

# ECOS

U M W E L T  
N O R D

GESELLSCHAFT FÜR  
TECHNISCHEN UND  
WISSENSCHAFTLICHEN  
UMWELTSCHUTZ MBH

**B-Plan Nr. 273**  
**„Wohnprojekt Flensburg Freiland“**

**Gutachterliche Bewertung der**  
**Gefährdungssituation im Hinblick auf die**  
**Bearbeitung der Planung**

Auftraggeber

IHR SANIERUNGSTRÄGER FGS mbH

Datum

**04. Dezember 2014**

ECOS UMWELT NORD GmbH



## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>ALLGEMEINES</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>QUELLEN</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>ALLGEMEINE EIGNUNG IM HINBLICK AUF DIE BEBAUUNG</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>ERGEBNISSE DER TECHNISCHEN ERKUNDUNG UND ERFORDERLICHE HINWEISE IM BEBAUUNGSPLAN</b>	<b>3</b>
4.1	Bodenluft	3
4.2	Boden	4
4.3	Grundwasser	5



## 1 Allgemeines

Die Stadt Flensburg erstellt zurzeit den Bebauungsplan Nr. 273 „Wohnprojekt Freiland“. Innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes befindet sich eine Altablagerung. Für diese wurden diverse Untersuchungen durchgeführt. Im September 2014 erfolgte eine umfassende Gefährdungsabschätzung durch die ECOS Umwelt Nord GmbH [3] und zuletzt eine Bewertung von Bodenluftbelastungen im Bereich von geplanten Gebäuden [4].

## 2 Quellen

- [1] ECOS Umwelt Nord GmbH (2011): Flensburg Freiland, orientierende Untersuchung
- [2] ECOS Umwelt Nord GmbH (2014): B-Plan Nr. 273 „Wohnprojekt Flensburg Freiland“ Boden- und Grundwasseruntersuchungen
- [3] ECOS Umwelt Nord GmbH (2014): B-Plan Nr. 273 „Wohnprojekt Flensburg Freiland“ Weiterführende orientierende Untersuchung
- [4] ECOS Umwelt Nord GmbH (2014): B-Plan Nr. 273 „Wohnprojekt Flensburg Freiland“ Kurzbericht über Nachuntersuchungen im Rahmen der weiterführenden orientierenden Untersuchung
- [5] Freie und Hansestadt Hamburg (2014): Methan aus Weichschichten – Sicheres Bauen bei Bodenluftbelastung



### **3 Allgemeine Eignung im Hinblick auf die Bebauung**

In dem untersuchten Areal wurden keine Verunreinigungen vorgefunden, die keine zukünftige Nutzung durch Wohnbebauung zulassen. Die Umnutzung der Fläche durch Wohnbebauung ist allerdings bereichsweise mit einem Mehraufwand (Entsorgung von belasten Böden, Sicherung gegen migrierende Gase, Vorkehrungen zum Arbeits- und Sicherheitsschutz bei Tiefbauarbeiten, Gründungsmehraufwand infolge eingeschränkter Tragfähigkeit) verbunden.

Mit Ausnahme des nordwestlichen Randbereichs (Bohransatzpunkte GWM 6, RKS 10 und RKS 11) wurden innerhalb des BPlan-Gebietes keine sanierungsrelevanten Belastungen in den untersuchten Medien angetroffen. Hier und nördlich angrenzend sollte vor der weiteren Planung eine Detailuntersuchung im Hinblick auf die Gefährdungspfade Boden-Grundwasser und Boden-Mensch durchgeführt werden.

## 4 Ergebnisse der technischen Erkundung und erforderliche Hinweise im Bebauungsplan

### 4.1 Bodenluft

Die durchgeführten Bodenluftuntersuchungen beschränken sich auf die Bohransatzpunkte RKS 18 und RKS 19. In diesem Bereich wurden in den vorhergehenden Sondierungen relevante Belastungen des Bodens mit organischen Schadstoffen vorgefunden.

**Kohlendioxid** wurde in geringfügig erhöhten Gehalten von maximal 4,78 Vol.% gemessen. Bereichsweise können höhere Gehalte nicht ausgeschlossen werden.

Hinweise:

- Bei Arbeiten in tiefen Baugruben und Schächten ist aus Vorsorgegründen zur Vermeidung einer möglichen Erstickungsgefahr für eine ausreichende Belüftung zu sorgen.

**Methan** wurde in mäßig erhöhten Gehalten von maximal 1,78 Vol.% gemessen. Bereichsweise können höhere Gehalte nicht ausgeschlossen werden. Es wird daher empfohlen die lokalen Verhältnisse durch weitere Bodenluftuntersuchungen bzw. geeignete Messungen bei Öffnen von Baugruben zu überprüfen. Beim Auftreffen relevanter Methangehalte sollten die folgenden Hinweise berücksichtigt werden:

- Zur Vermeidung unkontrollierter Gasansammlungen unterhalb einer Versiegelung sollte bei Gebäuden mit einer Grundfläche von mehr als 50 m<sup>2</sup> und bei versiegelten Verkehrsflächen eine 0,3 m mächtige kapillarbrechende Schicht aus Sanden oder Kiesen (Korngröße > 2 mm) eingebaut werden. Das Material muss gute Dränageeigenschaften gemäß DIN 18196 aufweisen.  
Bei versiegelten Verkehrsflächen soll diese Schicht randlich 0,50 m über die Oberflächenversiegelung reichen, um ein Ausgasen gegebenenfalls anfallender Deponiegase zu gewährleisten.  
Bei Gebäuden erfolgt die Abfuhr der Bodengase randlich über eine mindestens 0,30 m breite, vertikale Gasdrainage (Material siehe oben), die direkt an die horizontale Drainage anschließt und sich bis zur Geländeoberfläche fortsetzt.  
Zur Verhinderung von Gaseintritten in Gebäude sind alle Durchführungen durch die Sohlen und unterirdische Außenwände für Ver- und Entsorgungsleitungen dauerelastisch und gasdicht auszuführen.

Die Bestimmung der **Bodenluft-Spurenkomponenten** in den Bohrungen RKS 18 und RKS 19 ergab erhöhte Gehalte an **LCKW** von maximal 37,0 mg/m<sup>3</sup>. **BTEX** wurden lediglich

in Spuren (maximal  $0,14 \text{ mg/m}^3$ ) angetroffen. Im Falle einer Überbauung durch Gebäude sind diese Bodenluftkonzentrationen als unkritisch anzusehen.

Hinweis:

- Bei Arbeiten in tiefen Baugruben und Schächten sind diese mittels geeigneter Messgeräte (Photoionisationsdetektor) zu überwachen. Bei erhöhten Gehalten ist für eine ausreichende Belüftung zu sorgen.

## 4.2 Boden

Im Rahmen der bisherigen Untersuchungen wurden keine Oberbodenmischproben entnommen. Die Abschätzung des Gefährdungspfades Boden-Mensch sollte erfolgen, wenn die zukünftige Profilierung der Flächen bekannt ist.

Bislang wurden im oberen Meter der Auffüllung deutlich erhöhte Schadstoffbelastungen Form von PAK-Gehalten von mehr als  $1.000 \text{ mg/kg}$  in den Bohrungen RKS 10 und 11 angetroffen. Eine Überschreitung der Beurteilungswerte für PAK, bzw. Benzo(a)pyren ist auch großflächig nicht auszuschließen. Im Falle einer Überschreitung gelten die folgenden Hinweise:

- Offene Bodenflächen können in diesen Arealen durch **Versiegelungen** vermieden werden.
- Im Bereich von **Kinderspielflächen** oder von **Vegetationsflächen** in Grün- und Freizeitanlagen ist der belastete Boden bis in eine Tiefe von  $0,35 \text{ m}$  gegen unbelasteten Boden auszutauschen. Alternativ kann eine Überdeckung des belasteten Materials mit unbelastetem, vegetationsfähigem, nicht bindigem Mutterboden mit einer Mindestmächtigkeit von  $0,35 \text{ m}$  erfolgen. In beiden Fällen soll außerhalb von Baumpflanzungen zwischen dem belasteten und dem unbelasteten Boden ein Grabsperre (z.B. Geotextil) eingebaut werden.
- Im Bereich von **Haus- und Kleingärten** beträgt die Mindestmächtigkeit der ein- oder aufgetragenen Bodenschicht  $60 \text{ cm}$ .
- Bodenaushub, der im Falle von Austauschmaßnahmen anfällt, ist unter Berücksichtigung der entsprechenden LAGA-Richtlinien zu verwerten bzw. zu entsorgen.

Weitere Bodenbelastungen liegen innerhalb der tieferen Auffüllungen auf dem Großteil des Standorts in Form von stark erhöhten Schwermetall-, MKW- und PAK-Gehalten vor. Im Nordwesten des Standortes wurden in den Bohransatzpunkten GWM 6, RKS 10 und RKS 11 möglicherweise sanierungsrelevante Bodenbelastungen auch in der gesättigten Zone angetroffen.



#### Hinweise:

- Auf die Einrichtung und Nutzung von Anlagen zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung mittels Versickerung sollte daher verzichtet werden
- Im Falle der Einrichtung von Anlagen zur Nutzung der oberflächennahen Geothermie ist eine Verschleppung von Schadstoffen in tiefere Bodenschichten durch geeignete Bohrverfahren auszuschließen.
- Der Bereich mit hohen Bodenbelastungen im Nordwesten (GWM 6, RKS 10 und RKS 11) sollte bis zur Klärung bzw. Durchführung der dort erforderlichen Maßnahmen von der Bebauung freigehalten werden.
- Bodenaushub, der im Falle von Tiefbauarbeiten anfällt, ist unter Berücksichtigung der entsprechenden LAGA-Richtlinien zu verwerten bzw. zu entsorgen.

### 4.3 Grundwasser

Grundwasserbelastungen mit PAK wurden im gesamten Grundwasserabstrom des Standortes angetroffen. Teilweise liegen auch erhöhte Konzentrationen an Schwermetallen und MKW vor. Die Entwicklung der Schadstoffkonzentrationen im Grundwasser kann mit Hilfe eines Grundwassermonitorings überwacht werden. Hierzu wurden Grundwassermessstellen entlang der westlichen Grenze erstellt. Eine zerstörte Grundwassermessstelle sollte neu errichtet werden. Zukünftige den Bereich des Bebauungsplangebietes betreffende Veränderungen der Belastungssituationen innerhalb des Grundwassers werden durch diese Messpunkte in ausreichender Form erfasst.

#### Hinweis:

- Die Einrichtung und Nutzung von Hausbrunnen zur Eigenwasserversorgung ist unzulässig.

Kiel, den 04.12.2014

ECOS Umwelt Nord GmbH

Dr. S. Kreuzer