

# Präsentation Informationsveranstaltung

Abschätzung des Methangasbildungspotentials  
in organogenen Ablagerungen  
- Untersuchungsergebnisse 2009 -

Ahrensburg, 27.01.2010

# Gliederung

**Teil 1:** Gaskontrollmessungen in Kellern und Schächten

**Teil 2:** Bodenluftmessungen in stationären Bodenluftmesspegeln

**Teil 3:** Zusammenfassende Bewertung und Aktualisierung der Risikokarten

**Teil 4:** Empfehlungen bei erhöhten Methangehalten in der Bodenluft

# Veranlassung / Historie (1)

## 1. Veranlassung

- 2007 wurden im Bereich des südlichen Teils der Deponie Fannyhöh u. a. deutlich **erhöhte Methan- ( $\text{CH}_4$ )** und **Kohlendioxidgehalte ( $\text{CO}_2$ )** in der **Bodenluft** ermittelt (max. 73,5 Vol.-% Methan)
- aufgrund der Ergebnisse war nicht von einer Migration der o. g. Gase aus dem weiter nördlich im Bereich der Deponie Fannyhöh abgelagerten Müllkörper in den Bereich des südlichen Teils der Deponie auszugehen
- **Bildung des  $\text{CH}_4$**  bzw.  $\text{CO}_2$  ist u. a. auf das im östlichen Bereich des Untersuchungsgebiets auftretende **natürliche Torfvorkommen (Niederung der Aue)** zurückzuführen

## 1. Veranlassung

- somit konnte nicht ausgeschlossen werden, dass **relevante CH<sub>4</sub>-Gehalte** auch in anderen besiedelten Bereichen mit natürlichen Torfvorkommen, z. B. der **Aue-Niederung**, auftreten können
- **2008** wurden im Auftrag der Stadt Ahrensburg **Torfvorkommen** und vergleichbare **organogene Ablagerungen** systematisch **erfasst** und **kartografisch dargestellt**
- **Ziel** war es, **Bereiche potentieller CH<sub>4</sub>-Gasbildungen** zu erfassen, um dann, sofern nötig, **Vorsorgemaßnahmen** ergreifen zu können

## 2. Durchgeführte Untersuchungen

2008 empfohlene Vorsorgemaßnahmen bei aktueller Nutzung

- **Flächen mit Handlungsprioritäten 1 bis 3**  
zunächst **Durchführung von Gasmessungen (Methan, Kohlendioxid, Sauerstoff, Schwefelwasserstoff) in Bauwerken**, die in den Untergrund einbinden
- **Flächen mit Handlungspriorität 1**  
ergänzende **Durchführung von Bodenluftmessungen** (mit vorheriger Aufnahme des Untergrundaufbaus) auf ausgewählten Flächen

# Untersuchungen 2009 (2)

## 2. Durchgeführte Untersuchungen

**Rückblick: Einstufung der Handlungsprioritäten 1 bis 3 gem. Risikokarten, Stand Dezember 2008**

- **Handlungspriorität 1:** Bebauung im Bereich organogener Ablagerungen mit relevanter Überlagerung bindiger, anthropogener und / oder geogener Schichten (gemäß Geologischer Karte bzw. der Auswertung vorliegender Altunterlagen, z. B. Altaufschlüsse), einschließlich 50 m - Sicherheitszone
- **Handlungspriorität 2:** Bebauung im Bereich organogener Ablagerungen (Hinweis auf organogene Ablagerungen basiert allein auf Daten aus der Geologischen Karte; Altaufschlüsse bzw. andere Altunterlagen liegen für diesen Bereich in den o. g. Quellen nicht vor)
- **Handlungspriorität 3:** Bebauung im Bereich geogener, humoser Ablagerungen (s. o.) entsprechend Geologischer Karte; gemäß den Daten ausgewerteter Altaufschlüsse sind jedoch keine Ablagerungen von Torfen, Mudden, humosen Sanden o. ä. zu erwarten

# Teil 1: Gaskontrollmessungen in Schächten und Kellern (1)

## 3. Gaskontrollmessungen in Schächten und Kellern

**Gaskontrollmessungen (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S)** auf allen Flächen mit Handlungsprioritäten 1 bis 3 in **Bauwerken**, die in den Untergrund einbinden, d. h.:

- i. W. in **Schächten des öffentlichen Entwässerungsnetzes** (vorzugsweise Regenwasserschächte) bzw.
- sofern für einzelne Flächen keine Schächte des öffentlichen Entwässerungsnetzes für Messungen zur Verfügung standen, auch in **Kellern und Schächten auf Privatgrundstücken** sowie
- in **Kellern und Schächten auf städtischen Grundstücken**, u. a. im Bereich des Rettungszentrums (R5) und der Grundschule Am Aalfang (R9)

## Teil 1: Gaskontrollmessungen in Schächten und Kellern (2)

### **3. Gaskontrollmessungen in Schächten und Kellern**

**Im Frühjahr / Sommer 2009** wurden auf **41 von 45** Flächen insgesamt **349 Gaskontrollmessungen** durchgeführt, davon:

- 123 Gaskontrollmessungen auf öffentlichem Grund
- 63 Gaskontrollmessungen auf städtischen Grundstücken
- 163 Gaskontrollmessungen auf Privatgrundstücken

### **Ergebnis:**

**Mit wenigen Ausnahmen sind alle Messergebnisse als unauffällig einzustufen.**

# Teil 1: Gaskontrollmessungen in Schächten und Kellern (3)

## 3. Gaskontrollmessungen in Schächten und Kellern

### Ausnahmen:

- **sehr geringe Methan-Gehalte von 3 % UEG CH<sub>4</sub> (ca. 0,15 Vol.-%)** im Schlosskeller und im Souterrain eines leerstehenden Wohnhauses am Rande des Auetals (**Ursache Torfvorkommen**, ggf. nicht auskömmliches Lüftungsverhalten)
- **geringfügig erhöhter Methan-Gehalt von 21 % UEG CH<sub>4</sub> (ca. 1 Vol.-% CH<sub>4</sub>), erhöhter Kohlendioxid-Gehalt von 9,1 Vol.-% und deutlich erniedrigter Sauerstoff-Gehalt von 7,5 Vol.-%** auf der Fläche R6 (Fannyhöf) in dem Dränageschacht der passiven Gasdränage des THCA-Clubhauses (Ursache Müllablagerungen)
- in **einzelnen Schächten** von insgesamt **7 Flächen erhöhte Kohlendioxid-Gehalte (max. 2,5 Vol.-%)** und / oder **erniedrigte Sauerstoff-Gehalte (min. 17,4 Vol.-%)**; Ursache Sauerstoff zehrende Prozesse

## 3. Gaskontrollmessungen in Schächten und Kellern

### Zusammenfassung:

- Die **ermittelten Methan-, Kohlendioxid-, Schwefelwasserstoff- und Sauerstoff-Gehalte** aller Messungen, mit Ausnahme der Methan-, Kohlendioxid-, Schwefelwasserstoff- und Sauerstoff-Gehalte in einzelnen Schächten, haben **keine gesundheitsschädigenden Messergebnisse** erbracht.
- Eine **Migration von Methan**, verursacht durch im Untergrund vorhandene Torfvorkommen oder ähnliche natürliche organische Ablagerungen, in Gebäudeteile, die in den Untergrund einbinden, ist unter ungünstigen Bedingungen **nicht auszuschließen**.
- Die lokal festgestellten, sehr geringen Methan-Gehalte in Kellern / Souterrain können mit hoher Wahrscheinlichkeit bei ausreichendem Lüftungsverhalten vermieden werden.

# Teil 1: Gaskontrollmessungen in Schächten und Kellern (5)

## 3. Gaskontrollmessungen in Schächten und Kellern

### **Zusammenfassung (Fortsetzung):**

Basierend auf den Ergebnissen der durchgeführten Gaskontrollmessungen **besteht kein aktueller Handlungsbedarf**. Es sollten jedoch folgende Vorsorgemaßnahmen berücksichtigt werden:

- Aufgrund der in einzelnen Schächten auf mindestens 8 der untersuchten Flächen festgestellten, erhöhten CO<sub>2</sub>- (lokal auch CH<sub>4</sub>- bzw. H<sub>2</sub>S-) und damit häufig verbundenen niedrigen O<sub>2</sub>-Gehalte ist **ein Besteigen aller Schächte o. ä. ohne vorherige Freimessung zu unterlassen**.
- Im Schlosskeller sowie im o. g. Souterrain eines leerstehenden Wohnhauses am Rand des Auetals sollte überprüft werden, ob durch eine regelmäßige Luftzirkulation (Querlüften) die Methan-Gehalte auf 0 Vol.-% reduziert werden können.
- Alle **betroffenen Anwohner** sollten **vorbeugend** für ein **ausreichendes Lüftungsverhalten** in den von ihnen genutzten Wohn-/ Gewerberäumen sorgen.

# Teil 2: Bodenluftmessungen in stationären Pegeln (1)

## 4. Bodenluftmessungen 2009

### 4.1 Fläche R2 Jungborn, Teil 2A

- **Geologie gem. Geol. Karte:** humose Schichten (anmoorige Bildungen)
- **Geologie gem. Altaufschlüssen sowie Untersuchungen 2009:** Auftreten von **Moorerde** (= Signatur „Torfe“ in Detailkarte), **Sand- und Torfmudden**, humosen Sanden mit Mächtigkeiten **um 0,5 m**, lokal auch mit Mächtigkeiten bis 2 m; **bindige Überlagerung** im Mächtigkeitsbereich von **1 m bis 2 m**
- **Ausdehnung org. Ablagerungen im Umfeld:** flächiges Vorkommen
- **Ergebnisse Bodenluftmessungen:**  
in allen 3 Gaspegeln wurde **kein Methan** nachgewiesen

## Teil 2: Bodenluftmessungen in stationären Pegeln (2)

### 4.2 Fläche R9 Ahrensfelder Weg (u. a. Aalfang-Schule), Teil 2B:

- **Geologie gem. Geol. Karte:**  
Torf, bereichsweise sandige bis kiesige Ablagerungen der sog. Wallberge
- **Geologie gem. Altaufschlüssen sowie Untersuchungen 2009:**  
flächig bis zu **2,3 m mächtige Torfe**, Torfmudden, bereichsweise auch Torfe und humose Sande mit Gesamtmächtigkeiten bis zu 2,3 m (Ausnahme: Bereiche der o. g. Oser = glazial gebildete Sand-/ Kies-Wälle); **bindige Überlagerung** insbesondere im Bereich der Schule mit Mächtigkeiten **zwischen 1,4 m und 2,7 m**
- **Ausdehnung org. Ablagerungen im Umfeld:** flächiges Vorkommen
- **Ergebnisse Bodenluftmessungen:**  
in **2 von 5 Gaspegeln** wurde **Methan** (max. **20,5 Vol.-%** im Pumpbetrieb) nachgewiesen

## Teil 2: Bodenluftmessungen in stationären Pegeln (3)

### 4.3 Fläche R11 Bogenstraße 41 und Umfeld, Teil 2C:

- **Geologie gem. Geol. Karte:** Torf
- **Geologie gem. Altaufschlüssen sowie Untersuchungen 2009:**  
im zentralen und östl. Teil **mehrere Dezimeter, lokal bis zu 2,3 m mächtige Torfe** und/oder Torfmudden; im zentralen Teil der Fläche **bindige Überlagerung bis zu ca. 6,5 m** mächtig; im westl. und nördl. Teil lokal humose Sande / Schluffe mit geringer Mächtigkeit bis zu 2 m; Abnahme der Mächtigkeiten der bindigen Überlagerungen
- **Ausdehnung org. Ablagerungen im Umfeld:** flächiges Vorkommen
- **Ergebnisse Bodenluftmessungen:**  
in allen **4 Gaspegeln** wurde **Methan** nachgewiesen; während in 3 der 4 Gaspegel Methan mit 0,5 Vol.-% bis max. 1 Vol.-% (Totvolumen und / oder Pumpbetrieb) ermittelt wurde, lag der **Methangehalt** in dem vierten Pegel **bei max. 24 Vol.-%** (Pumpbetrieb)

## Teil 2: Bodenluftmessungen in stationären Pegeln (4)

### 4.4 Flächen R13 bis R15 Hinterm Vogelherd / Vogelsang, Teil 2D:

- **Geologie gem. Geol. Karte:**  
keine org. Ablagerungen (R13, R14) bzw. Torf (R15)
- **Geologie gem. Altaufschlüssen sowie Untersuchungen 2009:**  
Torfe und humose Sande mit Mächtigkeiten von **wenigen Dezimetern**, die insbesondere im Bereich der Flächen R13 und R14 oberflächennah anstehen; sofern vorhanden, ist die angetroffene **Überlagerung sandig** ausgebildet
- **Ausdehnung org. Ablagerungen im Umfeld:** lokale Vorkommen
- **Ergebnisse Bodenluftmessungen:**  
in allen 4 Gaspegeln wurde **kein Methan** nachgewiesen

## Teil 2: Bodenluftmessungen in stationären Pegeln (5)

### 4.5 Zusammenfassung

- **Auf Flächen,**
  - **die im Bereich flächiger Vorkommen** (z. B. im Auetal, Tunnel-tal) von organogenen Böden (i. W. **Torf**) liegen (vergleichbar mit den **Flächen R9, R11** bzw. **R6**, Fannyhöh) und
  - auf denen die organogenen Böden von **bindigen Böden überlagert** werden,

ist, zumindest in Teilbereichen, mit einem relevanten Methangasbildungspotential zu rechnen.

## Teil 2: Bodenluftmessungen in stationären Pegeln (6)

### 4.5 Zusammenfassung

- **Auf Flächen,**

- die im Bereich von geringmächtigen (wenige Dezimeter) organogenen Böden (i. W. **humose Sande**, Mudden) und/oder **im Bereich lokaler Torfvorkommen** liegen (vergleichbar mit denen der **Flächen R2 und R13 bis R15**),

ist, wenn überhaupt, nur mit einem geringen **Methangasbildungspotential** zu rechnen.

## Teil 3: Zusammenfassende Bewertung (1)

### 5. Ermittlung des Handlungsbedarfs

Zur **Ermittlung des flächenbezogenen Handlungsbedarfs** bzw. zur **Abschätzung des Methangasbildungspotentials** für die Flächen mit den Handlungsprioritäten 1 bis 3 wurden folgende Kriterien herangezogen:

- **Kenntnisse zur Geologie**  
(Art und Mächtigkeit der organogenen Ablagerungen, bindige Überlagerung vorhanden?)
- **Horizontale Ausdehnung der organogenen Ablagerungen im Umfeld**  
(flächiges oder lokales Vorkommen)
- **Berücksichtigung konkreter Messergebnisse**, sofern vorhanden  
(Gaskontroll-/Bodenluftmessungen aus 2007 bzw. 2009)

## Teil 3: Zusammenfassende Bewertung (2)

### 5. Ermittlung des Handlungsbedarfs

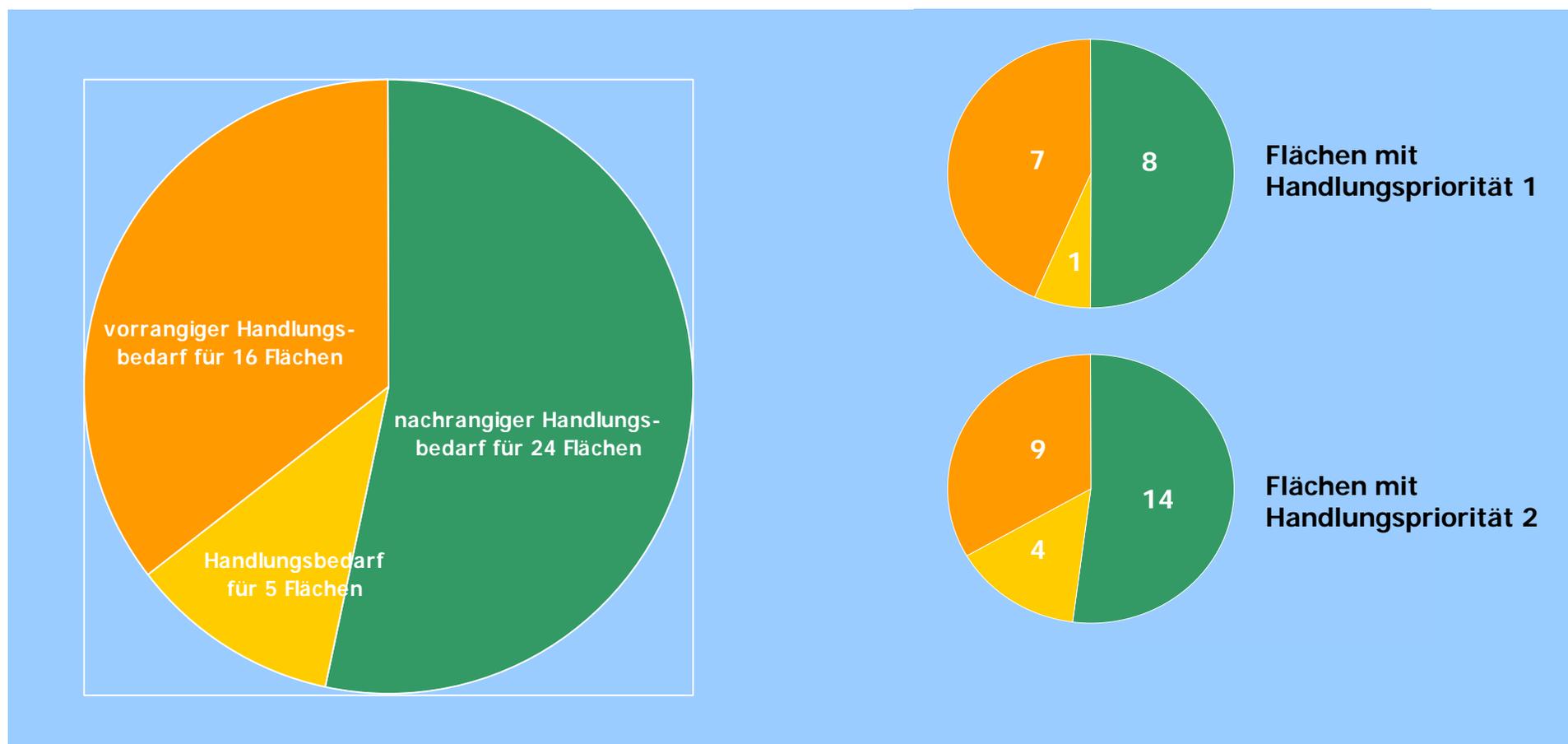
Der flächenbezogene Handlungsbedarf wird unterschieden in **Handlungsbedarf bei aktueller Nutzung** und **Handlungsbedarf bei zukünftigen Baumaßnahmen**. In Abhängigkeit von den konkreten, zum derzeitigen Kenntnisstand erforderlichen Maßnahmen erfolgt dann eine Einteilung in:

- **nachrangigen Handlungsbedarf**  
(für die aktuelle Nutzung kein Handlungsbedarf, bei zukünftigen Baumaßnahmen Maßnahmen erforderlich)
- **Handlungsbedarf**  
(im Bereich lokaler Vorkommen bzw. Ausläufern von organogenen Ablagerungen, Handlungsbedarf für die aktuelle Nutzung und für zukünftige Baumaßnahmen)
- **vorrangiger Handlungsbedarf**  
(im Bereich flächiger Vorkommen von organogenen Ablagerungen, Handlungsbedarf für die aktuelle Nutzung und für zukünftige Baumaßnahmen)

## Teil 3: Zusammenfassende Bewertung (3)

### 5. Ermittlung des Handlungsbedarfs

Für die insgesamt 45 Flächen mit Handlungsprioritäten 1 bis 3 wurde folgender Handlungsbedarf ermittelt:



## Teil 3: Zusammenfassende Bewertung (4)

### **5. Ermittlung des Handlungsbedarfs**

Grundsätzlich bleibt festzuhalten, dass es sich hierbei lediglich um eine grobe Abschätzung eines möglichen Methangasbildungspotentials handelt.

Belastbare Erkenntnisse zum möglichen Methangasbildungspotential auf den jeweiligen Flächen mit Handlungsprioritäten 1 bis 3 können nur mittels Rammkernsondierungen zur Erkundung des tatsächlichen Untergrundaufbaus sowie mittels Bodenluftmessungen (vergleichbar mit denen aus den Jahren 2007 und 2009) auf den einzelnen Flächen erlangt werden.

## Teil 3: Zusammenfassende Bewertung (5)

### **6. Allgemeine Angaben zum Handlungsbedarf**

- **Vorsorgemaßnahmen auf allen Flächen bei **aktueller Nutzung****
  - Alle **betroffenen Anwohner** sollten **vorbeugend** für ein **ausreichendes Lüftungsverhalten** in den von ihnen genutzten Wohn-/ Gewerberäumen sorgen.
  - Das **Besteigen von Schächten u. ä. ohne vorherige Gasfreimessung ist zu unterlassen.**
- **Vorsorgemaßnahmen auf Flächen mit Handlungsbedarf bzw. vorrangigem Handlungsbedarf bei **aktueller Nutzung****
  - **Durchführung von Gasmessungen (Methan, Kohlendioxid, Sauerstoff, Schwefelwasserstoff) in Bauwerken**, die in den Untergrund einbinden, sofern bei Untersuchungen 2009 noch nicht geschehen.
  - **Durchführung von Bodenluftmessungen** (mit vorheriger Aufnahme des Untergrundaufbaus), sofern bei Untersuchungen 2009 noch nicht geschehen.

## Teil 3: Zusammenfassende Bewertung (6)

### 6. Allgemeine Angaben zum Handlungsbedarf

- **Vorsorgemaßnahmen für zukünftige Baumaßnahmen** im Bereich der natürlichen, organogenen Ablagerungen (inkl. deren 50 m-Sicherheitszone)
  - **Durchführung von Bodenluftmessungen innerhalb des geplanten Baufeldes.**
  - In Abhängigkeit von den Ergebnissen der Bodenluftmessungen sind entsprechende **Arbeitsschutzmaßnahmen** (z. B. Gasfreimessungen vor dem Betreten von Gräben, Gruben etc.) für die Erdarbeiten sowie ggf. **Gassicherungsmaßnahmen** für die geplanten Gebäude empfehlenswert bzw. werden erforderlich.
  - Für **Straßenbau-/Leitungsbaumaßnahmen** sind u. E. im Vorwege Bodenluftmessungen nicht zwingend erforderlich; es sollten aber generell entsprechende Arbeitsschutzmaßnahmen (s. o.) vorgesehen werden sowie die Erfordernis einer luftdurchlässigen Herstellung von Straßen- und Verkehrsflächen geprüft werden (z. B. mittels Rammkernsondierungen klären, ob tatsächlich organogene Ablagerungen vorhanden sind und wenn ja, dann prüfen, ob ein Bodenaustausch aus bautechnischer Sicht ggf. ohnehin erforderlich wird etc.).

### **7. Aktualisierung der Risikokarten**

Zur Aktualisierung der Risikokarten für die Abschätzung der potentiellen Methangasbildung in organogenen Ablagerungen wurden u. a. folgende Arbeiten durchgeführt:

- **Ergänzung weiterer Bohrdaten**
- **Ergänzung zusätzlich ermittelter Flächen mit Handlungspriorität 2**
- **Darstellung des Handlungsbedarfs für alle Flächen mit den Handlungsprioritäten 1 bis 3**

## Teil 3: Aktualisierung der Risikokarten (2)

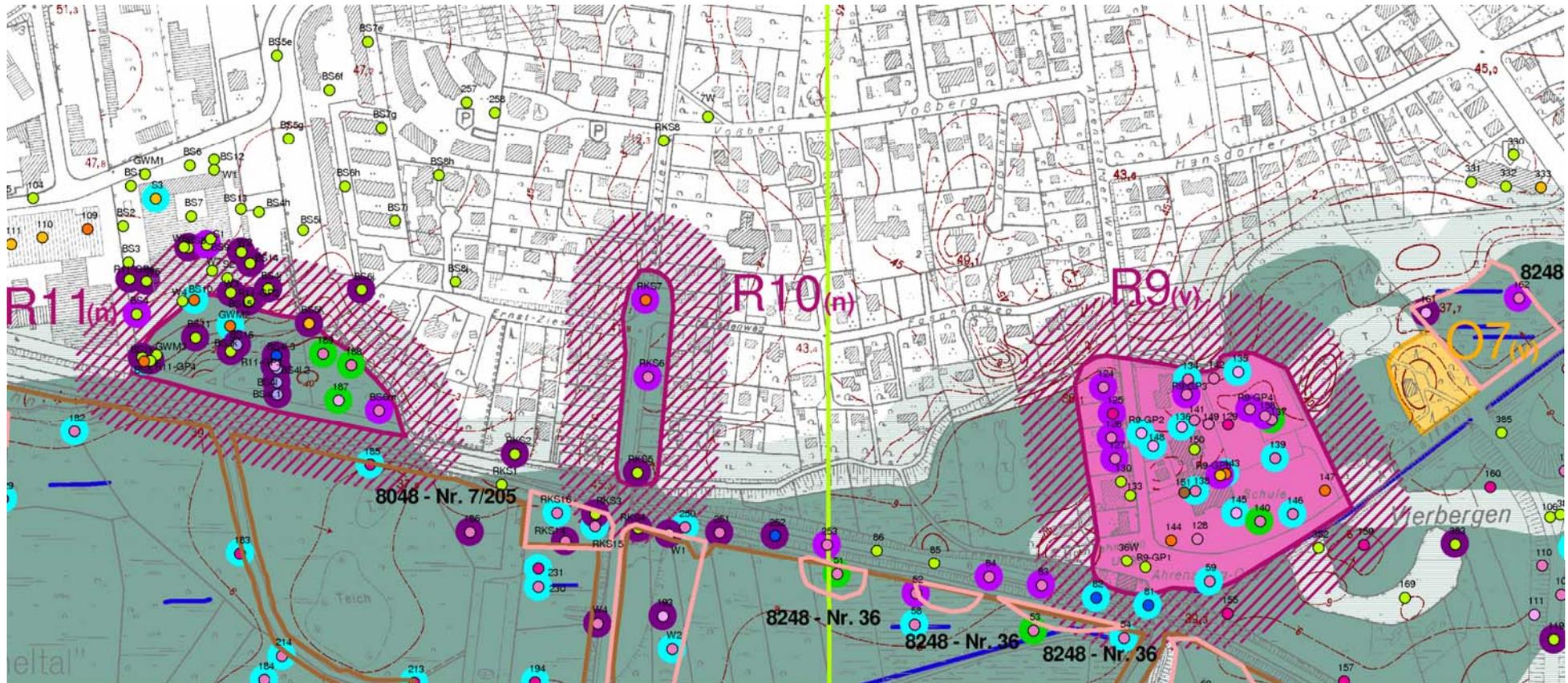
### 7. Aktualisierung der Risikokarten



Auszug aus der Detailkarte IV (Stand Dezember 2009)

# Teil 3: Aktualisierung der Risikokarten (3)

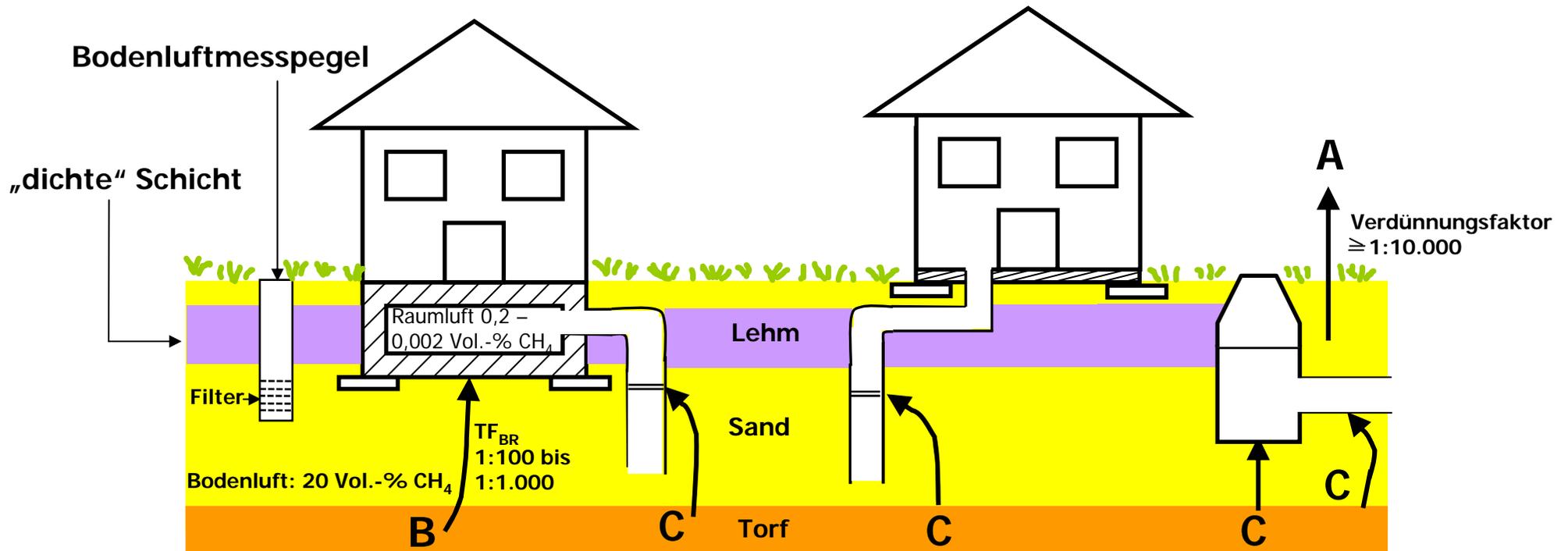
## 7. Aktualisierung der Risikokarten



Auszug aus der Detailkarte VII (Stand Dezember 2009)

# Teil 4: Empfehlungen bei erhöhten CH<sub>4</sub>-gehalten in der Bodenluft (1)

## Mögliche Ausbreitungswege für Methangas und Transferfaktoren Bodenluft / Raumluft



- Mögliche Bewegungsrichtungen für Methangas
- A Austritt in die Atmosphäre
- B (seitliche) Wanderung unterhalb dichter Schichten und Eindringen in Gebäude bzw. Räume
- C Transport in künstliche Bauwerke (Rohrleitungen, Schächte u. s. w.)
- TF<sub>BR</sub> Transferfaktoren / Verdünnungsverhältnisse Bodenluft / Raumluft (konservativ) abgeschätzt



### **8. Empfehlungen bei erhöhten CH<sub>4</sub>-Gehalten in der Bodenluft am Beispiel der Fläche R9 (Grundschule Am Aalfang) bei aktueller Nutzung**

- **Durchführung regelmäßiger Raumluftmessungen bis zum Abschluss der empfohlenen Maßnahmen** (Grundschule Am Aalfang: aktuellste Messung vom 12.01.2010, es wurde kein Methan nachgewiesen)
- **Entsiegelung vorhandener Außenflächen**, insbesondere der Außenbereiche, die direkt an Gebäude angrenzen, bzw. Ersetzen der vorhandenen Versiegelung durch eine gasdurchlässige Oberflächenversiegelung (Entsiegelung im Falle der Grundschule Am Aalfang z. T. schon erfolgt)
- anschließend **Durchführung von Kontroll-Bodenluftmessungen** (CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S) in den vorhandenen Gaspegeln

## Teil 4: Empfehlungen bei erhöhten CH<sub>4</sub>-Gehalten in der Bodenluft (3)

Zur **Gewährleistung** weiterhin **gesunder Raumlufte-Verhältnisse** Klärung folgender Fragen (z. B. mittels Gebäudebegehung / Sichtung von Bauplänen):

- Sind **Keller oder Kontrollschächte / Gruben** vorhanden?
- Sind im Randbereich der Gebäude **Sammelleitungen** (z. B. Dränagen) vorhanden, in denen sich u. U. Bodenluft mit erhöhten Methangehalten sammeln und ggf. passiv und unkontrolliert entweichen könnte?
- Sind **Durchführungen von Leitungen / Rohren** (durch die Sohle / innerhalb von in das Erdreich einbindenden Wänden) vorhanden?
- Wie sind diese Leitungs-/ Rohrdurchführungen an das Mauerwerk angebunden?
- Weisen **Gebäudesohle** und / oder in das Erdreich **einbindende Wände Risse oder Fugen** auf?

## Teil 4: Empfehlungen bei erhöhten CH<sub>4</sub>-Gehalten in der Bodenluft (4)

In Abhängigkeit von dem Ergebnis der o. g. Untersuchungen mögliche Sanierungsmaßnahmen:

- **Riss-/ Fugensanierung** an den in das Erdreich einbindenden Wänden und Bauwerkssohlen / Schächten
- **Gasundurchlässige Abdichtung von Leitungsdurchführungen** in o. g. Wänden und Bauwerkssohlen bzw. Schächten
- **Dichtigkeitsprüfungen** von Entwässerungsleitungen
- Einbau einer **Zwangsbelüftung**

