

Einsatz des Großlochbohrverfahrens am Beispiel einer Sanierung in Hoya

Paul Jelen

M&P Ingenieurgesellschaft mbH

UMWELTBERATUNG

PLANUNG

BAULEITUNG

Inhalt

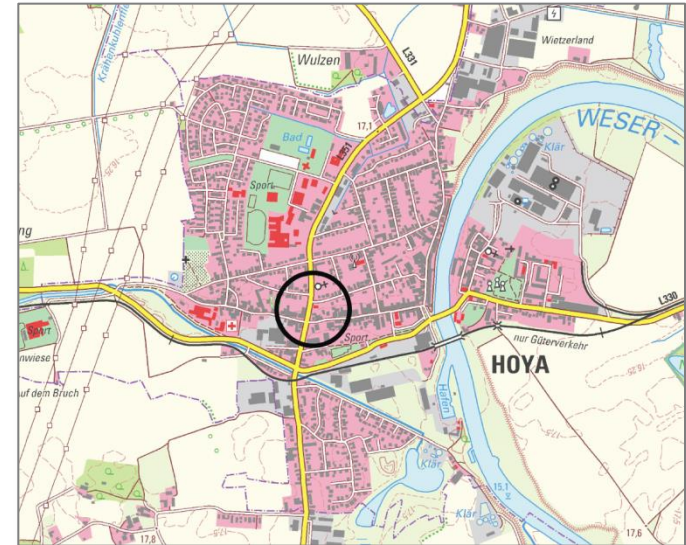
- Standort
- Sanierungsuntersuchungen
- Konzept der Bodensanierung
- Großlochbohrverfahren
- Ergebnisse der Sanierung
- Ausblick / Nachsorge

Standort

- Stadtgebiet Hoya, Landkreis Nienburg/Weser
- ca. 770 m² großes Grundstück
- bis Anfang 2016 bebaut



© Google, 2018



© LGLN, 2018

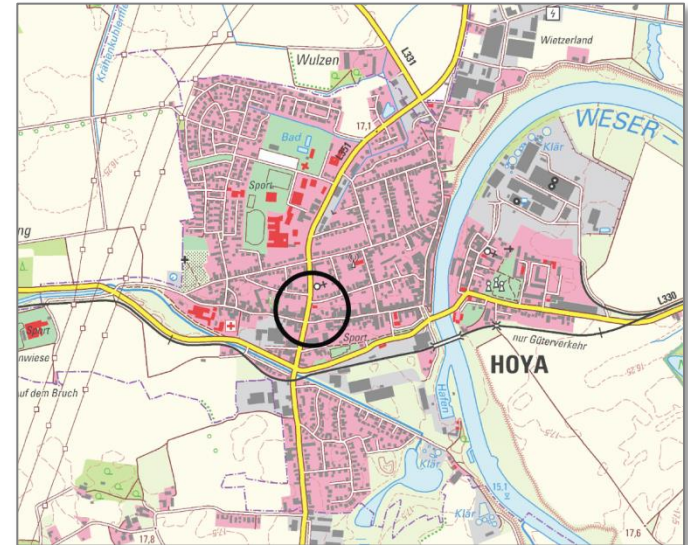
- Östlich angrenzend: 2-geschossiges Wohngebäude
- Nördlich ungenutzte Grünfläche
- Westlich und südlich öffentlicher Verkehrsraum

Standort

- Stadtgebiet Hoya, Landkreis Nienburg/Weser
- ca. 770 m² großes Grundstück
- bis Anfang 2016 bebaut



© Google, 2018



© LGLN, 2018

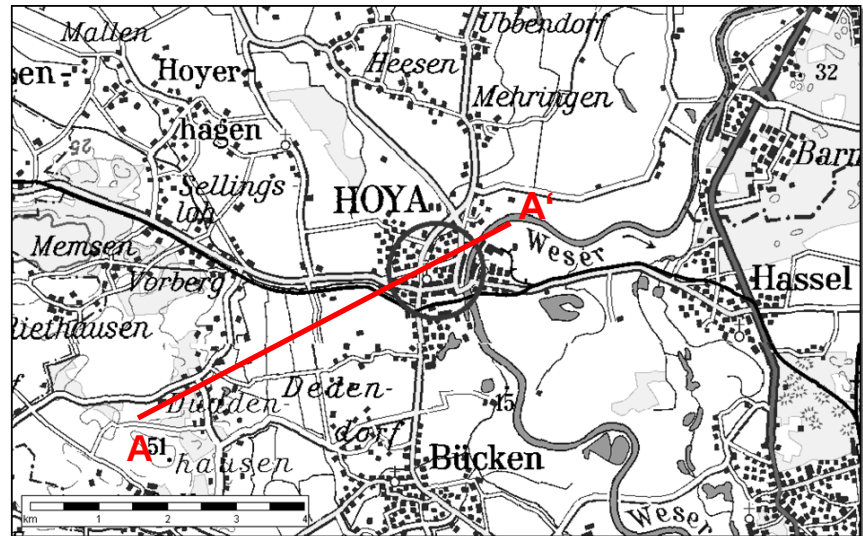
- Östlich angrenzend: 2-geschossiges Wohngebäude
- Nördlich ungenutzte Grünfläche
- Westlich und südlich öffentlicher Verkehrsraum

Geologie

Westlicher Teil der Weser-Niederung

- 1) Auffüllung
- 2) Auelehm, tw. Torflagen
- 3) Bis ~ 20 m Mittelsand/Grobsand
- 4) Bis ~ 30 m Feinkiese
- 5) Bis ~ 40 m Fein – Grobsande
- 6) Ton (Quartärbasis)

→ gut durchlässiger
Grundwasserleiter

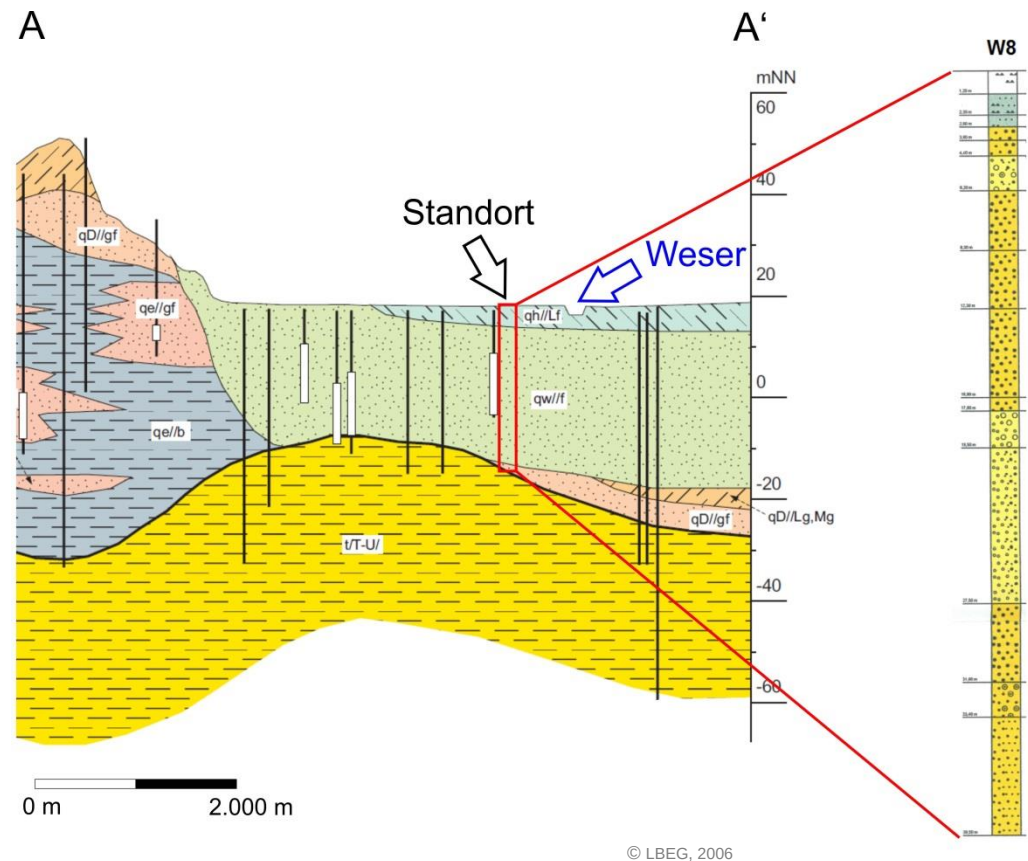


© LBEG, 2006

Geologie

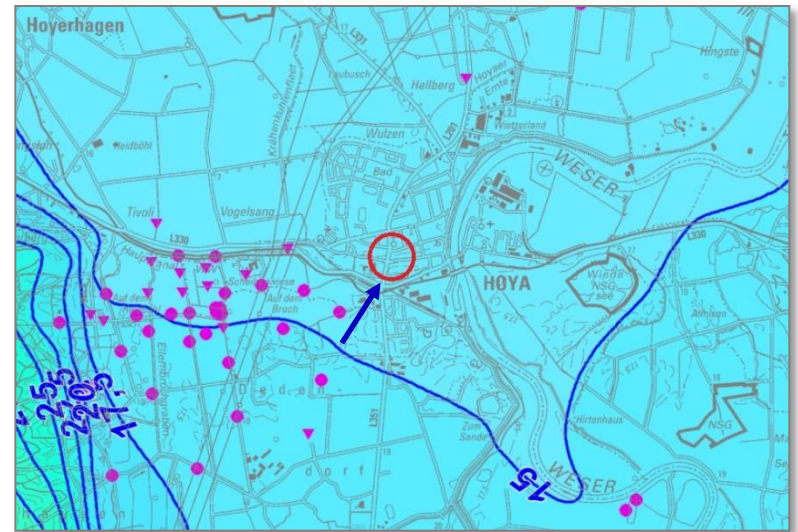
Westlicher Teil der Weser-Niederung

- 1) Auffüllung
 - 2) Auelehm, tw. Torflagen
 - 3) Bis ~ 20 m Mittelsand/Grobsand
 - 4) Bis ~ 30 m Feinkiese
 - 5) Bis ~ 40 m Fein – Grobsande
 - 6) Ton (Quartärbasis)
- gut durchlässiger Grundwasserleiter



Hydrogeologie

- großräumige Abflussrichtung hin zur Weser und deren Zuflüsse
- lokale Fließrichtung nach Norden/Nordwesten
- bei Niedrigwasser der Weser → Abfluss Richtung Nordosten
- Aquifer 4 - 20 m u. GOK
 - kf-Wert im Bereich 10^{-3} m/s
- Gradient ca. 1‰
 - Abstandsgeschwindigkeit: ca. 100 m/a
- Flurabstand ca. 3,0 – 3,5 m u. GOK
 - lokal gespannte Verhältnisse (Auelehm)

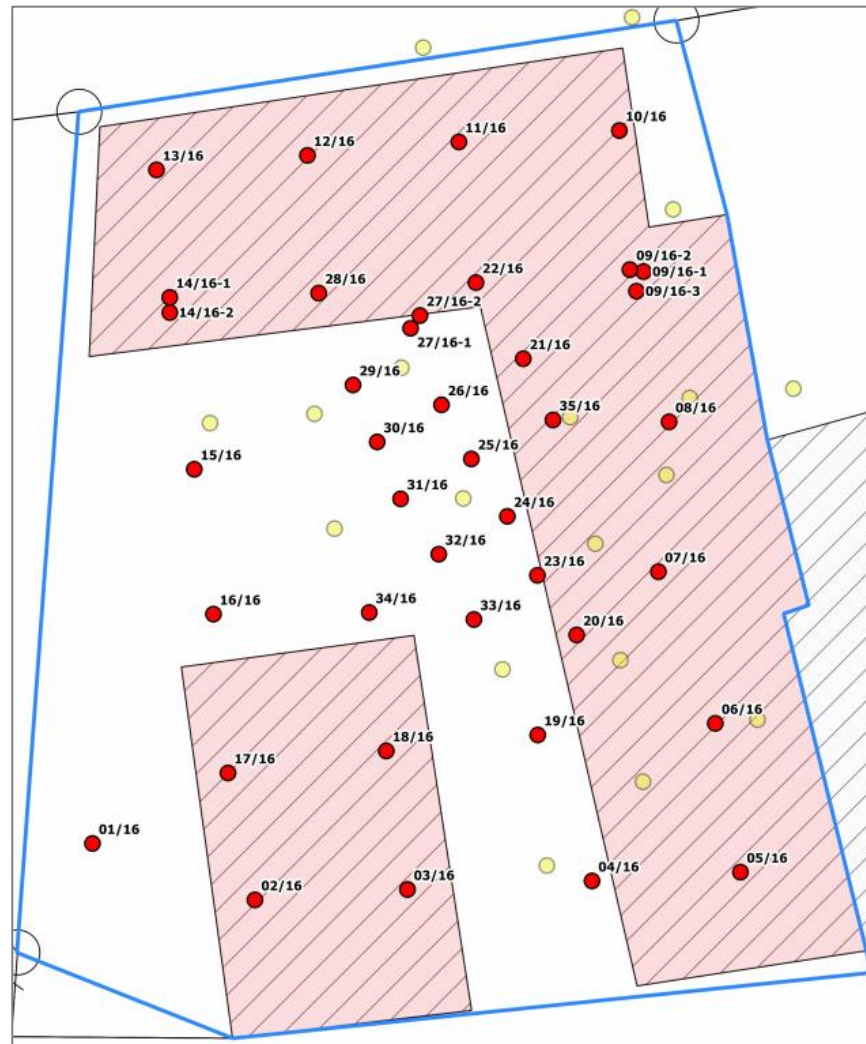


© NIBIS, 2017

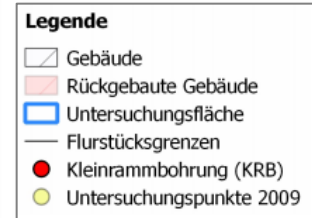
Standorthistorie

Zeitraum	Nutzung / Ereignis	Bemerkung
1967-1985	Betrieb einer chemischen Reinigung	
1997	Sanierungsmaßnahme (MKW/BTEX) im Bereich der westlich liegenden ehemaligen Tankstelle (jetzt Volksbank)	Feststellung erhöhter LHKW-Gehalte im Grundwasser
Januar 1999	Ersterkundung Grundwasser	Boden-/Grundwasserbelastung auf Fläche der ehem. chemischen Reinigung
August 2001	Sanierungsuntersuchungen Grundwasser	
2002-2005	Grundwassersanierung	Teilsanierung, ca. 60 kg LHKW entfernt
2005-2008	Grundwassermonitoring	Rebound-Effekt
Juni 2010	Detailuntersuchungen Boden- und Bodenluft	Machbarkeitsstudie Sanierung
Mai 2013	Vorläufiger Sanierungsplan Bodenluft	Sanierung nicht umgesetzt
Februar/März 2016	Durchführung der Abrissarbeiten	Eigentum der Stadt Hoya
März 2016	Sanierungsuntersuchungen	

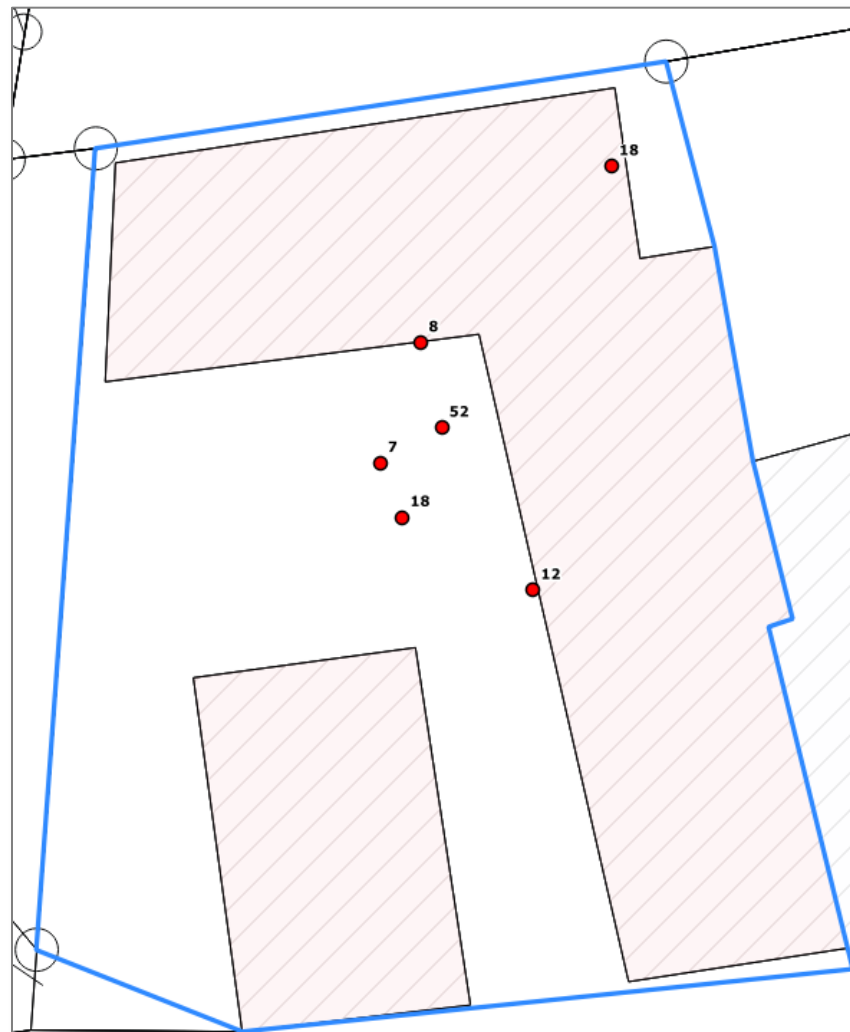
Sanierungsuntersuchungen 2016



- 35 KRB
- ca. 5 – 9 m Tiefe
- Beprobung mind. meterweise
- 178 Proben



Sanierungsuntersuchungen 2016

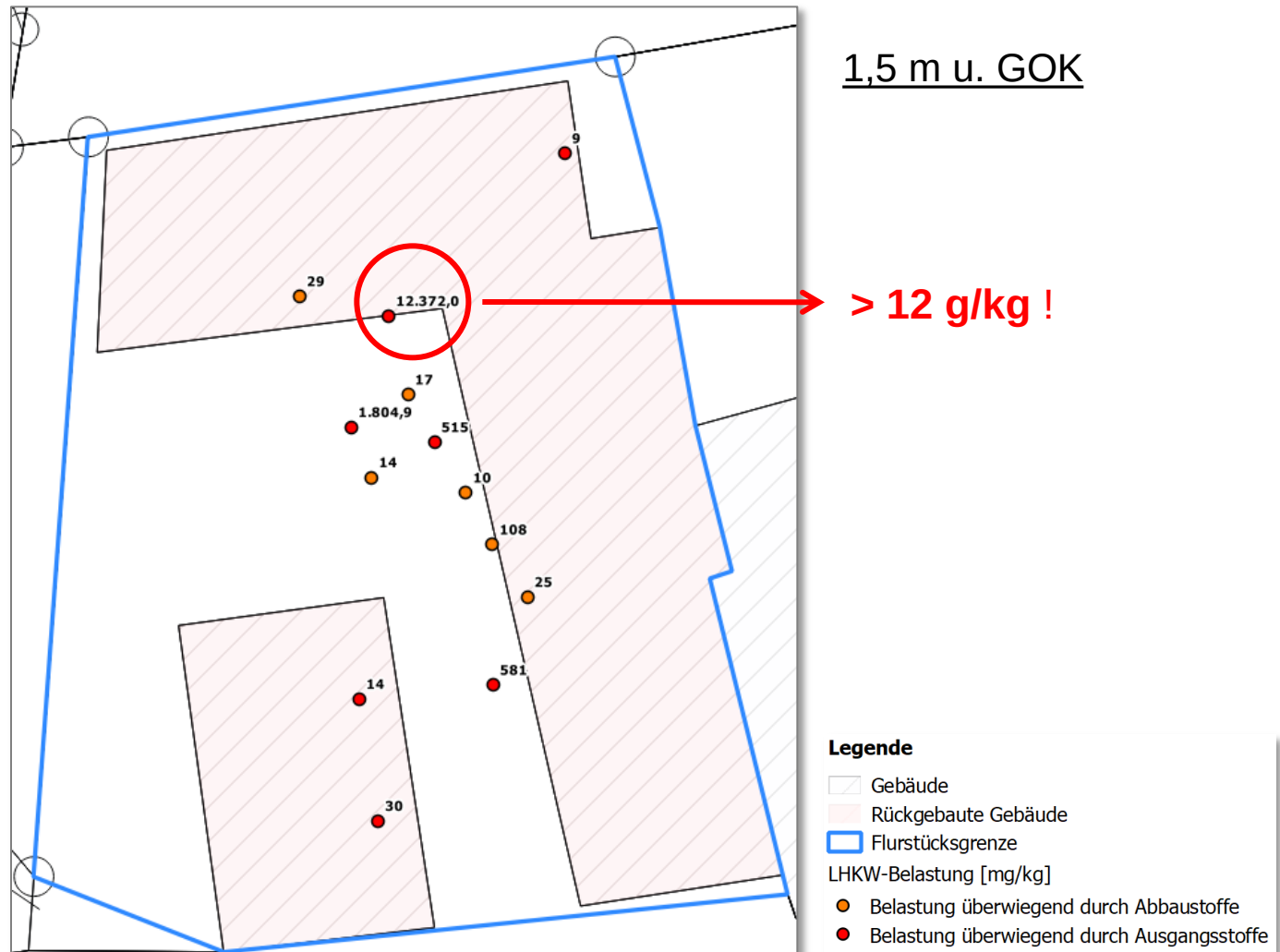


0,5 m u. GOK

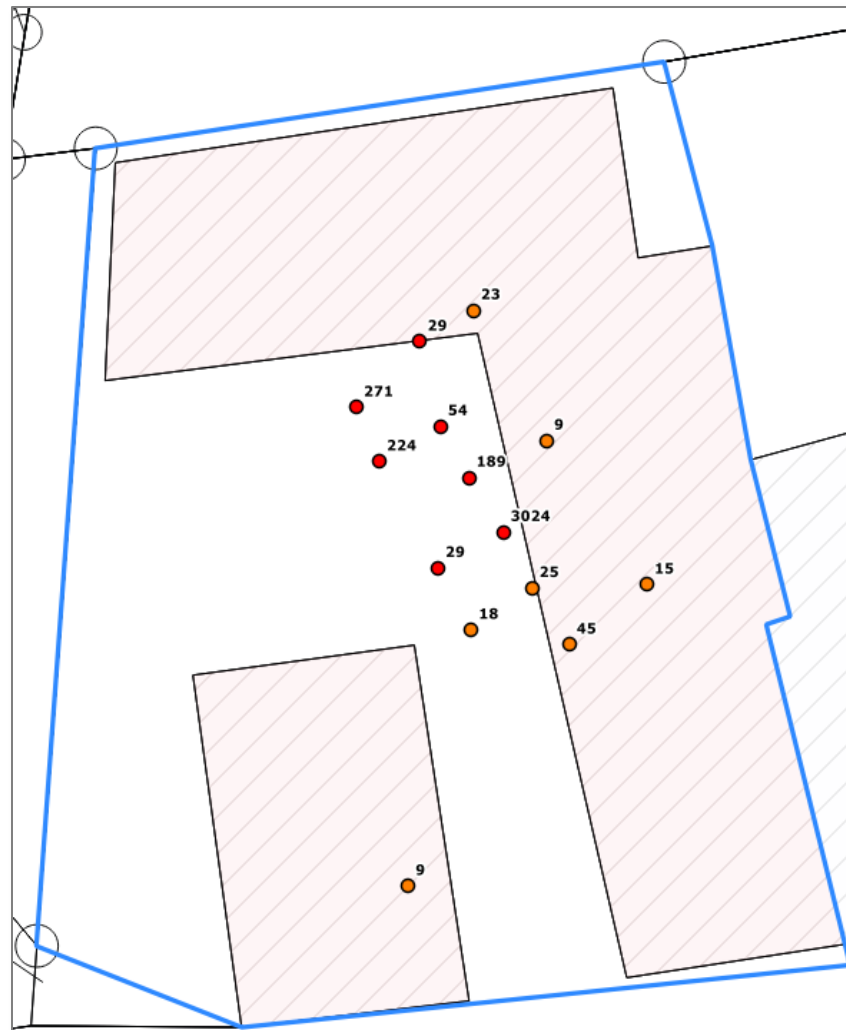
Legende

- Gebäude
- Rückgebaute Gebäude
- Flurstücksgrenze
- LHKW-Belastung [mg/kg]
 - Belastung überwiegend durch Abbaustoffe
 - Belastung überwiegend durch Ausgangsstoffe

Sanierungsuntersuchungen 2016



Sanierungsuntersuchungen 2016

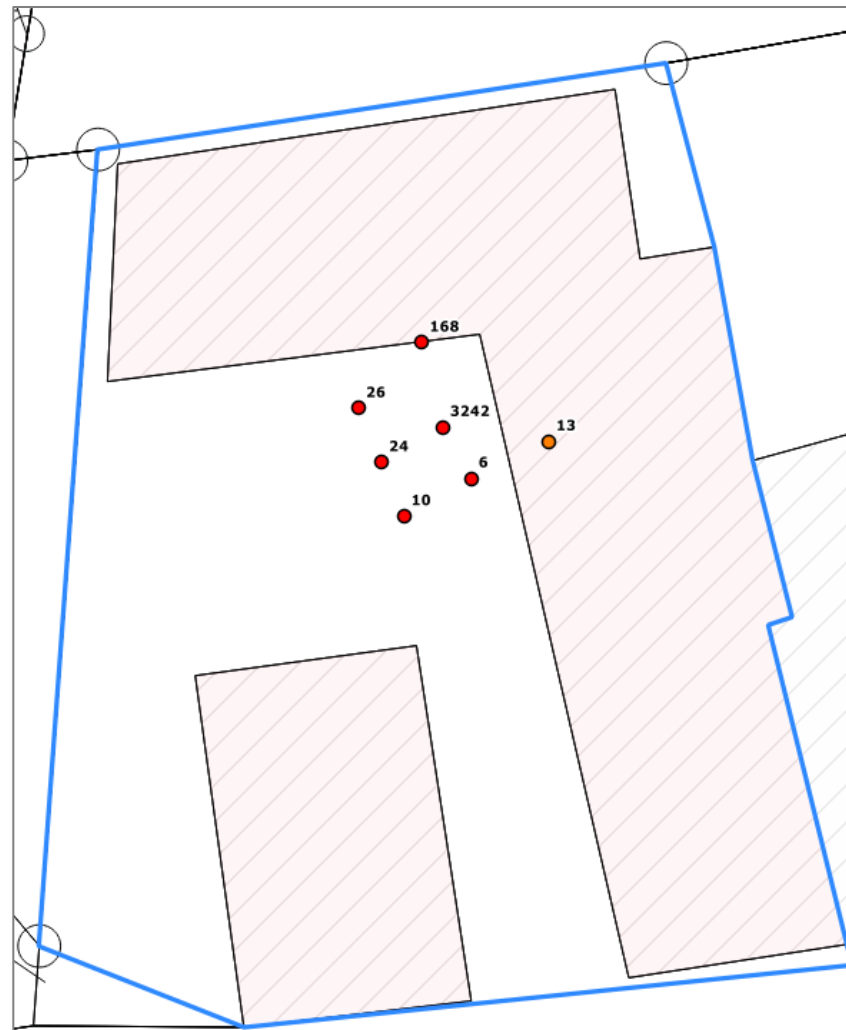


2 – 3 m u. GOK

Legende

- Gebäude
- Rückgebaute Gebäude
- Flurstücksgrenze
- LHKW-Belastung [mg/kg]
 - Belastung überwiegend durch Abbaustoffe
 - Belastung überwiegend durch Ausgangsstoffe

Sanierungsuntersuchungen 2016

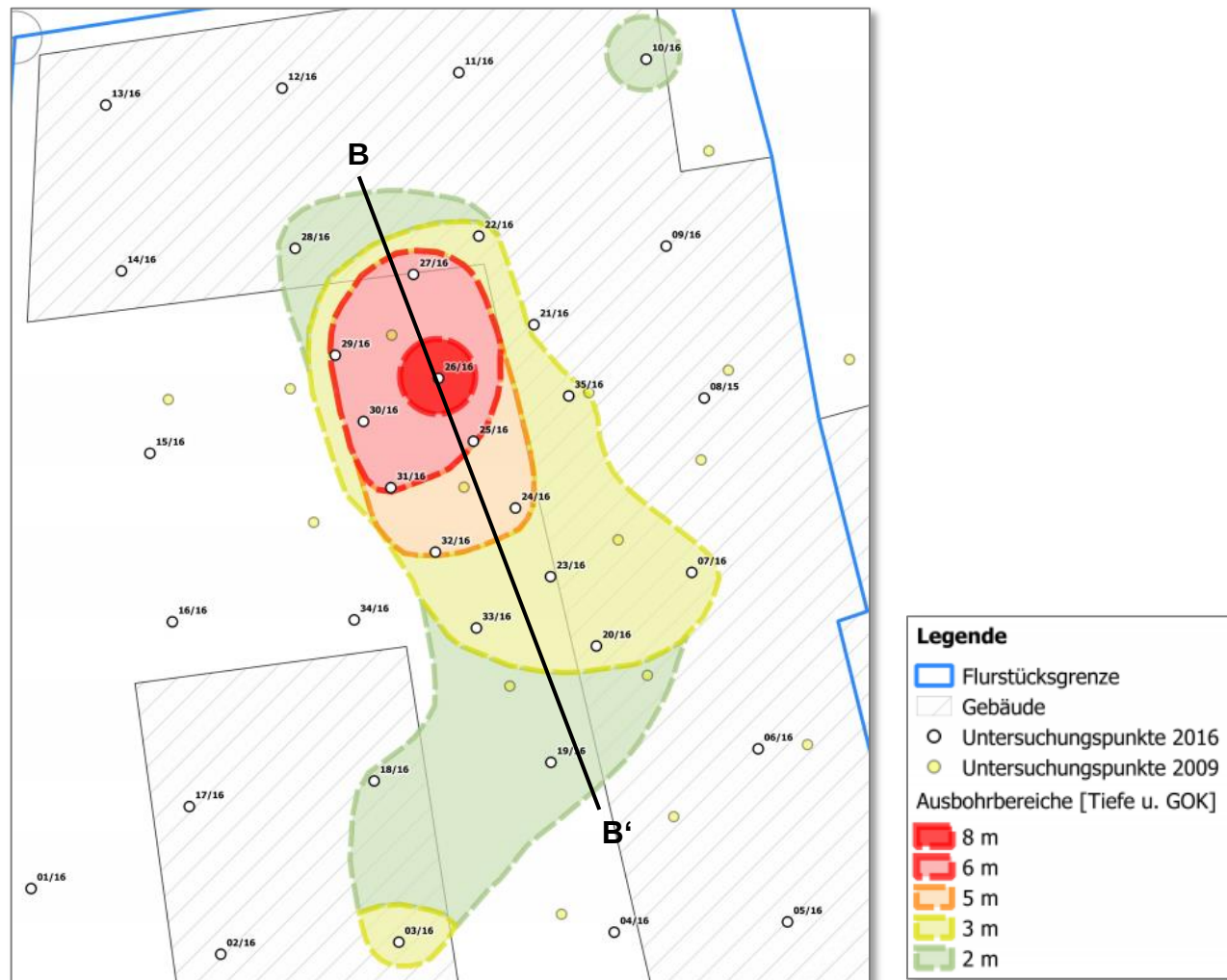


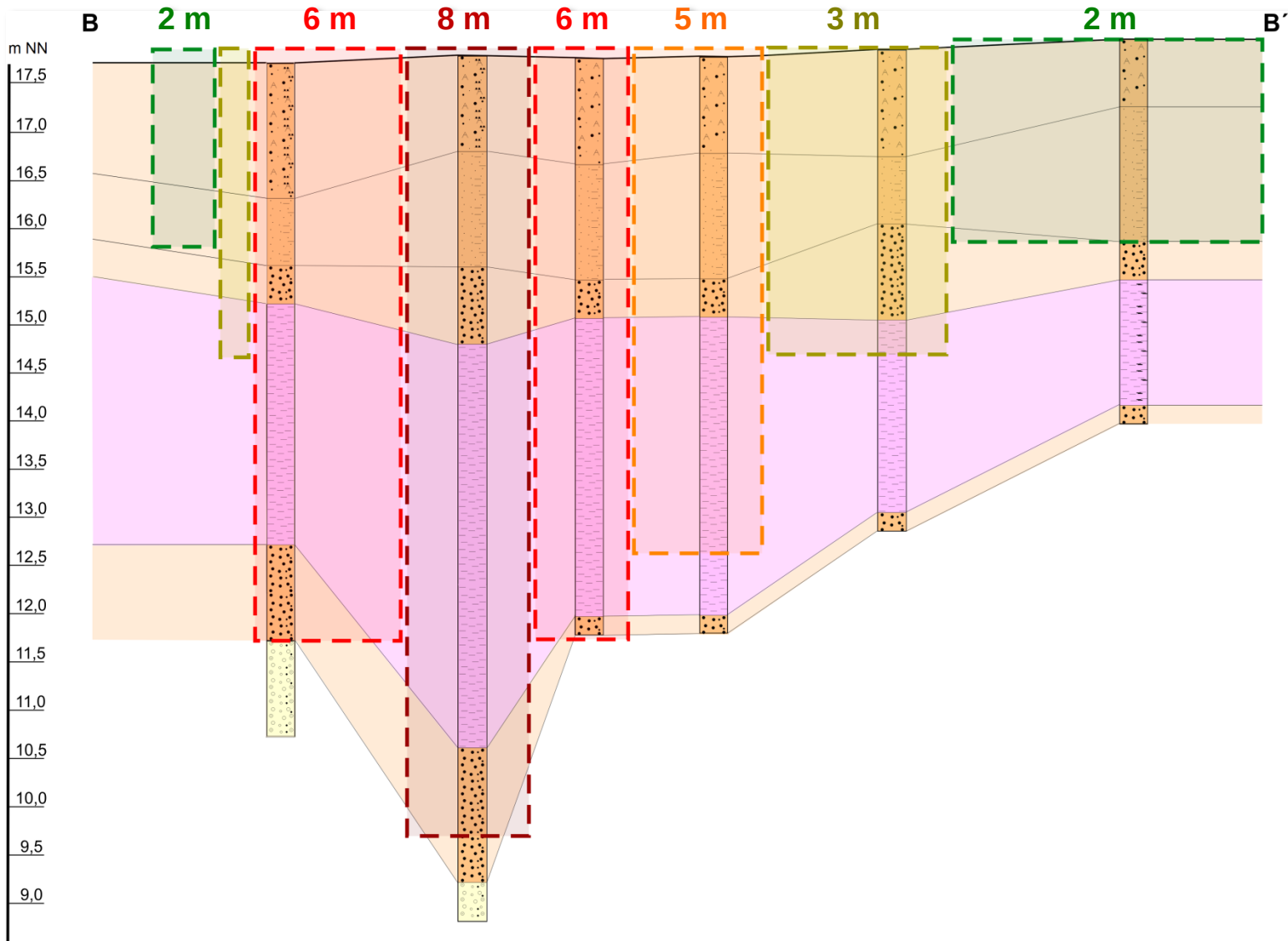
> 4 m u. GOK

Legende

- Gebäude
- Rückgebaute Gebäude
- Flurstücksgrenze
- LHKW-Belastung [mg/kg]
 - Belastung überwiegend durch Abbaustoffe
 - Belastung überwiegend durch Ausgangsstoffe

Sanierungsuntersuchungen 2016





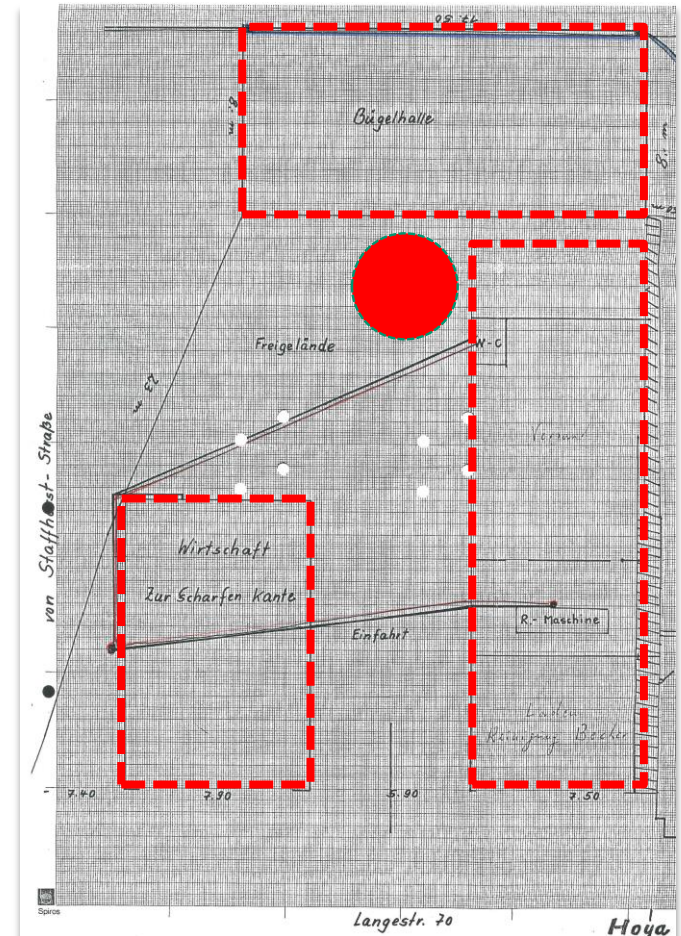
Bewertung

- Schadstoffeintrag durch unsachgemäßen Umgang bzw. gezielte Entsorgung über „Schluckbrunnen“
- LHKW liegen in der oberen Bodenzone auch als residuale Phase vor

→ Verteilung der gelösten Schadstoffe oberhalb des Auelehms durch temporäres Stauwasser (Abbauprodukte)

- Hot-Spot: tiefreichende Belastung
- Nachlieferung von Schadstoffen in das Grundwasser

→ Quelle muss saniert werden !



Konzept Bodensanierung

- Festlegung Sanierungsbereich: Sanierungszielwert 5 mg/kg
- Ausbohren mittels überschchnittener Großlochbohrungen
- Minimierung der Ausgasung:
 - Transport mit gedeckeltem Radlader
 - Abfüllung in gedeckelte Container
 - Vorhalten von Absaugvorrichtungen und Sprühnebelgeräte
- Umgebungsüberwachung: PID-Messungen und Passivsammler
- Verfüllung des Bohrloches mit sauberem, verdichtbarem Material
- Analytik LHKW für jeden Container einzeln

Herausforderungen

- Standfestigkeit des angrenzenden Gebäudes
 - Großlochbohrverfahren
- Platzmangel hinsichtlich Containerstellflächen
 - Nutzung der nördlichen Fläche
 - 24h – Analytik
 - schnelle Koordination



Herausforderungen

- Standfestigkeit des angrenzenden Gebäudes
 - Großlochbohrverfahren
- Platzmangel hinsichtlich Containerstellflächen
 - Nutzung der nördlichen Fläche
 - 24h – Analytik
 - schnelle Koordination



Herausforderungen

- Standfestigkeit des angrenzenden Gebäudes
 - Großlochbohrverfahren
- Platzmangel hinsichtlich Containerstellflächen
 - Nutzung der nördlichen Fläche
 - 24h – Analytik
 - schnelle Koordination



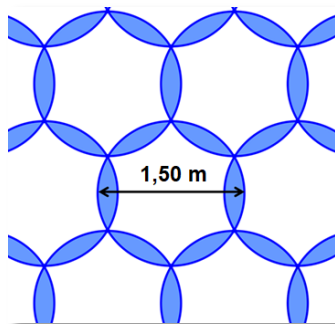
Herausforderungen

- Standfestigkeit des angrenzenden Gebäudes
 - Großlochbohrverfahren
- Platzmangel hinsichtlich Containerstellflächen
 - Nutzung der nördlichen Fläche
 - 24h – Analytik
 - schnelle Koordination

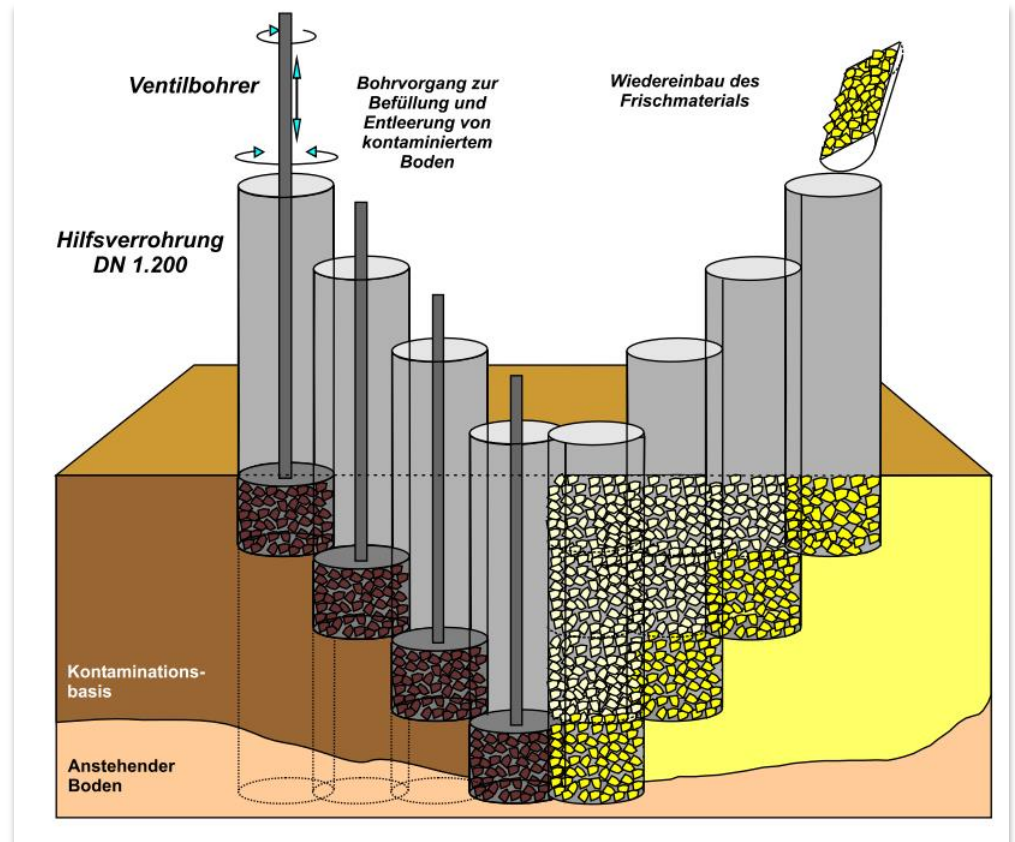


Großlochbohrverfahren

- Einbringen eines Schutzrohres in den Boden (erschütterungsfrei)
- Ausbohren innerhalb des Mantelrohres mittels Bohrschappe (dicht)
- Wiederverfüllung bei gleichzeitigem Ziehen des Mantelrohres



→ Überschnitt ca. 22,5 %

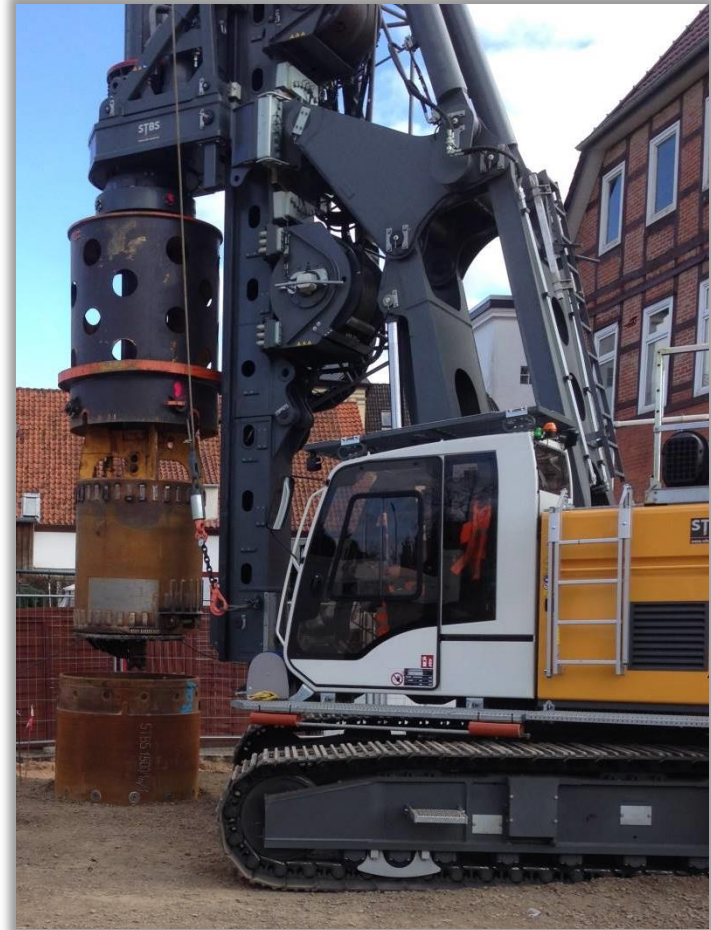


© PST, 2018

Einbringen eines Schutzrohres



Ausbohren mit Bohrschappe



Entleerung Bohreimer in gedeckelte Radladerschaufel

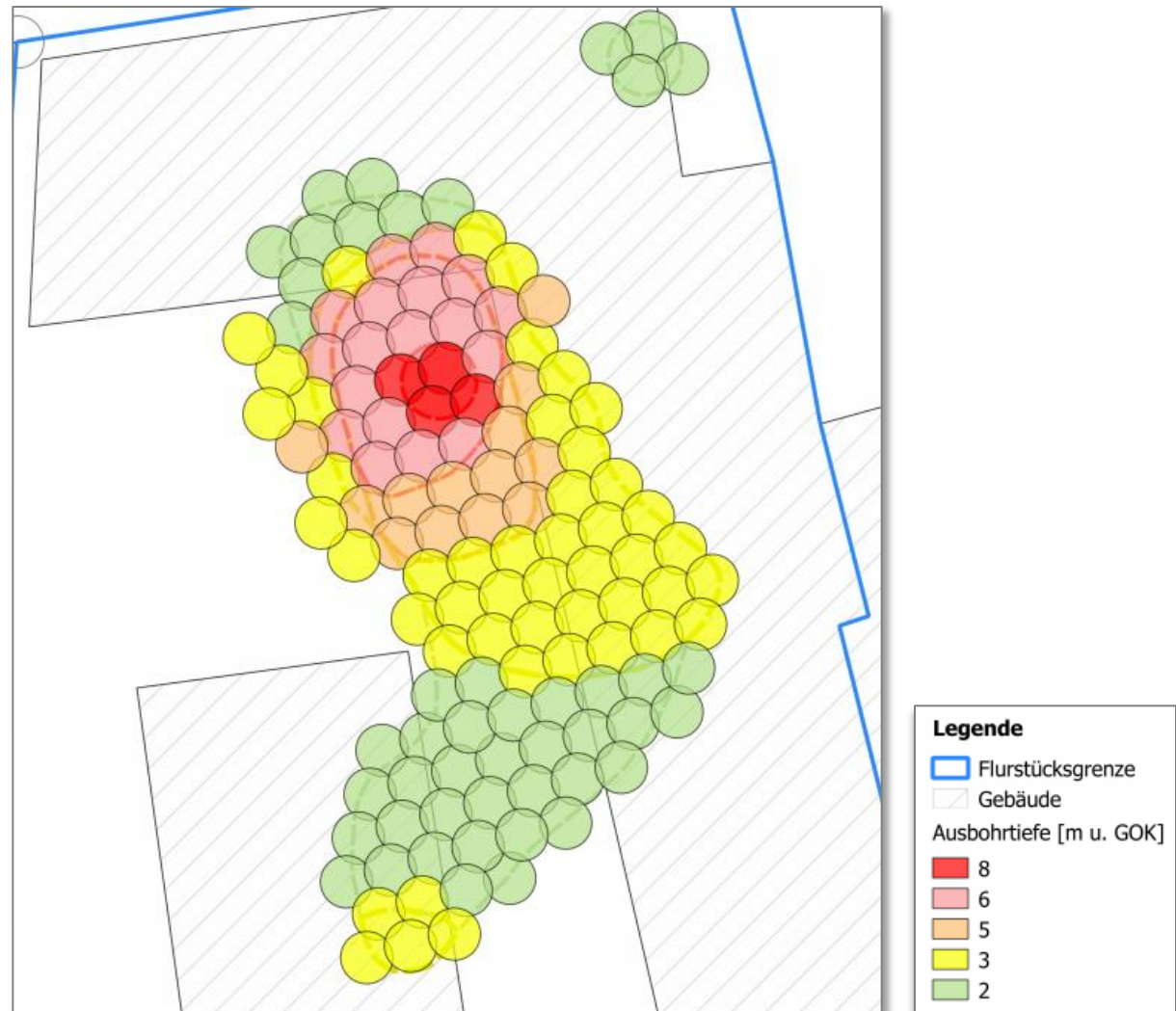


Verladen in gedeckelte Container



Bohrraster

- Bohrdurchmesser 1,50 m
 - max. Tiefe: 8 m
 - 128 Bohrungen
- 7 Zusatzbohrungen

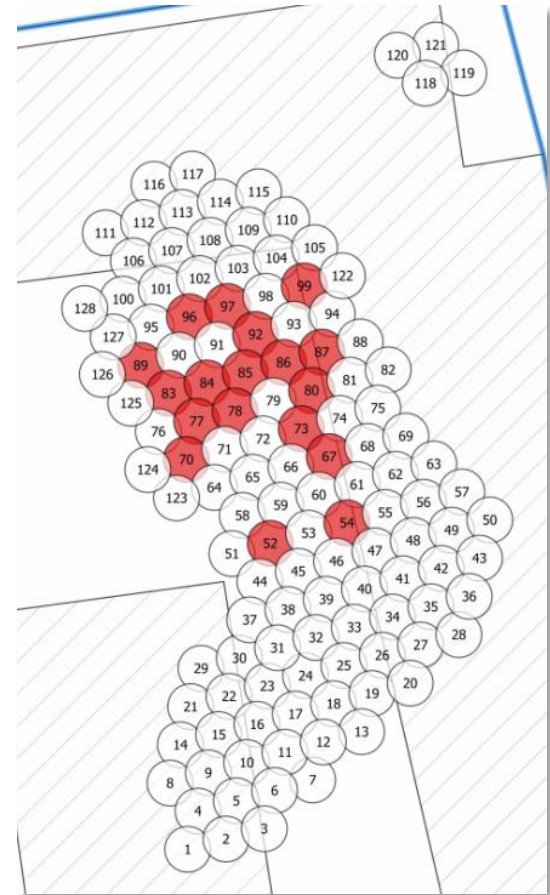


Ausführung Sanierung

Bohrtiefe [m]	Anzahl Bohrungen	Ausgebohrtes Volumen [m³]	Bohrmeter [m]
2	46	162,6	92
3	47	249,2	141
5	13	114,9	65
6	18	190,9	108
8	4	56,5	32
Summe	128	774	438

Probenahme / Analysen

- Mischproben aus jedem einzelnen Container
 - 3 bis 4 Bohrmeter
- Insgesamt 132 Analysen
 - 24 h Analytik
- begleitende PID-Messungen
- mehrere Mischproben mit Gehalten > 200 mg/kg
- max. Gehalt 10.500 mg/kg



Entsorgungswege

- $< 1 \text{ mg/kg}$ $\triangleq$ Z2 $\rightarrow$ G.A.A. Barenburg mbH
- $< 20 \text{ mg/kg}$ $\triangleq$ DKI/DKII $\rightarrow$ G.A.A. Barenburg mbH
- $< 25 \text{ mg/kg}$ $\triangleq$ DKII $\rightarrow$ Umweltschutz Nord GmbH, Bremen
- $< 200 \text{ mg/kg}$ $\triangleq$ DKIII $\rightarrow$ Umweltschutz Nord GmbH, Bremen
- $> 200 \text{ mg/kg}$ $\triangleq$ >DKIII $\rightarrow$ TerraCon GmbH, Hamburg

Entsorgte Bodenmassen

Summe [t]	Z2	DKI	DKII	DKIII	> DK III
1.267,8	180,9	375,3	186	328,8	196,6

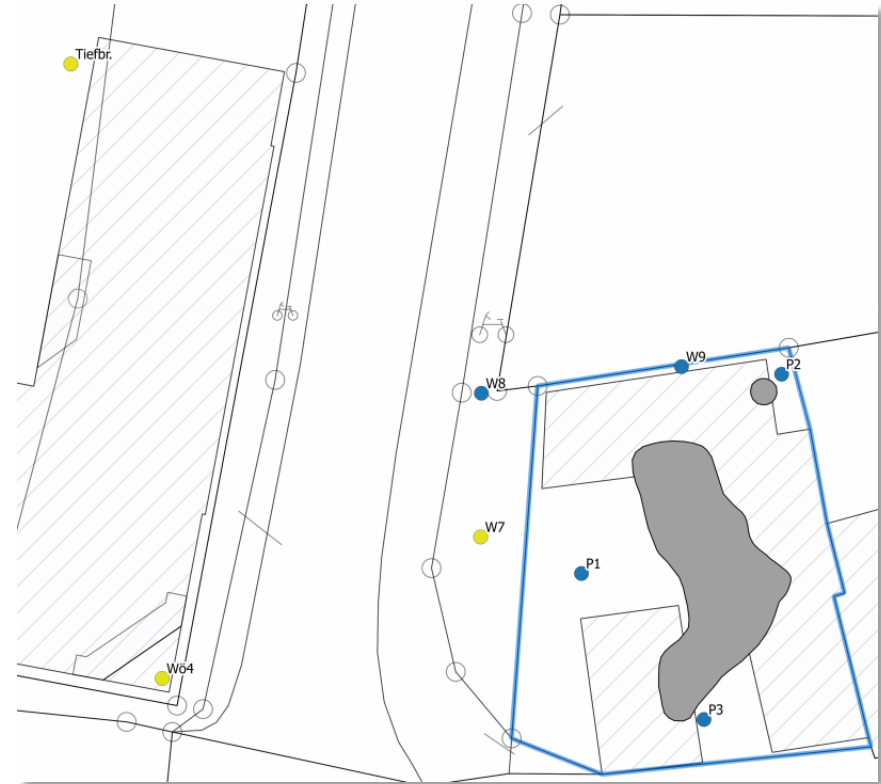
→ ca. 300 kg LHKW aus dem Boden entfernt

Nachsorge

- Abschluss der Sanierung im Mai 2017
- Erste Nachsorgeuntersuchung nach 7 Wochen
- Schadstoffgehalte um 40% niedriger seit 2013
- Aber: bisher nur an 3 GWM durchgeführt

→ Ertüchtigung Messnetz

→ Monitoring: LHKW, NA-Parameter, Wasserstände

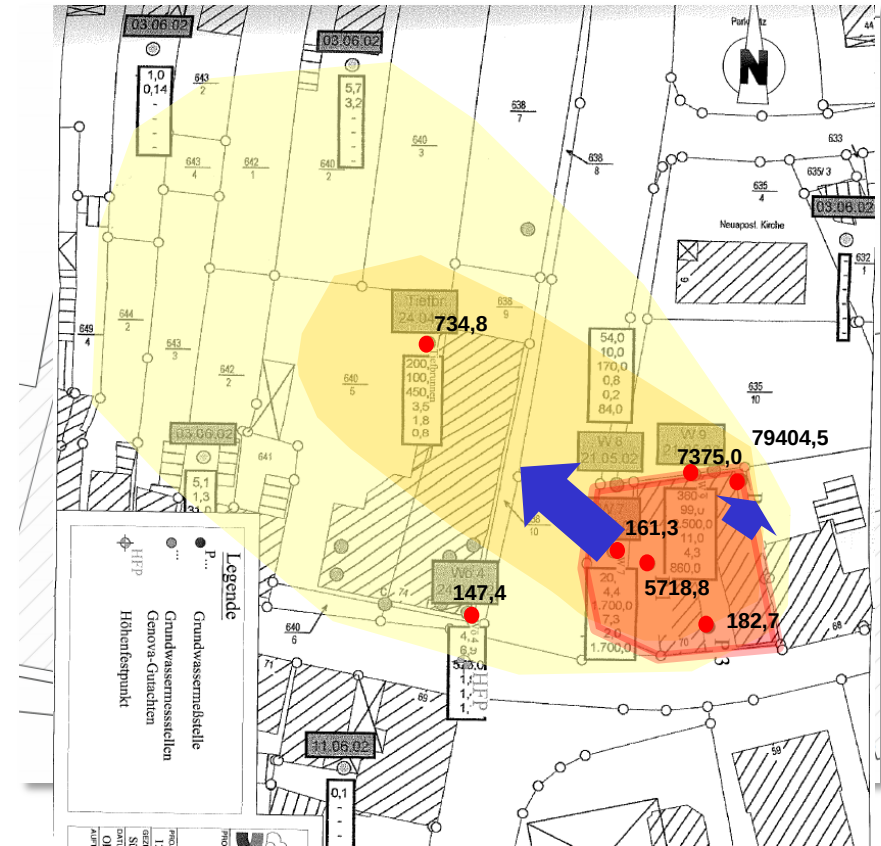


Nachsorge

- Abschluss der Sanierung im Mai 2017
- Erste Nachsorgeuntersuchung nach 7 Wochen
- Schadstoffgehalte um 40% niedriger seit 2013
- Aber: bisher nur an 3 GWM durchgeführt

→ Ertüchtigung Messnetz

→ Monitoring: LHKW, NA-Parameter, Wasserstände



● **5718,8** Monitoring *Kraus und Partner* 2013

Monitoringkampagne 2002

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

