

Stadtverwaltung Dornstetten  
Stadtkämmerer  
Marktplatz 1

D-72280 Dornstetten

GeoTech Kaiser GmbH  
Brugger Straße 8  
D-78628 Rottweil  
Tel.: 0741 / 34861841  
Fax: 0741 / 34861842  
Mobil: 0151 / 14018132  
info@geotech-kaiser.de  
www.geotech-kaiser.de

**Bericht Nr.: 4560-2017**

**Datum: 19.12.2017**

---

**NBG Kreuz Dornstetten**  
**Arsen in Böden und Gesteinen**

---

## 1 Auftrag

Das IB GeoTech Kaiser wurde am 07.12.2017 von der Stadtverwaltung Dornstetten beauftragt, das Thema „Arsen in Böden und Gesteinen“ bezogen auf das Baugebiet Kreuz II in einem Bericht zu erläutern.

## 2 Geogenes Arsen in Böden und Gesteinen der Region

In Baden-Württemberg (BW) ist für Arsen ein durchschnittlicher Hintergrundwert von 17 mg/kg anzutreffen. In einigen Bereichen wird dieser Wert naturbedingt überschritten. Erhöhte Schadstoffgehalte im Boden betreffen mehrere Schutzgüter. Böden und Gesteine folgender Schichten, deren Mächtigkeit < 1 m bis max. 10 m beträgt, können nach bisherigem Kenntnisstand naturbedingt erhöhte Arsengehalte aufweisen [1]:

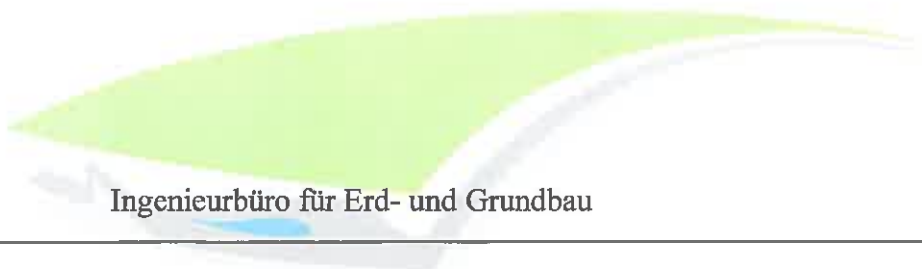
- Unterer Lettenkeuper nahe Verwerfungen = (mittl. As-Gehalt ca. 22 – 24 mg/kg)
- Ob. Muschelkalk (z.B. Rheingrabenverwerfung) = (mittl. As-Gehalt ca. 26 – 45 mg/kg)
- Unterer Muschelkalk, Wellenkalk 2 = (mittl. As-Gehalt ca. 44 – 49 mg/kg)
- Unterer Muschelkalk, Bleiglanzbank = (mittl. As-Gehalt ca. 46 – 47 mg/kg)
- Unterer Muschelkalk, Liegende Dolomite = (mittl. As-Gehalt ca. 51 – 76 mg/kg)

In Anlehnung an § 4 Abs. 8 BBodSchV wird der Begriff **naturbedingt erhöhte Schadstoffgehalte** verwendet. Dies dient der Klarstellung und unmissverständlichen Abgrenzung von (großflächig) siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalten in Böden (§ 4 Abs. 8 BBodSchV).

Bei den natürlichen Arsenvorkommen gibt es [1]:

*Autochthone Vorkommen*, d.h. Arsen in Gesteinen und den an Ort und Stelle verbliebenen Verwitterungshorizonten dieser Gesteine.

– Hydrothermale Gang- und/oder lokal schichtgebundene Vererzungen, hauptsächlich an tiefreichenden tektonischen Störungszonen (nicht jede Störung ist erzführend).



– Syntsedimentäre bis frühdiagenetische, d.h. oft flächenhaft schichtgebundene Bildungen in Sedimentgesteinen.

*Allochthone Vorkommen*, d.h. Arsen in umgelagerten Gesteinen und Böden. In diesem Fall können erhöhte Arsengehalte auch außerhalb des Oberflächenausstrichs arsenführender Gesteinschichten und der darauf gebildeten Böden auftreten.

– Eiszeitliche Verwitterungsdecken (z.B. Bodenbildungen aus Gehängeschutt oder Fließerden).

– Nacheiszeitliche Flussablagerungen oder Bodenabschlammungen (z.B. Kolluvien).

Im oberen Muschelkalk handelt es sich um syntsedimentäre, hydrothermale Bildungen und deren Umlagerungsbildungen.

### 3 Ergebnisse im Baugebiet Kreuz II

Im Baugebiet Kreuz wurden folgende Bodenproben auf Arsen im Feststoff und Eluat untersucht:

| Probe             | Arsen Feststoff [mg/kg] | Einstufung VwV Boden | Arsen Eluat [mg/l] |
|-------------------|-------------------------|----------------------|--------------------|
| Oberboden (S1-6)  | 47                      | Z2                   | < 0,005            |
| S1-6              | 100                     | Z2                   | < 0,005            |
| S9 Kalkstein      | 6,7                     | Z0                   | < 0,005            |
| S7 Mergelstein    | 26                      | Z1.1                 | < 0,005            |
| S8 Mergelstein    | 10                      | Z0                   | < 0,005            |
| S9 Mergelstein    | 24                      | Z1.1                 | < 0,005            |
| Verwitterungslehm | 31                      | Z1.1                 | < 0,005            |
| Verwitterungslehm | 17                      | Z1.1                 | < 0,005            |

geogen bedingt erhöhte Feststoffwerte sind rot hervorgehoben.

### 4 Bodenschutzfachliche Bedeutung und Konsequenzen

#### 4.1 Wirkungspfad Boden – Mensch (BBodSchV)

Die BBodSchV bezieht sich hierbei auf die oberen 30 cm (i.d.R. Oberboden). Prüfwerte für Park- und Freizeitanlagen, Industrie- und Gewerbegrundstücke sowie Wohngebiete sind nicht überschritten. Es ergaben sich jedoch **Prüfwertüberschreitungen für Kinderspielflächen**. Dies entspricht zunächst dem bodenschutzrechtlichen Status eines hinreichenden Verdachts, d.h. es liegen konkrete Anhaltspunkte für eine schädliche Bodenveränderung im Sinne des § 9 Abs. 1 BBodSchG vor. Bezogen auf Kinderspielflächen liegt der Überschreitungsfaktor bei maximal 1,9. Bei der fachlichen Ableitung dieser Prüfwerte wurde angenommen, dass die Schadstoffe zu 100 % resorptionsverfügbar sind. Nach Erfahrungen auf Basis von Laboruntersuchungen (DIN 19 738) liegt die tatsächliche Resorptionsverfügbarkeit von naturbedingt erhöhtem Arsen jedoch bei weniger als 30 % des Gesamtgehalts (siehe auch [21]).

Am Beispiel eines Gesamtgehalts von 75 mg/kg ergibt sich damit ein resorptionsverfügbare Gehalt von weniger als 25 mg/kg [1]. Insoweit ist der Gefahrenverdacht bezüglich des Wirkungspfad Boden – Mensch ausgeräumt. **Bezüglich des Wirkungspfad Boden – Mensch besteht kein Gefahrenverdacht.** Aufgrund der formalen Prüfwertüberschreitung für Kinderspielflächen, wird für öffentliche Spielflächen vorsorglich trotzdem empfohlen, den Oberboden mit unbelastetem Oberboden, der den Prüfwert 25 mg/kg einhält, auszutauschen.

#### 4.2 Wirkungspfad Boden – Grundwasser (BBodSchV)

Im Eluat ist kein Arsen nachweisbar. **Im Wirkungspfad Boden – Grundwasser besteht anhand der Ergebnisse der Bodenanalysen kein Gefahrenverdacht.**

#### 4.3 Umlagerung und Entsorgung von Bodenmaterial

##### 4.3.1 Entsorgung auf Deponien

Die Verwertung oder Beseitigung auf Deponien richtet sich nach abfallrechtlichen Anforderungen, die für unbelastetes Bodenmaterial im Allgemeinen Zuordnungswerte der Deponieklasse 0 nach Deponieverordnung (DepV) bzw. die Werte des Anhangs 5 der DepV bei Herstellung der Deponierekultivierungsschicht vorsehen. Auch die abfallrechtlichen Regelungen sehen die Möglichkeit zur Berücksichtigung naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhter Schadstoffgehalte vor, wenn keine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit besteht und keine Gefahren für Boden, Grundwasser oder Oberflächenwasser hervorgerufen werden. Wenn entsprechende Nachweise vorliegen, können für Deponien, die in Gebieten mit großflächig erhöhten Schadstoffgehalten liegen, u.a. gemäß § 3 Abs. 8 DepV auch Ausnahmen von den Standard-Zuordnungswerten zugelassen werden [1].

Im vorliegenden Fall, besteht keine Besorgnis einer Gefahr für das Grundwasser, da die erhöhten Gesamtgehalte nicht zu relevanten Freisetzungen im Eluat führten. **Insoweit ist auch bei der Entsorgung auf lokalen Erddeponien keine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit anzunehmen.**

##### 4.3.2 Verwertung am Herkunftsort

Die Vorsorgeanforderungen des § 12 BBodSchV gelten nicht für Bodenmaterial, das im Rahmen der Errichtung oder des Umbaus von baulichen und betrieblichen Anlagen ausgehoben und am Herkunftsort wieder eingebaut werden soll (§ 12 Abs. 2 Satz 2). Es ist jedoch sicherzustellen, dass von eingebautem Bodenmaterial keine Gefahr ausgeht. Dies ist gewährleistet (vgl. Kap. 5.1), da bei einer Verwertung am Herkunftsort im Rahmen der Errichtung oder des Umbaus von baulichen Anlagen regelmäßig nur die Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Grundwasser

betroffen sind [1]. Insoweit sind auch in den Schichten und Bereichen mit erhöhten Arsengehalten keine Einschränkungen erkennbar.

#### 5 Gefährdungsabschätzung / Verwendung von Bodenmaterial

- Mangels erheblicher Arsen-Freisetzung ist trotz einzelner Prüfwertüberschreitungen keine Gefahr auf den Wirkungspfaden Boden – Mensch und Boden – Grundwasser erkennbar.
- Eine Verwertung erfolgt nach dem Grundsatz Gleiches zu Gleichem. Weil Arsen bei der Entsorgung auf lokalen Erddeponien nicht freigesetzt wird, ist keine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit anzunehmen.

GeoTech Kaiser GmbH



Dipl.-Geol. Marc Gruler



Dipl.-Ing. (FH) Alexander Kaiser

#### Literatur:

[1] LUBW: Arsen in Böden und Gesteinen im Regierungsbezirk Karlsruhe – Status, Bewertung, Konsequenzen, Januar 2009, Karlsruhe

[21] Regierung von Oberbayern: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit arsenbelasteten Böden im Erdinger, Freisinger und Dachauer Moos. November 2004, München. [zitiert in [1]]