

## Kontakt

### ARGE Philipp Dunkel / PST Grundbau

Philipp Dunkel GmbH & Co. KG

Berliner Straße 4

16727 Velten

Tel.: 03304/ 3991-0

Mail: th.dunkel@dunkel-firmenverbund.de

Ansprechpartner: Herr Dipl.-Ing. Thomas Dunkel

### PST Grundbau GmbH

Kanalstraße 103 - 115

12357 Berlin

Tel.: 030/ 660672-0

Mail: info@pst-grundbau.de

Ansprechpartner: Herr Dipl.-Ing. Wolfgang Brinker



## PST GRUNDBAU

Spezialtiefbau · Wasserhaltung · Umwelttechnik

## Impressum

### Herausgeber:

ARGE Philipp Dunkel / PST Grundbau

Philipp Dunkel GmbH & Co. KG und PST Grundbau GmbH

### Text und Gestaltung:

L. Dunkel (Philipp Dunkel GmbH & Co. KG)

### Planausschnitt:

C. Langrehr (PST Grundbau)

### Fotos:

M. Cerny (6) (Philipp Dunkel), C. Langrehr (7) (PST Grundbau)

# KOMBINIERTER EINSATZ VON GROSSLOCHBOHRUNGEN UND WABENAUSTAUSCHVERFAHREN

## SANIERUNG EINES TEERÖLSCHADENS IN DER GESÄTTIGTEN BODENZONE



Das etwa 7.400m<sup>2</sup> große Sanierungsgrundstück befindet sich im Südosten Berlins innerhalb der Trinkwasserschutzzone IIIA eines Wasserwerkes. Die südliche Grenze der Fläche bildet die Spree. Die umgebende Flächennutzung ist durch Wohnen und Gewerbe geprägt.

Vom Ende des 19. Jahrhunderts bis Mitte der 1960er Jahre wurde auf dem Gelände eine Dachpappenfabrik mit Teerdestillation und Herstellung von Bitumen betrieben. In den Folgejahren wechselte die gewerbliche Nutzung zu einer Fliesen- und Ofenproduktion. Anschließend dienten die Gebäude als Tank- und Malerlager.

Vor allem in der Zeit der Dachpappenproduktion wurde der Boden und das ca. 3 m unter Gelände anstehende Grundwasser durch teerhaltige Schadstoffe (PAK, BTEX, MKW, Alkylphenole, Heterocyclen) erheblich verunreinigt.

Die Teergrube am nördlichen Gebäuderand der ehemaligen Dachpappenfabrik sowie ein unterirdischer Teerbehälter innerhalb des Gebäudes gehörten zu den wesentlichen Schadstoffquellen. In deren Bereich hat sich auf der Staueroberfläche in ca. 10 m Tiefe eine Schwerölphase abgesetzt, die eine Schichtdicke bis zu 40 cm aufwies. Die Schadstoffe verlagerten sich von der Schadensquelle auf dem Grundwasserpfad über das Grundstück hinaus. Für die Sanierung der Schäden und die zukünftige Grundstücksentwicklung wurden Maßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich.

Der Grundstückseigentümer, die zuständige Bodenschutzbehörde und die mitfinanzierende Bundesbehörde verständigten sich auf eine Quellensanierung mittels kleinräumigen Bodenaushubverfahren und paralleler Grundwassersanierung. Aufgrund des vorhandenen Schadstoffpotentials waren eine Vielzahl komplexer Randbedingungen zu beachten. U.a. ein hohes Emissionspotential der Teeröle, eine direkte Umfeldnutzung durch Wohnen und Gewerbe, die Ausdehnung des Aushubareals bis unmittelbar an die Grundstücksgrenze, das Vorhandensein massiver Fundamente und gefährlicher Altanlagen sowie der beträchtliche Wasserandrang aufgrund der Spreenähe.

Vor dem Einsatz der Spezialtiefbauverfahren war in einer ersten Phase die komplette Beseitigung



▲ Paralleler Einsatz von Großlochbohrgeräten



▲ Ausrichtung der Verrohrung



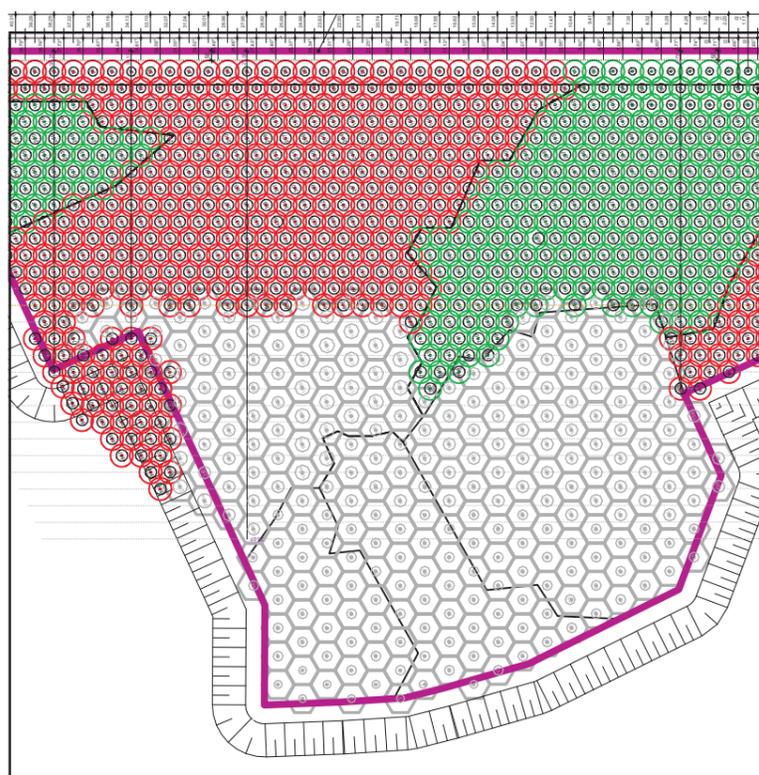
▲ Rückverfüllung in Großlochbohrung



▲ Tiefenverdichtung



▲ Einbringen der Außenverrohrung (Gerät vorn) und Aushubvorgang (hinten)



▲ Kombierter Waben- und Großlochbohraushubplan

aller Bauhindernisse vorzunehmen. Dies erfolgte mit klassischer Tiefbautechnik. Nach dem Rückbau der Altanlagen und der Tiefenentrümmerung wurde das gesamte Sanierungsareal auf Kampfmittel untersucht und freigesprochen. Während des Aushubprozesses, bei der Befüllung der Container und der Entwässerung des Bodens wurden die Emissionen leicht flüchtiger Schadstoffe kontinuierlich gefasst und in zwei Absauganlagen dekontaminiert. Das Abtropf- und Auflastwasser wurde einer Grundwasserreinigungsanlage temporär zugeführt.

Die besondere Spezifik dieses Projektes machte die Umsetzung eines vom Bauherrn angenommenen Nebenangebotes aus, welches aus einer Kombination der bewährten Verfahren durch "Großlochbohrung" und "Hexagonalrohraustausch" bestand. Hier wurden die ausgeschriebenen Bohrungen auf den Bereich beschränkt, in dem die Sanierungstiefe bis 10 m unter Gelände reichte (Stauer) und zudem mit Geröllen zu rechnen war. Wegen der direkt angrenzenden Nachbarbebauung waren hier die erschütterungsarmen Großlochbohrungen sehr gut geeignet.



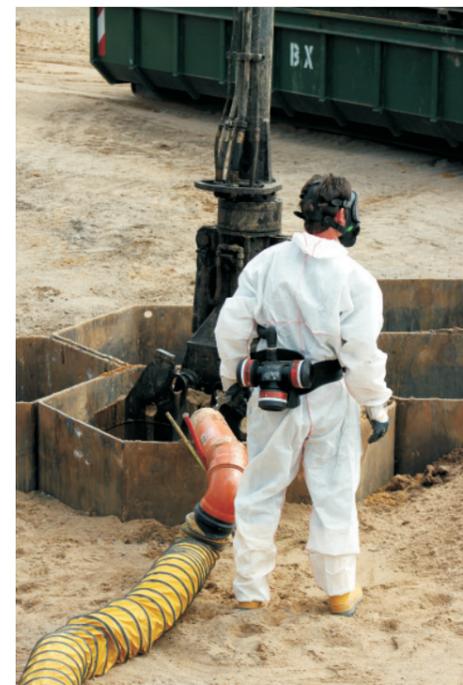
▲ Wabenaushub mit Absaugung



▲ Ansetzen des Rüttlers an die Wabe



▲ Ausrichten des Hexagonalrohres



▲ Persönlicher Arbeitsschutz

Auf Flächen mit geringerer Aushubtiefe und fehlenden Gerölllagen sowie einem größeren Sicherheitsabstand zur Nachbarbebauung fiel die Entscheidung zugunsten eines Bodenaustausches im Wabenverfahren. Der Einsatz des Verfahrens brachte dem Bauherrn den Vorteil eines wirtschaftlicheren Einheitspreises je Sanierungskubatur, erhöhte den Leistungsfortschritt, ersparte den bei Großlochbohrverfahren systembedingten Überschnitt und senkte damit die Transport-, Entsorgungs- und Einbaukosten (Füllboden). Im Gegensatz zu den Großlochbohrungen, bei denen beim Rückfüllprozess nur eine lockere Lagerungsdichte erzielt wird, kommt es beim Einbringen und Ziehen der Wabenprofile automatisch zu einer Nachverdichtung. Ergebnisse der Fremdüberwachung bestätigten eine mitteldichte Lagerungsdichte ohne gesonderte Tiefenverdichtung. Im Bereich der Großlochbohrungen erzielte eine spezielle Rüttelbohle die entsprechende Nachverdichtung. Durch den gleichzeitigen Einsatz von bis zu zwei Drehbohranlagen bzw. einer Drehbohranlage in Kombination mit der Wabentechnik konnte der Bodenaustausch auch bei den gegebenen engen Baugrubenverhältnissen im geplanten Zeitrahmen vollständig realisiert werden.

#### PROJEKTDATEN

Leistungszeitraum:  
2. bis 4. Quartal 2012.

Sanierungsfläche: 1.100 m<sup>2</sup>.

Aushubtiefe im gesättigten Boden:  
max. 6 m (Wabenverfahren) und  
max. 8 m (Großlochbohrung).

Wabenanzahl: 251 Stück.

Anzahl Bohrungen: 701 Stück.

Grundfläche der Wabe:  
ca. 2 m<sup>2</sup> sowie Durchmesser der  
Großlochbohrung: DN 1.200.

Dauer je Wabenaushub und  
Rückverfüllung: 30 bis 45 min.

Bodenaushubmenge gesamt:  
15.500 t.

Davon Bodenaushub mittels  
Wabenverfahren: 4.700 t und mittels  
Großlochbohrungen: 10.800 t.

Tagesleistung mit zusätzlicher  
Luftabsaugung je nach  
Geräteeinsatz: 140 bis 210 m<sup>3</sup>.

Gesamtkapazität der  
Luftabsauganlagen:  
2.000 m<sup>3</sup>/h.