

Workshop

Sanierungsentscheidung

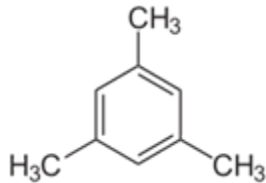
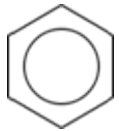
Dresden, 22.03.2011

Praktische Fallbeispiele

Standortsituation

Branche: Mineralölindustrie/Tankstelle

Schadstoffspektrum:



Grundwasser:

alkylierte Benzole (bis 7,5 mg/l)

Benzol (bis 240 µg/l)

Boden:

Σ BTEX (bis 1.600 mg/kg)

MKW (bis 2.900 mg/kg)

Schutzgut:

Boden/Bodenluft/Grundwasser

Standortsituation

Geologie/Hydrogeologie:

- ca. 20 m mächtiger pleistozäner Grundwasserleiter (Kiese, Sande, ohne Zwischenstauer)
- ca. 14 m wassererfüllt, Flurabstand 5,5 – 6 m
- k_f -Werte: $0,1 - 10 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

Sanierungsrelevante Besonderheiten:

- Wohnbebauung (Haus, Carports)
- Bodenbelastung tiefliegend ($> 5,0 \text{ m}$), kleinräumig
- geringe seitliche Abstände zu Straßen

Erkundung/Sanierungsuntersuchung

Zeitraum: 1996 bis 2000 (HE bis DU)
2006 bis 2008 (SU)

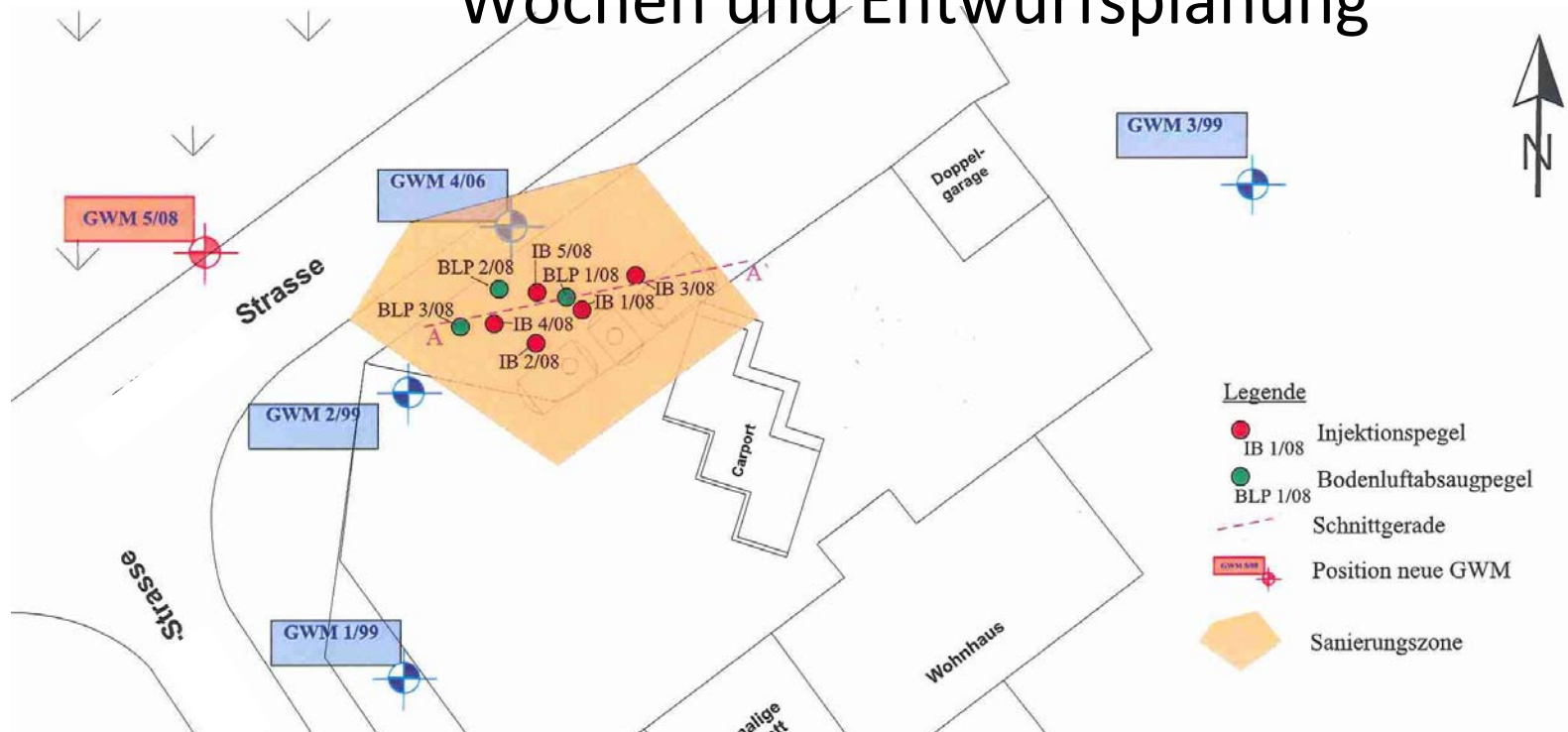
Sanierungsvarianten:

- * Sicherung (Abdeckung)
- * hydraulische Maßnahmen (P&T)
- * In-Situ-Verfahren (elektrokinetisch, -chemisch, thermisch)
- * Off-Site (Aushub, Großlochbohrungen, Wabenverfahren)
- * **Air Sparging & hydraulische Sicherung (1 Jahr Laufzeit, ca. 30 kg Schadstoff)**

Erkundung/Sanierungsuntersuchung

Vorversuche: 10/2008 – 04/2009

Pilotversuch Air Sparging über 10
Wochen und Entwurfsplanung



Festlegungen Bodenschutzbehörde

Instrument: Einvernehmliche Abstimmung im Rahmen der Altlastenfreistellung



Sanierungsziel: (aus Sanierungsplanung):

...das Schadstofffreisetzungspotenzial von ungesättigter und gesättigter Bodenzone durch Beseitigung der mobilen und mobilisierbaren Kontaminationsabschnitte wesentlich zu vermindern, so dass durch natürliche kontaminationsmindernde Prozesse eine weitere Schadstoffausbreitung ausgeschlossen wird.

Festlegungen Bodenschutzbehörde

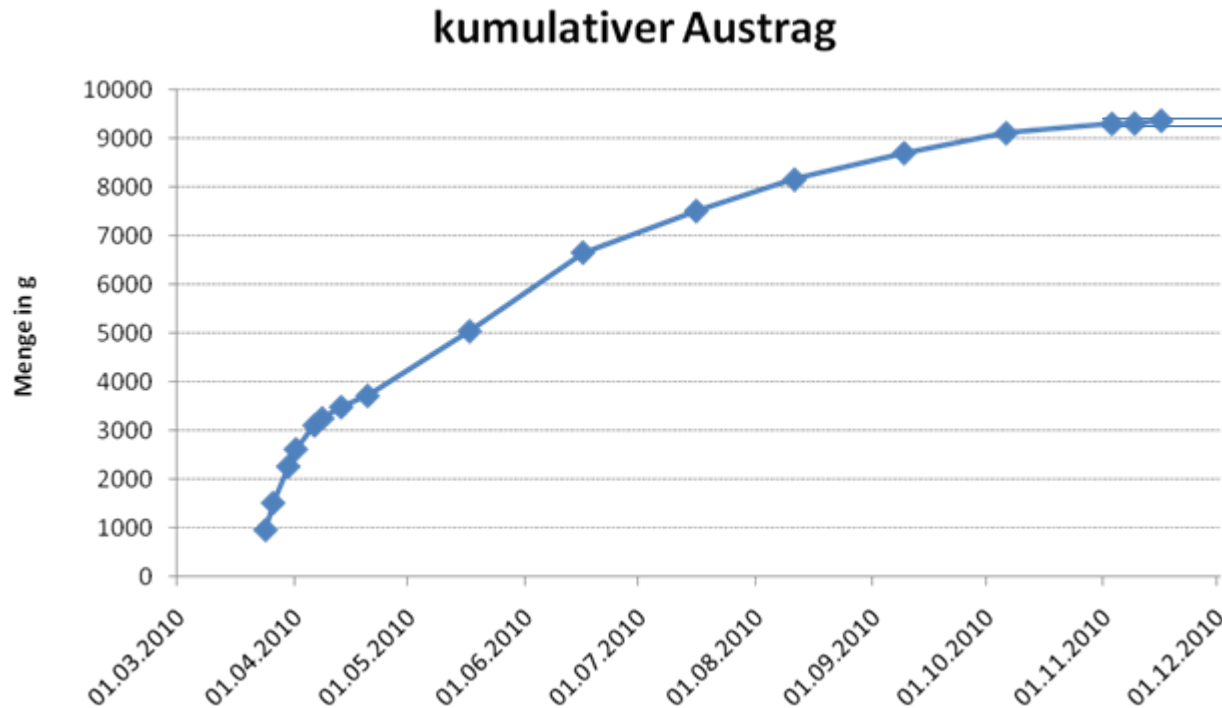
Abbruchkriterium:

Das Sanierungsziel ist erreicht, wenn die Schadstoffausbeute ... derart gering ist, dass nicht mehr von einer effizienten Betriebsweise ausgegangen werden kann.

Als Abbruchkriterium gilt ein Betrieb, bis die kumulative Frachtkurve in der Quasiwaagerechten verharrt..., sich gegenüber der Vormessung um nur kleiner/gleich 1% verändert.

Festlegungen Bodenschutzbehörde

Abbruchkriterium:



$\Delta < 1\%$

Nachsorgephase
über 2 Jahre
halbjährliche Kontrolle

bei Überschreitung
10 µg/l Benzol/
200 µg/l alkyl. Benzole
Wiederaufnahme
der Sanierung

Umsetzung Sanierung

Sanierungsablauf Grundwasser:

- Beginn Ende März 2010
- Anfang November 2010 Erreichen Abbruchkriterium absehbar (9 Monate Laufzeit), Verkürzung der Probennahmeintervalle (monatlich → wöchentlich)
- Abschluss nach behördlicher Abstimmung am 25.11.2010



Umsetzung Sanierung

Sanierungsergebnisse (Stand 12/2010):

•Schadstoffreduktion Grundwasser:

| Parameter | Alkylierte Benzole | Benzol | KW-Index |
|------------------|--------------------|------------|-----------|
| Erkundung | 7.500 µg/l | 240 µg/l | 0,45 mg/l |
| Sanierungsbeginn | 1.800 µg/l | 25 µg/l | 0,11 mg/l |
| Sanierungsende | n.b. | < 0,5 µg/l | 0,35 mg/l |
| 1. Monitoring | 104 µg/l | 0,9 µg/l | 0,12 mg/l |

- ca. 24 kg Schadstoffe entfernt, davon 14,5 kg im Pilotversuch und 9,5 kg während der Sanierung
- Hauptaustrag über Gasphase (19,8 kg)

Umsetzung Sanierung

Kostenentwicklung:

| Leistung | Schätzung SU/Planung | Angebot | Istkosten (geschätzt) |
|----------------------|-------------------------|----------------|--------------------------|
| Sanierungsanlage | 43 – 49 T€ | 40 T€ | 40 T€ |
| Anlagenbetrieb | 14 – 17 T€ | 9,8 T€ | 8,2 T€ |
| Sanierungsbegleitung | 13 T€ | 13,3 T€ | 12,5 T€ |
| Nachsorgephase | 5,5 T€ | 5,6 T€ | ? |
| Summe: | 75,5 – 94,5 T€ | 68,7 T€ | ? |

- spezifische Kosten 6.500 €/kg Schadstoff
- bei Berücksichtigung Pilotversuch (25 T€): 3.570 €/kg

Erkenntnisse/Diskussionsanregung

- Sanierungsziel/Abbruchkriterium haben sich als handhabbar erwiesen. Erfolgskontrolle aber noch offen.
- Jedoch hohe Spezifische Kosten (Verhältnismäßigkeit?).
- Spezifische Sanierungskosten sind in der SU zu ermitteln und in die Nutzen-Kosten-Analyse einzubeziehen.
- Auf Grund der eingeschränkten Verhältnisse war Air Sparging aber alternativlos.



Danke für die Aufmerksamkeit

