnisse aus Grundwasseruntersuchungen vor, sind diese bei der Bewertung im Hinblick auf Schadstoffeinträge in das Grundwasser zu berücksichtigen. Wenn erhöhte Schadstoffkonzentrationen im Sickerwasser oder andere Schadstoffausträge auf Dauer nur geringe Schadstofffrachten **und** nur lokal begrenzt erhöhte Schadstoffkonzentrationen in Gewässern erwarten lassen, ist dieser Sachverhalt bei der Prüfung der Verhältnismäßigkeit von Untersuchungs- und Sanierungsmaßnahmen zu berücksichtigen. Wasserrechtliche Vorschriften bleiben unberührt.*

Für den Fall, dass nachweislich (im Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung) von den altlastbedingten Grundwassergefahren oder –schäden auf Dauer nur geringe Schadstofffrachten **und** nur lokal begrenzt erhöhte Schadstoffkonzentrationen in Gewässern erwartet werden dürfen, kann die zuständige Behörde auf eine entsprechende Sanierungsanordnung verzichten (Ausscheidung von Bagatellfällen).

Diese Kriterien sind im vorliegenden Fall mit Sicherheit nicht erfüllt.

Gemäß § 4 Abs. 3 S. 1 BBodSchG sind daher die durch schädliche Bodenverunreinigungen u. Altlasten verursachten Gewässerschäden auf der Liegenschaft sowie im Abstrom so zu sanieren, dass dauerhaft keine Gefahren für den Einzelnen oder die Allgemeinheit entstehen.

Damit entspricht die vorliegende Sanierungsanordnung aus Sicht des Unterzeichners (noch) nicht den Anforderungen bodenrechtlicher Bestimmungen. Selbst unter der Annahme, dass der Schadensherd vollständig gesichert und dadurch ein weiteres Abströmen von Schadstoffen in die Fahne beispielsweise an der Liegenschaftsgrenze unterbunden wäre, geht bisher von der Schadstofffahne (Schaden i.S. des BBodSchG) eine erhebliche Gefahr für die Allgemeinheit aus.

**Zu c)**

**Sind die umgesetzten Maßnahmen geeignet, ein weiteres Abströmen von Schadstoffen aus dem Bereich des Verladebahnhofs sicher zu verhindern?**

Die laufende Maßnahme hat erkennbar zum Ziel, im Bereich des Verladebahnhofs II Ölphase vom Grundwasser abzuschöpfen. Hierfür ist aus verfahrenstechnischen Gründen die Entnahme von Grundwasser erforderlich (Erzeugung eines Absenktrichters innerhalb dessen Ölphase zum Entnahmebrunnen fließt und dort entnommen werden kann). Weiterhin zielt auch die geplante Erweiterung des Brunnensystems (gemäß Nachtrag vom 08.01.2015 zur Anordnung) nicht auf eine Abstomsicherung sondern auf die „Optimierung“ der Ölabschöpfung.

Diese Maßnahme erscheint zwar im Sinne einer übergeordneten Sanierungsstrategie generell sinnvoll, erfüllt aber nicht bzw. nur zu einem sehr begrenzten Teil den Zweck einer effektiven Abstomsicherung.

Aus dem Anhang des 8. Sachstandsberichts zur Sanierung des Grundwassers im Bereich Verladebahnhof II (Zeitraum September 2013 bis Februar 2014) sind die Förderraten der Ölabschöpfbrunnen zu entnehmen. Am 10.02.2014 (Stichtagsmessung) betrug die Gesamtentnahme aus drei betriebenen Förderbrunnen in Summe 1,2 m<sup>3</sup>/h. Nach Abschätzung der hydraulischen Parameter des betroffenen Aquifers und unter Berücksichtigung der Lage der Förderbrunnen in Bezug zur Geometrie der Schadstofffahne ist mit Sicherheit davon auszugehen, dass zumindest im dokumentierten Zeitraum eine Abstomsicherung nicht gewährleistet war. Die Gesamtentnahme ist deutlich zu gering.

Die ergriffenen Maßnahmen (Ölabschöpfung im Schadenszentrum Verladebahnhof II) sind generell nur bedingt geeignet, das Ziel „Abstomsicherung“ zu erreichen bzw. zu gewährleisten. Die Anordnung der Förderbrunnen erscheint primär ausgelegt auf die Abschöpfung freier Leichtphase. Durch die verfahrensbedingte Entnahme (geringer Mengen) Grundwasser entstehen zwar Synergieeffekte hinsichtlich einer hydraulischen Sicherungsmaßnahme. Aufgrund der geringen Entnahmemenge sind aber auch die Synergieeffekte / Sicherungseffekte gering.

Zum Nachweis der hydraulischen Sicherung werden vom begleitenden Ing.-Büro HPC AG regelmäßig Grundwassergleichenpläne erstellt, aus denen der Wirkungsbereich der Grundwasserentnahme abgeschätzt werden kann. Aus Sicht des Unterzeichners weisen die Grundwassergleichenpläne, soweit sie vorliegen, erhebliche Mängel auf. Für die Konstruktion der Gleichenpläne wurden Wasserstände von in Betrieb befindlichen Förderbrunnen benutzt. Die direkt in Förderbrunnen bestimmte Absenkung entspricht aufgrund erhöhter Eintrittswiderstände an den Brunnenfiltern nicht der tatsächlichen Absenkung des Grundwassers unmittelbar außerhalb des Brunnenbauwerks, insbesondere dann nicht, wenn, wie im vorliegenden Fall, Brunnen bereits stark gealtert sind, die Filterstrecken der Brunnen durch Eisenausfällungen und/oder durch mikrobiellen Bewuchs zugesetzt sind und daher sehr hohe Eintrittswiderstände aufweisen.

Als Folge davon ist der aus den GW-Gleichen ableitbare Wirkungsbereich deutlich überzeichnet.

**Zu d)**

**Besteht aus fachtechnischer Sicht Handlungsbedarf für die Sanierung der Fahne, und wie ist die Schadstofffahne aus bodenrechtlicher Sicht einzuordnen?**

Ja, siehe c).

Erhöhte Dringlichkeit für eine Sicherung/Sanierung der Abstromfahne ergibt sich aus der exponierten Lage der Fahne zum benachbarten Grundwasserschutzgebiet einerseits sowie aus den spezifischen Inhaltsstoffen der Fahne. Während die BTEX-Aromaten einem mikrobiologischen Abbau unterliegen, gilt der Schadstoff MTBE als nicht bzw. sehr schwer abbaubar. MTBE weist zudem eine geringe Viskosität und einen sehr geringen Adsorptionskoeffizienten (KOC-Wert = Maß für die Zurückhaltung des Stoffes an Bodenbestandteilen/Oberflächen) auf. Dies führt dazu, dass MTBE Schäden dazu neigen, sich immer weiter mit dem Grundwasserfluss auszubreiten (instationärer Zustand).

**Zu e)**

**Welche Handlungsalternativen bestehen zu den derzeit umgesetzten Maßnahmen?**

Die derzeit umgesetzte Ölabschöpfung ist als erster sinnvoller Schritt für die Sanierung des im Bereich Verladebahnhof II festgestellten Schadensherdes zu betrachten.

Da verfahrensbedingt mit sehr langen Zeiträumen für die Rückgewinnung von Leichtphasenkörpern gerechnet werden muss, besteht aus fachtechnischer Sicht der Bedarf parallel/zeitgleich zur laufenden Maßnahme, das weitere Abströmen gelöster Schadstoffe in die Fahne wirkungsvoll zu verhindern / vollständig zu unterbinden. Dafür stehen mehrere, dem Stand der Technik entsprechende Verfahren zur Verfügung:

- Hydraulische Sicherung (Auslegung so, dass der gesamte Abstrom erfasst wird!)
- Kombination aus Dichtwand/Spundwand/Bohrpfahlwand mit reduzierter hydraulischer Sicherung
- Funnel and Gate System

Die hydraulische Sicherungsmaßnahme ist dabei die am häufigsten in der Praxis umgesetzte Maßnahme. Die Maßnahme ist aufgrund des sehr hohen anzunehmenden Schadstoffpools (sehr hohe Quellenstärke) sehr langfristig auszulegen. Welche Maßnahme im vorliegenden Fall die geeignete/verhältnismäßige Lösung darstellt, sollte im Rahmen einer Machbarkeits- und Variantenstudie geklärt werden.

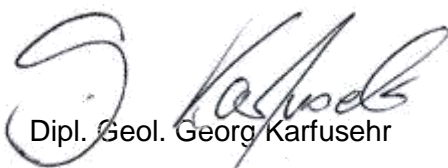
Zur Beseitigung der von der Schadstofffahne ausgehenden Gefahren ist die Fahne ebenfalls parallel/zeitgleich zu sanieren. Dies kann grundsätzlich ebenfalls durch die o.g. Verfahren erfolgen, wobei in der Kombination beider Teilmaßnahmen Synergieeffekte genutzt werden können (z.B. Nutzung einer Grundwasserreinigungsanlage für beide Teilmaßnahmen).

Bei vollständiger Sicherung des Abstroms von Schadstoffen aus der Schadstoffquelle ist von verhältnismäßig geringer Laufzeit der Fahnensanierung bis zum Erreichen angemessener Sanierungszielwerte auszugehen.

Aufgestellt:

Oldenburg, 05. Mai 2015

Groundsolution GmbH



Dipl. Geol. Georg Karfusehr

(Geschäftsführer)



# Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr

Kompetenzzentrum Baumanagement Hannover K 6

Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr • Postfach 163 • 30001 Hannover



Freie Hansestadt Bremen  
Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr  
Referat 24 Bodenschutz/ Altlasten  
z.Hd. Herrn Wessel  
Hanseatenhof 5  
28195 Bremen

Hans-Böckler-Allee 16, 30173 Hannover  
Postfach 163, 30001 Hannover  
Telefon: +49 (0)511 284 – 3277  
Telefax: +49 (0)511 284 – 4383  
Bw: 2200 – 3277

[BAIUBwKompZBauMgmtHK6@bundeswehr.org](mailto:BAIUBwKompZBauMgmtHK6@bundeswehr.org)

nachrichtlich:

Die Senatorin für Finanzen  
-Geschäftsbereich Bundesbau-  
z.Hd. Herrn Hoge  
Hanseatenhof 5  
28195 Bremen

*alle per E-Mail*

Bundesbau bei Immobilien Bremen  
Anstalt öffentlichen Rechts  
z.Hd. Herrn Pape  
Theodor-Heuss-Allee 14  
28215 Bremen

Aktenzeichen  
K 6 – Az 45-07-60

Bearbeiter/-in  
ROI Koppermann

Hannover,  
24. Juli 2015

BETREFF **Altlastenprogramm der Bundeswehr;**  
hier: Tanklager Bremen-Farge (WE: 0963),

- BEZUG 1. GDFB Kurzbericht „Ausbreitung des Schadstoffs im Bereich des Tanklagers Farge“ vom 07.02.2013  
2. Senator für Umwelt, Bau und Verkehr – ohne Az vom 22.02.2013 (*nur per E-Mail*)  
3. Groundsolution -Stellungnahme- vom 05.05.2015  
4. Senator für Umwelt, Bau und Verkehr – ohne Az vom 19.05.2015

Sehr geehrter Herr Wessel,

für Ihre E-Mail vom 19. Mai 2015 nebst der beigefügten Stellungnahme der Groundsolution vom 05. Mai 2015 danke ich Ihnen.

Hinsichtlich der Maßnahmen am Verladebahnhof II möchte ich Ihnen mitteilen, dass es nicht das Ziel war, durch Abschöpfen der Ölphase den Gesamtabstrom des Tanklagers zu erfassen, sondern vielmehr zunächst nur die aufschwimmende Ölphase mittels eines Absenktrichters vor Ort zu stabilisieren und über eine Sanierungsanlage herauszulösen.

Diese Maßnahmen, die als Sofortmaßnahmen angedacht und umgesetzt wurden, um, wie allgemein üblich, das Schadenszentrum zu sanieren bzw. zu entkernen, sollten den weiteren Schadstoffaustrag unterbinden, wobei die Planung der Anlage seinerzeit auf die Beseitigung der festgestellten hohen Konzentrationen von MKW und BTEX basierte.

Die Sanierungsanlage wird dem jeweiligen Sanierungserfolg angepasst und die bisher erfolgten Maßnahmen bitte ich hierbei als Teil eines Gesamtsanierungskonzeptes anzusehen, welche sukzessive aufeinander abgestimmt und umgesetzt werden.

Aufgrund der Persistenz und hohen Mobilität von MTBE im Grundwasser werden neben dem derzeit geplanten mikrobiologischen Verfahren für die Sanierung (in situ) auch andere Sanierungstechniken betrachtet. Wie bereits zuvor erwähnt, sind die seinerzeit durchgeführten Maßnahmen als Teil eines Gesamtsanierungskonzeptes ausgelegt, sodass bei zukünftigen Sanierungsplanungen die neu betrachteten Sanierungsvarianten Anwendung finden können, um ein weiteres Ausbreiten der außerhalb der Liegenschaftsgrenze befindlichen Kontaminationsfahne zu unterbinden.

In diesem Zusammenhang möchte ich auf den Bericht des Geologischen Dienstes für Bremen (GDfB) aus dem Jahr 2013 (Bezug 1) verweisen, der u.a. mit den tatsächlichen Entnahmemengen am Brunnen 16 eine Modellrechnung zur Fahnenausdehnung erstellte und zu dem Ergebnis kam, dass eine Beeinträchtigung des Brunnens 16 unter vorgenannten Bedingungen nicht zu erwarten ist.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

*(im Original gezeichnet)*

Dannebaum

HPC AG  
Wilhelm-Herbst-Straße 5, 28359 Bremen

Bundesbau bei Immobilien Bremen AÖR  
B41-3 Bundesbau Team Bremen Nord  
Herr Pape  
Theodor-Heuss-Allee 14  
28215 Bremen

Tel. 0421/20 24 30-0, Fax 0421/21 70 10

Akkreditierung nach DIN EN ISO/  
IEC 17025:2005 durch DAkkS



Zulassung gemäß § 18 des BBodSchG  
in Berlin  
Kompetenzbestätigung zur Probenahme  
auf Bundesliegenschaften

Zertifizierung nach DIN ISO  
9001:2000 und 14001:2004

Ihr Ansprechpartner  
Herr Böcker

Tel.-Durchwahl  
19

Unsere Zeichen  
2080303

Datum  
31.08.2015

## **Tanklager Bremen Farge Sanierung Bahnhof 2 – Stellungnahme zum Schreiben Groundsolution GmbH**

Sehr geehrter Herr Pape,

mit Schreiben (mail) vom 24.07.2015 hatten Sie uns das Schreiben des BAIUDBw KompZ BauMgmt Hannover K6 vom 24.07.2015 übersandt mit der Bitte, gemäß der Aufforderung des SUBV, Herr Wessel (mail vom 19.05.2015) eine Stellungnahme zu verfassen.

Diese Stellungnahme soll sich auf die folgenden Punkte beziehen, die im Schreiben der Groundsolution GmbH vom 05.05.2015 aufgeführt und gemäß SUBV (mail vom 19.05.2015) wie folgt erläutert wurden:

- 1. Von Herrn Karfusehr wird bezweifelt, dass die Sofortmaßnahme Ölabschöpfung auf Grund der geringen GW-Entnahmemenge gleichzeitig eine Sicherungsmaßnahme ist, die das Abströmen der Schadstoffe über den gesamten Grundwasserquerschnitt aus der Liegenschaft verhindert. (siehe hierzu zu c) Seite 10)*
- 2. Von Herrn Karfusehr und der BI wird dringend auf die Notwendigkeit des frühzeitigen Beginns der Sanierung in der Abstromfahne hingewiesen. Herr Karfusehr geht davon aus, dass die im Prozessübersichtsplan unter Ziffer 25+26 aufgezeigte Planung einer In-Situ-Sanierung, wenn es sich denn um eine biologische Maßnahme handeln sollte, keine Relevanz für die Sanierung der MTBE habe, da das MTBE-Molekül sehr stabil ist. Die MTBE-Fahne hat u. a. eine exponierte Lage zum Brunnen 16 des Wasserwerks. Zurzeit scheint sowohl die BTEX- als auch die MTBE-Fahne stationär zu sein. Die Praxis zeigt jedoch, dass insbesondere MTBE Schäden sich immer weiter mit dem Grundwasser ausbreiten. Hier steht nicht nur der Schutz des Trinkwassers sondern auch der Schutz des noch nicht betroffenen Grundwassers im Vordergrund. (siehe zu d) Seite 11)*

Zu 1.:

Die Ölabschöpfung ist derzeit als wesentlicher Teil der Sanierungsmaßnahme zu betrachten, um die Kontaminationsquelle zu minimieren. Durch die Wasserförderung wird aber nicht nur eine Wasserspiegelabsenkung erreicht mit dem Ziel, möglichst viel der vorhandenen Leichtphasen zu entfernen sondern es ist damit auch eindeutig eine Sanierungsmaßnahme verbunden, da der kontaminierte wassergesättigte Bodenabschnitt durch die Wasserförderung aktiv entfrachtet wird.

Die ursprünglich zu Beginn der Sanierung umgesetzten Entnahmemengen reichten bereits gemäß der hydraulischen Berechnung aus, um die Kontamination im Bereich Verladebahnhof 2 hydraulisch zu erfassen und den Abstrom von belastetem Grundwasser aus diesem Bereich zu verhindern (siehe: *Detailerkundung der Grundwasserkontamination (Phase IIb) im Bereich Verladebahnhof II, HPC AG 29.01.2009; Erläuterungen zum Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis für die Entnahme und die Ableitung von Grundwasser im Rahmen der Sanierung, HPC AG 29.03.2010*).

Die permanente Überwachung führte seit dem Beginn der Sanierung im Juli 2010 zu einer kontinuierlichen Anpassung der Maßnahme an die Resultate und Erkenntnisse aus dem laufenden Sanierungsbetrieb. Hierzu zählte insbesondere die Erweiterung der Sanierungsmaßnahme um zusätzliche Förderbrunnen innerhalb der Belastungsquelle als auch an der Liegenschaftsgrenze, durch die der vorhandene Wirkungsbereich der Sanierung gegenüber der anfänglichen Maßnahme noch deutlich ausgedehnt wurde, so dass eine vollständige Erfassung der Kontamination durch die Sanierungsmaßnahme gegenüber der anfänglichen Berechnung umso mehr gegeben ist.

Insbesondere durch die an der Liegenschaftsgrenze betriebene Wasserentnahme wird eine effektive Abstromsicherung umgesetzt. Die Sanierung wird laufend überwacht und bei Bedarf hinsichtlich der Fördermengen angepasst. Derzeit wird eine Gesamtfördermenge von ca. 3 m<sup>3</sup>/h realisiert. Die angesetzten Fördermengen tragen den geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen Rechnung. Der von der Wasserförderung betroffene Aquifer lässt dauerhaft nur geringe Fördermengen in den einzelnen Entnahmehbrunnen zu.

Insofern werden derzeit die maximal möglichen Fördermengen realisiert. Die hierbei erzeugte Reichweite der Grundwasserentnahme an den derzeit 10 in Betrieb befindlichen Brunnen erfasst den gesamten Kontaminationsbereich am Verladebahnhof 2 und unterbindet den Abstrom von belastetem Grundwasser. Dies bestätigen auch die Daten aus den Wasserstandsmessungen der Beobachtungsmessstellen, die unabhängig von den Förderbrunnen den Einfluss der Sanierung zeigen.



Die Auswirkungen der Abstomsicherung auf Kontrollmessstellen außerhalb der Liegenschaft werden sich erst deutlich zeitverzögert feststellen lassen. Bei den ermittelten Fließgeschwindigkeiten des Grundwassers von ca. 20 – 30 m/Jahr können z.B. Reaktionen hinsichtlich der Veränderung von Schadstoffgehalten im Grundwasser in dem abstromig der Liegenschaft gelegenen Brunnen GWMS 07/09 erst 4 – 6 Jahren nach Beginn der Wasserförderung an der Liegenschaftsgrenze, d.h. etwa in den Jahren 2016 bis 2017 erwartet werden.

Zu 2.:

Eine Sanierung der abstromigen Schadstofffahne war und ist Bestandteil der erforderlichen und geplanten Maßnahmen für das Tanklager Farge, wie dies im Projektablaufplan bereits dargestellt ist. Hierbei wurde berücksichtigt, dass eine Abstomsanierung Teil der Gesamtmaßnahme ist und für mögliche Sanierungsverfahren innerhalb der Schadstofffahne auch die Erfahrungen aus der laufenden Sanierung innerhalb der Liegenschaft berücksichtigt werden sollten. Besonderes Augenmerk soll hierbei auf mikrobiologische Prozesse gelegt werden.

Da es sich bei der Bewertung der mikrobiologischen Prozesse um komplexe und längerfristige Maßnahmen zur Bestimmung entsprechender Vorgänge und deren Reichweiten und Auswirkungen im Untergrund handelt, die außerdem noch eine erhebliche Fläche betreffen, bezieht sich eine „kurzfristige“ Planung und der Beginn einer Umsetzung geeigneter Maßnahmen auf einen Zeitraum von ca. 2 – 3 Jahren. In diese Sanierungsplanung werden neben dem Hauptkontaminanten BTEX auch die Möglichkeiten der Sanierung der MTBE einfließen.

Bisher zeigt sich für die Schadstofffahne eine stationäre Situation. Weder für BTEX noch für MTBE ist während des bisherigen Monitorings eine Veränderung eingetreten, die weiteren Handlungsbedarf ergeben hätte. Auswirkungen der Kontamination innerhalb der bekannten Schadstofffahne auf das Wasserwerk sind gemäß der Berechnungen des Geologischen Dienstes Bremen aus dem Jahr 2013 nicht zu erwarten.

Insofern ist derzeit sichergestellt, dass bis zur Ausführung von Sanierungsmaßnahmen innerhalb der Schadstofffahne ausreichend Kontrollen der Belastungssituation durchgeführt werden. Hierdurch ist sichergestellt, dass unabhängig von der oben genannten Planung von Sanierungen im Abstrom, kurzfristig Maßnahmen eingeleitet werden können, wenn sich Hinweise, insbesondere für MTBE, auf eine eventuelle weitere Ausbreitung der Schadstofffahne zeigen.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung und verbleiben mit freundlichen Grüßen

HPC AG

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'A. R. Behbehani', written in a cursive style.

ppa. Dr. A. R. Behbehani

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'i.V. O. Böcker', written in a cursive style.

i.V. O. Böcker  
(Dipl. Geol.)