



Im Auftrag der  
Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd  
(SGD Süd)



---

## **Orientierende Untersuchung Bad Dürkheim – Bruchhübel Präsentation der Ergebnisse**

**Öffentliche Informationsveranstaltung am 19.03.2015  
in Bad Dürkheim**

Kontakt:

Dipl.-Ing. Thomas Rosenberger

Tel: +49 621 67 19 61-13

eMail: [rosenberger@igb-ingenieure.de](mailto:rosenberger@igb-ingenieure.de)

[www.igb-ingenieure.de](http://www.igb-ingenieure.de)  
Ludwigshafen, 19.03.2015

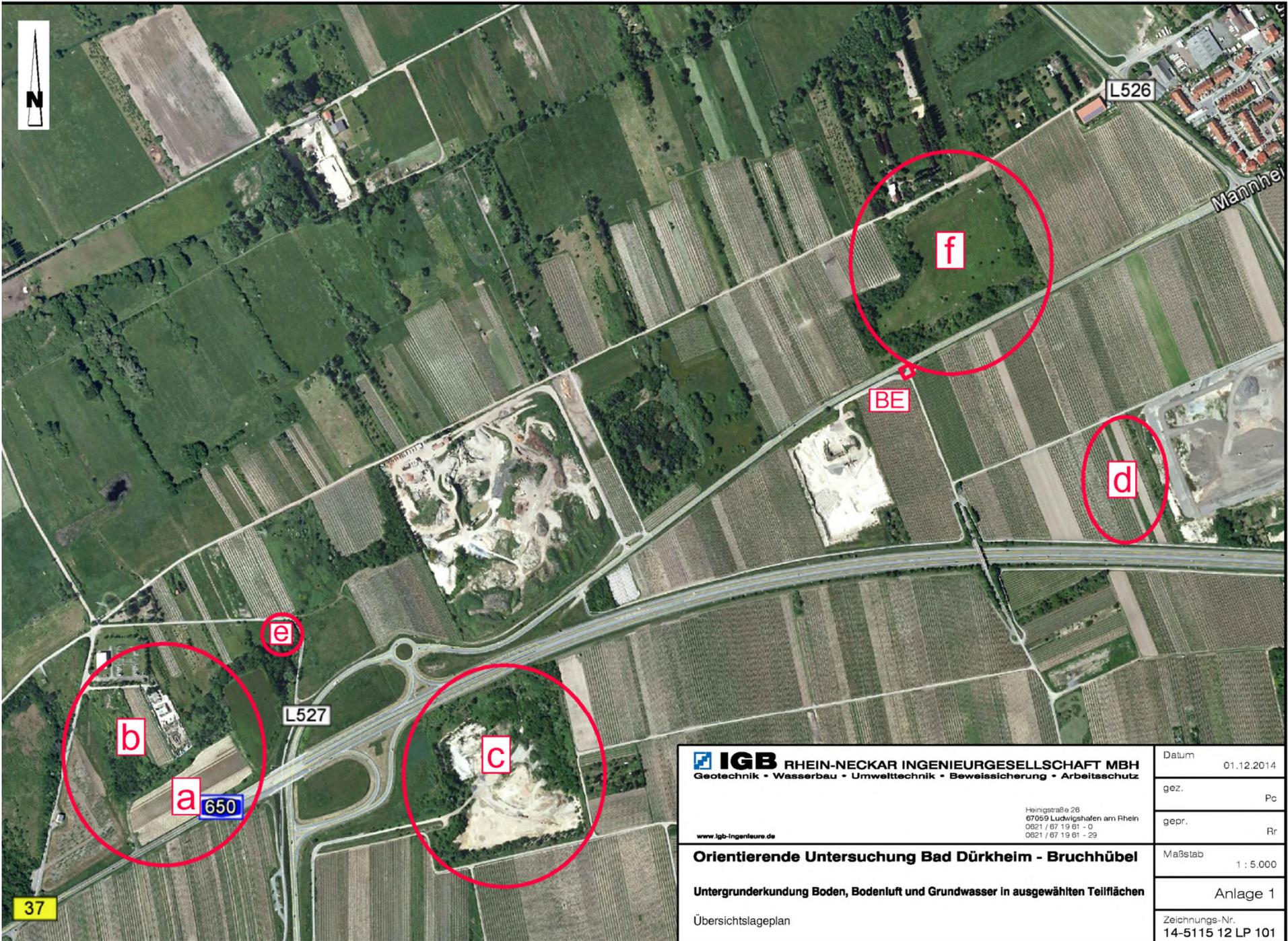


# OU Bruchhübel

---

## Zielsetzung

- Verifizierung Altlastenverdacht auf bisher nicht beprobten Flächen
- Entnahme von
  - Bodenproben
  - Grundwasserproben
  - Bodenluftproben (bei Auffälligkeiten)
- chemisch-analytischen Laboruntersuchungen
- Bewerten der chemischen Analysen nach den Wirkungspfaden
  - Boden-Mensch
  - Boden-Nutzpflanze
  - Boden-Grundwasser



**IGB RHEIN-NECKAR INGENIEURGESELLSCHAFT MBH**  
 Geotechnik • Wasserbau • Umweltechnik • Beweissicherung • Arbeitsschutz

Heimgstraße 26  
 67059 Ludwigshafen am Rhein  
 0621 / 67 19 01 - 0  
 0621 / 67 19 01 - 29

[www.igb-ingenieure.de](http://www.igb-ingenieure.de)

Datum	01.12.2014
gez.	Pc
gepr.	Rr

**Orientierende Untersuchung Bad Dürkheim - Bruchhübel**

Untergrunderkundung Boden, Bodenluft und Grundwasser in ausgewählten Teilflächen

Übersichtslageplan

Maßstab	1 : 5.000
	Anlage 1
Zeichnungs-Nr.	14-5115 12 LP 101

# OU Bruchhübel

---

## Aufgabenstellung IGB Rhein-Neckar

- Vergabeverfahren
  - Naturschutzfachliche Stellungnahme (Preisanfrage)
  - Feldarbeiten (Beschränkte Ausschreibung nach VOB/A)
  - chemische Analysen (Preisanfrage)
- Aufstellen und Abstimmung Erkundungskonzept
- Vorbereitung der Feldarbeiten (Kampfmittel, Leitungen etc.)
- Betreuen der Feldarbeiten
- Management Probentransport und chemische Analysen
- Auswerten der Feldarbeiten und der chemischen Analysen
- Beurteilen der Ergebnisse nach BBodSchV und ALEX 02 (Merkblatt RLP)
- Erstellung Erläuterungsbericht
- Präsentation der Ergebnisse

# OU Bruchhübel

---

## Untersuchungsprogramm – basierend auf ...

- den im Einzelfall berührten Wirkungspfaden
  - der Flächengröße
  - der vermuteten vertikalen und horizontalen Schadstoffverteilung
  - der gegenwärtigen, planungsrechtlich zulässigen und früheren Nutzung
  - dem Gefahrenverdacht
  - der Bodennutzung
  - der Geländeform und Bodenbeschaffenheit
  - Auffälligkeiten
  - den vorhandenen Daten zum Gesamtprojekt.
- 
- Die Beschaffenheitsuntersuchung etwaig vorhandener Abfallkörper war nicht Ziel der Orientierenden Untersuchung.

# Kampfmittelerkundung



**IABG**

IABG mbH Tests und Analysen  
Ressort Umweltengineering

Auftraggeber  
Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd

Lage der kriegsbedingten Auffälligkeiten  
im Orthophoto (LVG RP) vom 23./24.07.2012  
BV OU Bruchhübel  
Anlage 3

Planstand 28.10.2014

Kartengrundlage / Geobasisdaten  
Luftbild RP Basisdienst (DOP40) und  
Liegenschaftskarte RP Basisdienst  
© Vermessungs- und Katasterverwaltung  
Rheinland-Pfalz

## Legende

-  Auswertefläche (Bauvorhaben geplant)
-  keine Freimessung erforderlich
-  Freimessung oder Baggeraufsicht erforderlich
-  Einschlagstrichter im LB 1945
-  Bodenfleck im LB 1945
-  Stellung im LB 1945
-  Grabenstruktur im LB 1945
-  Unterstand/militärisches Objekt im LB 1945
-  auffällige Fläche (Halde) im LB 1945

0 62,5 125 250 375 500 Meter

# OU Bruchhübel

---

## Naturschutz, archäologische Denkmäler

- zum Teil FFH-Gebiet, Vogelschutzgebiete und Natura 2000-Flächen
- Naturschutzfachliche Stellungnahme durch das Büro Björnsen Beratende Ingenieure GmbH (BCE), Speyer
  - Ortsbegehung zur Besprechung der Bohr-ansatzpunkte, Baustelleneinrichtung und Zuwegungen
    - keine erheblichen Beeinträchtigungen zu erwarten
    - keine Beeinflussung von Sonderhabitaten
    - Gehölzstrukturen bleiben erhalten
    - kein Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten
- keine archäologischen Denkmäler/Fundstellen bekannt/angetroffen



# OU Bruchhübel

## Arbeitsschutz

- baustellenbezogener Arbeits- und Sicherheitsplan
- Einweisung der Baubeteiligten in Gefährdungen und Schutzmaßnahmen
- Gefährdungsbeurteilung entsprechend des Arbeitsschutzgesetzes
- Betriebsanweisung nach § 14 GefStoffV



Baustelleneinrichtung mit Schwarz/Weiß-Anlage

# OU Bruchhübel

---

## Untersuchungsprogramm

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| ■ Rammkernsondierungen (RKS)                    | 40 Stück, 275 Bohrmeter |
| ■ bis ins GW oder 1 m tiefer als die Auffüllung |                         |
| ■ Entnahme Bodenproben                          |                         |
| ■ 0,0 – 0,1 m                                   | 40 Stück                |
| ■ 0,1 – 0,6 m                                   | 19 Stück                |
| ■ GW- Schwankungsbereich / letzter Bohrmeter    | 40 Stück                |
| ■ Chemische Analyse der Bodenproben             | 99 Stück                |
| ■ Direct-push-Sondierungen (DP) bis ins GW      | 9 Stück, 80 Bohrmeter   |
| ■ Entnahme Wasserproben                         | 9 Stück                 |
| ■ Chemische Analyse der Wasserproben            | 9 Stück                 |
| ■ Probennahme Bodenluft bei Auffälligkeiten     | 2 Stück                 |
| ■ Messung der Feldparameter                     | 2 Stück                 |
| ■ Chemische Analyse der Bodenluftproben         | 2 Stück                 |

# OU Bruchhübel

---

## Entsorgungsmanagement

- Aufbewahren des Bohrgutes in einem Container
- Erstellung einer Mischprobe und Beprobung auf die Parameter nach LAGA (TR Boden 2004)
- Sachgerechte Entsorgung



# OU Bruchhübel

---

## Bewertungskriterien

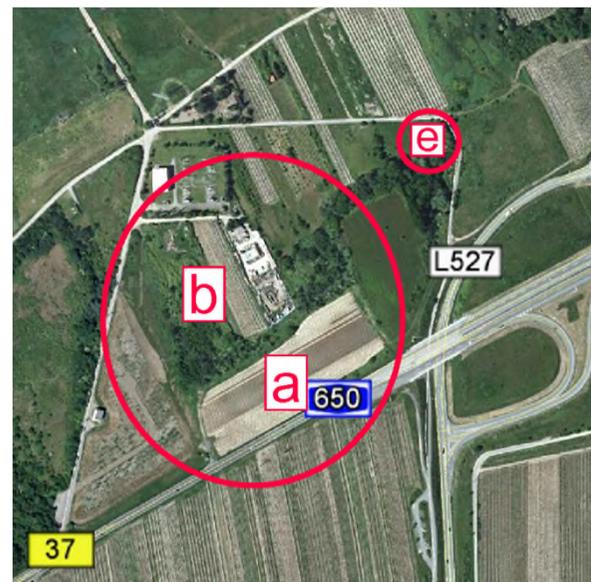
- Nach BBodSchV, Grundlage Industrie- und Gewerbefläche
  - Wirkungspfad Boden – Mensch
  - Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze
  - Wirkungspfad Boden – Wasser
- Ergänzend zur BBodSchV:
  - Merkblatt ALEX 02 (Rheinland-Pfalz), oPW3 / oSW
  - Trinkwasserverordnung
  - Deponieverordnung
- Parameter AOX als Indikator. Bei Auffälligkeiten werden weitere Untersuchungen auf Chlorbenzole, Chlorphenole und Organochlorpestizide empfohlen.

# OU Bruchhübel

---

## Ergebnisse – organoleptischen Auffälligkeiten während der Feldarbeiten

- Lediglich in Fläche „b“ an zwei RKS Ausschlag der PID-Messwerte
  - Durchgeführte Bodenluftuntersuchungen zeigen sehr geringe Konzentrationen an BTEX (max. 0,73 mg/m<sup>3</sup>)
- In Fläche „b“ an zwei weiteren RKS auffälliger Geruch ab 6 m Tiefe
  - PID Messungen unauffällig
- Keine weiteren Auffälligkeiten



# OU Bruchhübel

---

## Ergebnisse der chemischen Analysen und Handlungsempfehlungen für die Wirkungspfade

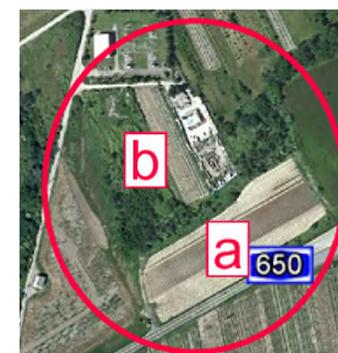
- Wirkungspfad Boden – Mensch
  - Überschreitung des Indikatorparameters AOX in Fläche „b“ und „e“ an jeweils einer Probe. Im Falle weiterer Beprobungen sollten die Parameter Organochlorpestizide, Chlorbenzole und Chlorphenole untersucht werden.
  - Keine Gefährdung
  - Kein weiterer Handlungsbedarf
  
- Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze
  - Keine Gefährdung
  - Kein Handlungsbedarf
  
- Bodenluft - Mensch
  - Keine Gefährdung
  - Kein Handlungsbedarf

# OU Bruchhübel

---

## Ergebnisse der chemischen Analysen und Handlungsempfehlungen für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser

- Fläche „a“
  - Bei RKS A4 liegt in der Probe aus dem letzten Bohrmeter mit 2,85 mg/kg PCB<sub>ges</sub> eine deutliche Überschreitung des oPW1 von 0,5 mg/kg vor.
  - Die Eluatanalysen an Bodenproben von RKS A5 zeigen Überschreitungen der Prüfwerte für Kalium.
  - Inwieweit eine Grundwassergefährdung gegeben ist, sollte überprüft werden.
  - Es sollten Rückschlüsse aus durchgeführten Grundwasserproben (z. B. Abstrom-Messungen unter Berücksichtigung der Stoffkonzentration im Anstrom) der Schadstoffkonzentrationen im Sickerwasser durchgeführt werden.

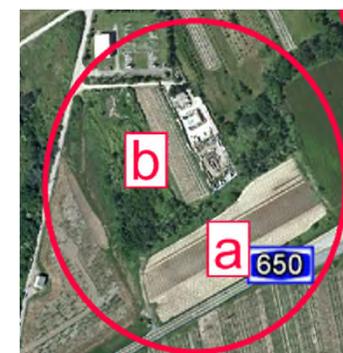


# OU Bruchhübel

---

## Ergebnisse der chemischen Analysen und Handlungsempfehlungen für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser

- Fläche „b“
  - Die Eluatanalysen der Bodenproben zeigen Überschreitungen der angesetzten Bewertungskriterien am Ort der Beurteilung bei den Parametern AOX, DOC und Kalium.
  - Die DOC- und Kalium-Gehalte können u. U. auf eine landwirtschaftliche Nutzung zurückgeführt werden.



# OU Bruchhübel

---

## Ergebnisse der chemischen Analysen und Handlungsempfehlungen für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser

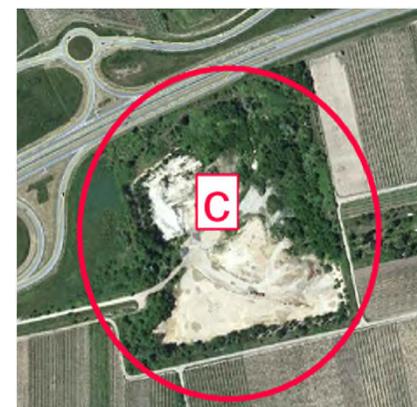
- Fläche „b“
  - Im Grundwasser Überschreitungen der Prüfwerte bei den Parametern DOC, Kalium, Mangan, Natrium, Eisen, PAK<sub>11-16</sub>, Chlorbenzole und MKW
  - Eisen und Mangan sind ein Indiz für reduzierende Prozesse und damit auf u. U. im Untergrund stattfindende mikrobiologische Abbauprozesse, z. B. in Bezug auf MKW.
  - Die Gehalte an Chlorbenzolen lassen auf einen Eintrag aus industriellen Produktionsrückständen schließen.
  - Da auch der AOX auffällig ist, kann ein Gefahrenverdacht für Fläche „b“ nicht ausgeschlossen werden.
  - Eine weitere vertiefende Erkundung der Fläche „b“ zur Klärung der Grundwasserbelastung und der Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Grundwasser wird empfohlen.

# OU Bruchhübel

---

## Ergebnisse der chemischen Analysen und Handlungsempfehlungen für den Wirkungspfad Boden – Grundwasser

- Fläche „c“
  - Die Eluatanalysen aus dem letzten Bohrmeter zeigen Überschreitungen der Prüfwerte bei DOC und Kalium.
  - Der AOX ist bei RKS C6 (2-3 m) auffällig und liefert Hinweise auf mögliche Organochlorpestizide, Chlorbenzole und/oder Chlorphenole. Dies wäre vor dem Hintergrund der gefundenen Gebinde zur Unkrautbekämpfung im Spargelanbau mit Atrazin plausibel.
  - Da die Probennahme nicht am Ort der Beurteilung erfolgen konnte, sollten Rückschlüsse aus durchgeführten Grundwasserproben (z. B. Abstrommessungen unter Berücksichtigung der Stoffkonzentration im Anstrom) der Schadstoffkonzentrationen im Sickerwasser durchgeführt werden.



# OU Bruchhübel

---

## Ergebnisse der chemischen Analysen und Handlungsempfehlungen für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser

- Fläche „d“
  - Die Eluatanalysen liefern Überschreitungen der Wasserwerte am Ort der Beurteilung für AOX, DOC und Kalium
  - Die Grundwasseranalysen liefern Überschreitungen der Prüfwerte bei DOC, Calcium, Kalium, Magnesium, Mangan, Nickel, Uran, Eisen, Zink, PAK und MKW.
  - Die DOC- und Kalium-Gehalte können u. U. auf die landwirtschaftliche Nutzung zurückgeführt werden.
  - Die vorhandene Grundwasserbelastung für Uran kann auf geogene Belastungen zurückgeführt werden.
  - Eisen und Mangan sind ein Indiz für reduzierende Prozesse und damit auf u. U. im Untergrund stattfindende mikrobiologische Abbauprozesse, z. B. in Bezug auf die hohen MKW-Gehalte im Grundwasser (60 mg/l).
  - Ein unmittelbarer Schadstoffeintrag aus der Fläche in das Grundwasser bei den Parametern Nickel, Uran, PAK und MKW kann nicht erkannt werden, da der oPW 1 nach ALEX bei allen Feststoffproben eingehalten ist.

# OU Bruchhübel

---

## Ergebnisse der chemischen Analysen und Handlungsempfehlungen für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser

- Fläche „d“
  - Die Ursache für die dennoch vorhandene Grundwasserbelastung ist im Gesamtzusammenhang mit der übrigen Grundwassersituation in den Deponiefeldern zu prüfen. Eine Grundwassergefährdung durch einen Schadstoffaustrag aus der Fläche in das Grundwasser kann auch vor dem Hintergrund des Untergrundaufbaus und der Nutzung nicht vermutet werden.

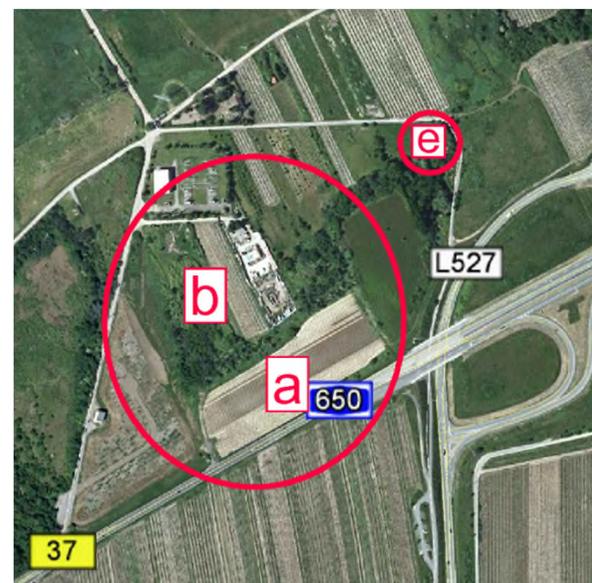


# OU Bruchhübel

---

## Ergebnisse der chemischen Analysen und Handlungsempfehlungen für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser

- Fläche „e“
  - es konnten wegen der dichten Lagerung des Feinsandes keine direct-push-Sondierungen und damit keine Grundwasserbeprobungen durchgeführt werden.
  - das Einsammeln der im Bereich des Tümpels abgelagerten und frei zugänglichen Abfälle wäre angeraten.

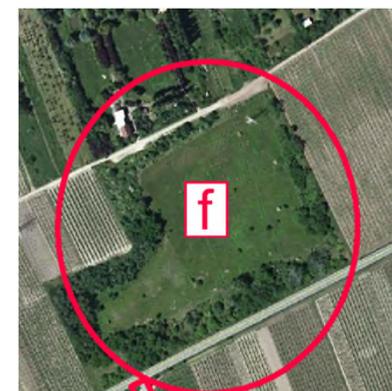


# OU Bruchhübel

---

## Ergebnisse der chemischen Analysen und Handlungsempfehlungen für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser

- Fläche „f“
  - Der Prüfwert nach ALEX 02 wird für Kalium in Höhe von 5 mg/l im Eluat der Bodenprobe mit 5,5 mg/l am Ort der Beurteilung einmal geringfügig überschritten.
  - Die Grundwasseranalysen liefern Überschreitungen der Prüfwerte für DOC, Kalium, Mangan, Nickel, Uran, PAK<sub>11-16</sub>.
  - Die Überschreitung von DOC und Kalium kann u. U. auf landwirtschaftliche Nutzungen im Umfeld der Fläche, die vorhandene Grundwasserbelastung für Uran auf geogene Belastungen zurückgeführt werden.
  - Ein Schadstoffeintrag in das Grundwasser aus der Fläche in Bezug auf die Parameter Nickel, Uran, PAK<sub>11-16</sub> kann ausgeschlossen werden, da bei diesen Parametern sowohl der oPW 1 als auch (mit Ausnahme der PAK<sub>11-16</sub>) die anzusetzenden Prüfwerte für die Eluate der Bodenproben unterschritten werden.



# OU Bruchhübel

---

## Ergebnisse der chemischen Analysen und Handlungsempfehlungen für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser

- Fläche „f“
  - Die Ursache für die vorhandene Grundwasserbelastung sollte im Gesamtzusammenhang mit der übrigen Grundwassersituation in den Deponiefeldern geprüft werden. Eine Grundwassergefährdung durch Schadstoffaustrag von Fläche „f“ in das Grundwasser kann nicht vermutet werden.

# OU Bruchhübel

---

## Fazit aus bodenschutzrechtlicher Sicht:

- Im Hinblick auf die Wirkungspfade Boden – Mensch, Boden – Nutzpflanze und Bodenluft - Mensch besteht keine Gefährdung, es besteht kein weiterer Handlungsbedarf
- Fläche „b“: Eine weitere vertiefende Erkundung zur Klärung der nachgewiesenen Grundwasserbelastung und der Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Grundwasser wird empfohlen.
- Inwieweit in Bezug auf die übrigen Flächen eine Grundwassergefährdung gegeben ist, sollte im Gesamtzusammenhang mit der übrigen Grundwassersituation geprüft werden (z. B. durch Rückschlüsse aus durchgeführten Abstrom-Messungen unter Berücksichtigung der Stoffkonzentration im Anstrom auf mögliche Schadstoffkonzentrationen im Sickerwasser).



**IGB – Wir hinterlassen Spuren mit  
Profil!**

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit