

# Bodengasmessungen

## Untersuchungsstrategie und Dateninterpretation



H. Demougeot-Renard – Kanton Neuenburg –  
Service de l'énergie et de l'environnement (SENE)

11. März 2010

1. Chloroform-Workshop

## Bodengasmessungen – Untersuchungsstrategie

### Untersuchungsstrategie

- Anzahl Messpunkte
- 3-D-Lokalisierung der Messpunkte
- Etappierung: Umfang und Anzahl der Etappen für die Durchführung der Messungen

Für jeden Standort und jedes Untersuchungsziel stehen mehrere Strategien zur Auswahl. Die **BEGRÜNDUNG** der Strategiewahl ist daher von **ZENTRALER BEDEUTUNG**: Aus welchen Überlegungen und mit welchen Zielen wurden die Messpunkte und deren Anzahl an diesen Standorten definiert und die Etappierung festgelegt?

### Abhängig von den Untersuchungszielen

- Identifizierung und Lokalisierung eines Schadensherdes, für den die historische Untersuchung Verdachtsmomente geliefert hat → **technische Voruntersuchung**
- Räumliche Abgrenzung der Ausbreitzungszone in der Porenluft  
→ **Detailuntersuchung und/oder Sanierungsprojekt**

11. März 2010

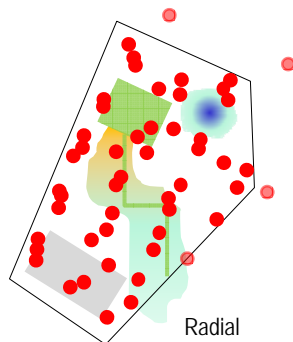
1. Chloroform-Workshop

## Bodengasmessungen – Untersuchungsstrategie

### Lokalisierung der Messpunkte auf der Oberfläche

- Für die Lokalisierung von Messpunkten (Gas, Wasser, Boden) stehen 3 Verfahrenstypen zur Verfügung, die miteinander kombiniert werden können und die lokal eine höhere Messpunktedichte erlauben.

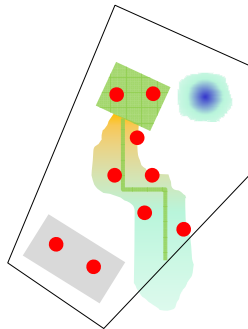
#### Systematisch



Radial

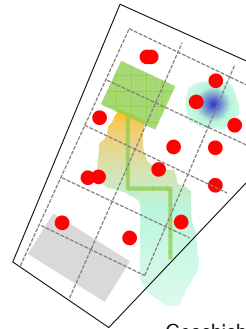
11. März 2010

#### Präferenziell



1. Chloroform-Workshop

#### Aleatorisch



Geschichtet

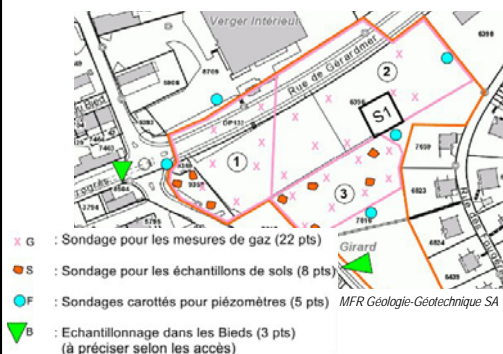
## Bodengasmessungen – Untersuchungsstrategie

### Lokalisierung der Messpunkte auf der Oberfläche

- Identifizierung und Lokalisierung eines Schadensherdes

#### Beispiel 1: Deponie

#### Beispiel 2: Ehemaliges Industriegelände



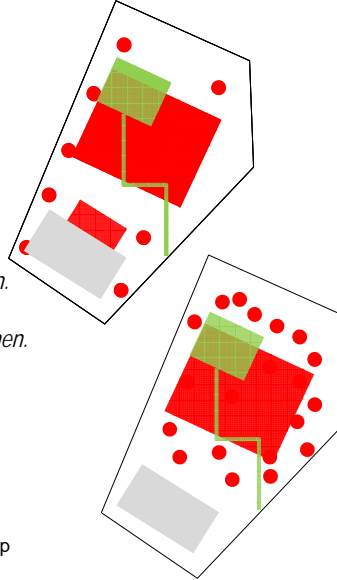
11. März 2010

1. Chloroform-Workshop

## Bodengasmessungen – Untersuchungsstrategie

### Anzahl (Dichte) der Messpunkte an der Oberfläche

- Eine einzige Gasmessung zur Identifizierung eines Schadensherdes:
  - *Mit grosser Unsicherheit behaftet!!!*
- Identifizierung und Lokalisierung eines Schadensherdes:
  - *Es sind mehrere Messungen erforderlich*
  - **Screening**
  - *Die Anzahl Messungen muss situationsgerecht sein.*
  - *Die Entfernung zwischen den Messpunkten muss der vermuteten Ausdehnung des Herdes entsprechen.*
- Abgrenzung einer Ausbreitzungszone:
  - *Die Anzahl ist abhängig von der räumlichen Kontinuität des Phänomens.*
  - *Die Anzahl ist abhängig vom angestrebten Präzisionsgrad.*



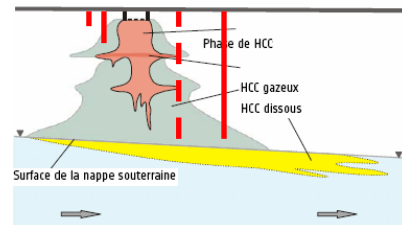
11. März 2010

1. Chloroform-Workshop

## Bodengasmessungen – Untersuchungsstrategie

### Lokalisierung und Anzahl der Messpunkte in der Vertikalen

- Gleiche Grundtypen: systematisch, aleatorisch geschichtet, rein aleatorisch, präferenziell
- In der Regel durch die Historie und den geologischen und hydrogeologischen Kontext vorgegeben
- Zur Identifizierung und Lokalisierung von Schadensherden genügt häufig ein einziger Messpunkt in der Vertikalen.
  - *Zu grosse (vertikale) Entfernung von der Quelle vermeiden*
  - *Durchlässigkeit des Bodens berücksichtigen*
  - *Zwischen Verschmutzungsquellen in Phase und verschmutztem Grundwasser unterscheiden*
- In folgenden Fällen sind mehrere Messpunkte erforderlich:
  - *Abfolge von durchlässigen/undurchlässigen Schichten*
  - *3-D-Abgrenzung/-Interpolation der Ausbreitzungszone gewünscht*



11. März 2010

1. Chloroform-Workshop

### Etappierung der Durchführung der Massnahmen

- Erlaubt die Planung von Messkampagnen, bei denen der Standort der weiteren Messungen abhängig von den Ergebnissen der ersten Messungen gewählt wird.
- In den am stärksten belasteten bzw. mit den grössten Unsicherheiten behafteten Zonen können die Messpunkte enger gesetzt werden.
- Zweckmässigkeit von mobilen Labors und tragbaren Messgeräten (PID)

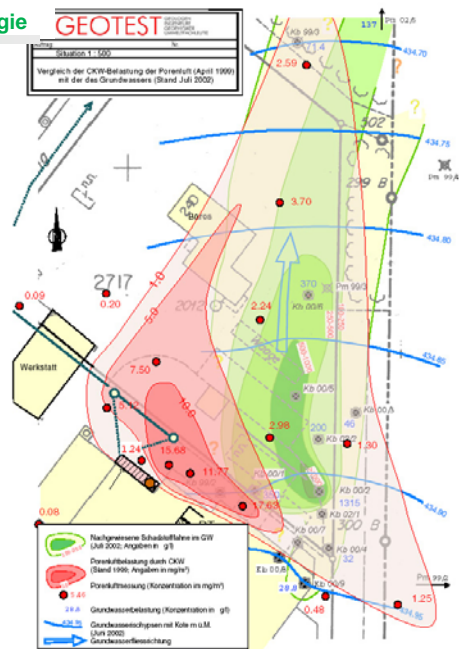
Ziel: Verbesserung der Kenntnisse über die räumliche Verteilung der Verschmutzung, indem eine Vielzahl von Messungen mit geringerer Präzision durchgeführt werden anstatt nur wenige Messungen mit hoher analytischer Präzision

11. März 2010

1. Chloroform-Workshop

### Dateninterpretation

- Die Ausbreitung von Schadstoffen in der Porenluft ist eine **INDIREKTE** Folge des Vorhandenseins eines Schadensherdes.
- Ausbreitung gibt keine Anhaltspunkte zur Abgrenzung des Verschmutzungsherd (reine Phase)
- Die Ausbreitzzone ist in der Regel grösser als die Ausdehnung des Herdes.
- Ihre Ausdehnung und Lokalisation können sich von denjenigen der Verschmutzungsfahne im Grundwasser unterscheiden.



11. März 2010

1. Chloroform-Workshop

## Dateninterpretation

- Die Ausbreitung von Schadstoffen in der Porenluft kann entweder durch einen Schadensherd (reine Phase) in der ungesättigten Zone oder aber durch **KONTAMINIERTES GRUNDWASSER** hervorgerufen werden.

→ *Die Kenntnis des lokalen geologischen und hydrogeologischen Kontextes ist unverzichtbar, um die Messresultate angemessen interpretieren zu können.*

- Die Ausbreitung von Schadstoffen in der gasförmigen Phase kann von einem bestehenden oder aber von einem **FRÜHEREN** Schadensherd in Phase in der ungesättigten Zone herrühren.

→ *Allein auf der Grundlage von Gasmessungen sollte nicht zu früh auf das Vorhandensein eines Schadensherdes geschlossen werden.*

Bodengas-Messkampagnen sind Teil des allgemeinen Vorgehens zur Charakterisierung von Standorten. Nur eine **INDIZIENKETTE** kann das Vorhandensein eines Schadensherdes bestätigen. Bodengasmessungen allein reichen für eine Beurteilung eines Standortes im Sinne der AltIV nicht aus.