

## 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

## 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:

D. Schulze (IGB GmbH)

#### Fotos:

D. Schulze (1) (IGB GmbH), M. Cerny (2), L. Dunkel (12)  
(Philipp Dunkel GmbH & Co. KG)



## PST GRUNDBAU

Spezialtiefbau · Wasserhaltung · Umwelttechnik

# BODENAUSTAUSCH MIT DEM ÜBERSCHNITTENEN GROSSLOCHBOHRVERFAHREN

## UNTER ERHÖHTEN ANFORDERUNGEN AN DEN ARBEITS- UND EMISSIONSSCHUTZ



## Grundstück

Das im Berliner Bezirk Treptow-Köpenick gelegene Grundstück wurde mehr als 100 Jahre industriell genutzt. Bis zur Mitte des 20. Jhd. war es Standort der Lack- und Farbenindustrie, ab den 1950er Jahren Fabrikations- und Servicestätte für Haushaltsgeräte. Das Gelände ist von der nächst gelegenen Wasserwerksgalerie 100 m entfernt und liegt in der Trinkwasserschutzzone II.



▲ **Absteckung der Bohransatzpunkte**

## Kontaminationen

Die industrielle Nutzung führte zu erheblichen Belastungen des Untergrundes durch monoaromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX). Von den schädlichen Veränderungen sind sowohl der Boden bis in eine Tiefe von etwa 10 m, als auch das Grundwasser betroffen. Aufgrund der fortwährenden Entnahme der Wasserwerksbrunnen entstand eine Schadstofffahne, die von der Quelle bis zur Brunnengalerie reichte.

technisch geeignet heraus, um das Potential für die Freisetzung von Schadstoffen minimieren und die Quelle nachhaltig beseitigen zu können. Zuvor waren verschiedene In-situ-Verfahren in Feldversuchen geprüft und aufgrund ihrer mangelnden Eignung verworfen worden. Auch die Pump-and-treat Maßnahme führte zu keiner dauerhaften Lösung des Problems. Von 2008 bis 2009 wurde der 1. Bauabschnitt mittels kleinräumigem Bodenaushub ausgetauscht. Dabei kam das Wabenverfahren zum Einsatz.

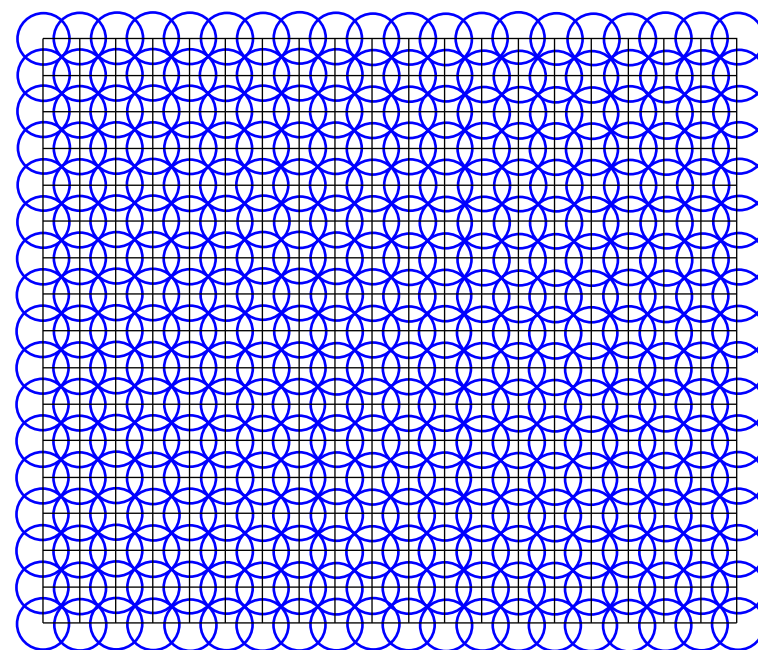
## 1. Bauabschnitt

Seit Beginn der 1990er Jahre wird der Standort auf seine Alllastenrelevanz erkundet und durch verschiedene hydraulische Maßnahmen gesichert. Ständen am Anfang hydraulische Sicherungstechniken mit nachgeschalteter Grundwasser-aufbereitung im Vordergrund, werden seit 2008 Verfahren zur Quellsanierung mittels Bodenaustausch durchgeführt. Dieser vorgeprüfte Ansatz stellte sich als wirtschaftlich und

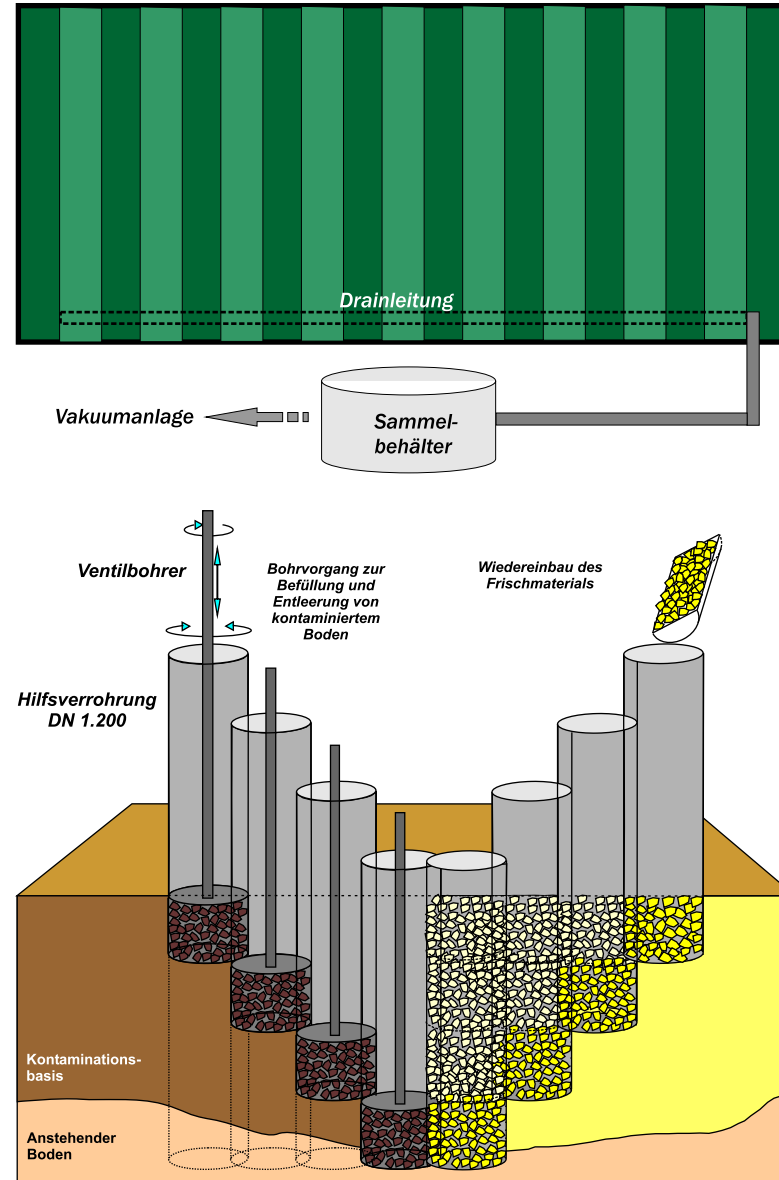
## 2. Bauabschnitt

Die zuständige Bodenschutzbehörde ordnete den 2. Bauabschnitt der Bodensanierung an, um die nacherkundeten Schadensbereiche im Umfeld eines inzwischen rückgebauten Gebäudes vollständig beseitigen zu lassen. Bei der Bauausführung waren folgende Randbedingungen zu berücksichtigen, die besondere Anforderungen an den Arbeits- und Emissionsschutz stellten:

### ◀ 1./4. Seite: Arbeitsablauf des Bohrverfahrens (von rechts nach links)



◀ **Bohrplan für den Sanierungsbereich C**



▲ **Schema zum Entwässerungscontainer mit Wasserabsaugung (oben)**

▲ **Ablaufdarstellung des Aushubverfahrens mittels Großlochbohrung (mitte)**

- ▶ Es handelte sich um leicht flüchtige toxische Stoffe in hohen Konzentrationen, die zu starken Emissionen führen.
- ▶ Der überwiegende Anteil der Schadensquelle lag in grundwassergesättigten Teufen.
- ▶ Aufgrund der natürlichen Lage im Berliner Urstromtal war mit einem beträchtlichen Wasserandrang zu rechnen.
- ▶ Ein auf dem Grundstück vorhandener Geländesprung musste durch einen Verbau gesichert werden.
- ▶ Im direkten Sanierungsumfeld lagen emissionsempfindliche Nutzungen.
- ▶ Die Lage in der Trinkwasserschutzzone II erforderte Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit den Geräten.

## Sanierungslösung

Die Bodensanierung wurde als Bodenaustausch in zwei Etappen durchgeführt: Die erste Etappe beinhaltete den Voraushub oberhalb des Grundwasseranschnittes in geböschter Bauweise bzw. im Schutze eines Verbaus mittels Trägerbohlwand. Die zweite Etappe umfasste den Bodenaushub in der gesättigten Bodenzone mittels überschnittener Großlochbohrung mit Drehbohranlage im Durchmesser DN 1.200. Als Aushubziel war eine Endteufe von maximal 9 m unter Gelände festgesetzt. Die Sanierungsflächen erforderten insgesamt 758 Bohransätze. Um ein Abpumpen und Reinigen von kontaminiertem Wasser zu vermeiden, wurden die Bohrungen ohne Zugabe von Aufkastwasser ausgeführt.



▲ **Entwässerungscontainer (oben) und Abluftreinigungsanlage (unten)**

Zur Sicherung gegen hydraulischen Grundbruch lagen die Bohrungen der Schutzverrohrung tiefer, als die notwendigen Sanierungsteufen. Das Material wurde in einer off-site Bodenwaschanlage behandelt.

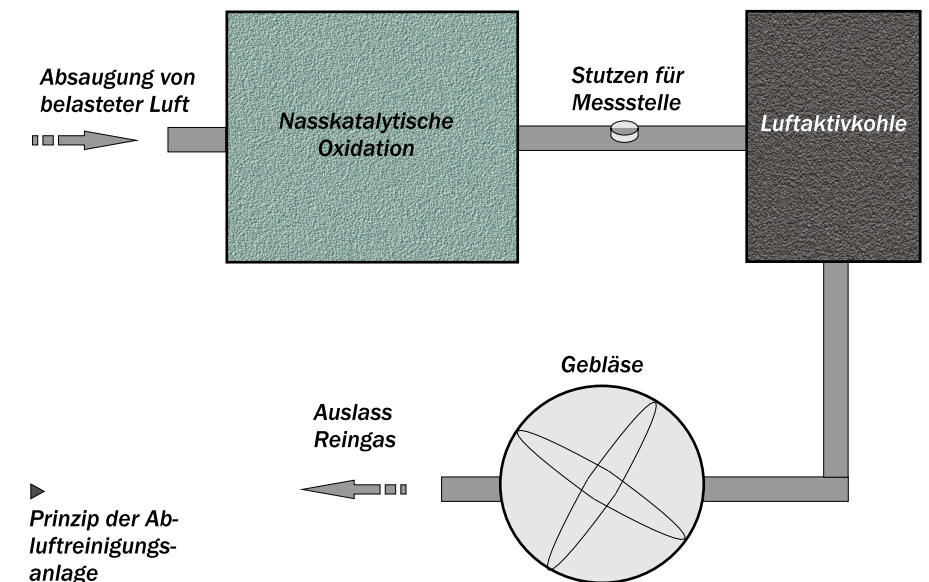
## Emissionsschutz

Während des Aushub- und Entwässerungsvorgangs trugen Maßnahmen wie: die Abdeckung der gefüllten Radladerschaufel, eine aktive Luftabsaugung am Bohrkopf und eine begleitende Luftabsaugung bei der Containerbefüllung zur Emissionsminderung in der Umgebungsluft und zur Gewährleistung der Arbeitssicherheit bei. Beim mehr-

stündigen Entwässerungsvorgang lag an den geschlossenen Containern ein permanenter Unterdruck zur Absaugung der kontaminierten Luft an. Alle mit leicht flüchtigen Schadstoffen angereicherten Luftströme aus den einzelnen Entnahmesegimenten reinigte eine Luft-Dekontaminierungsanlage, bestehend aus einer nasskatalytischen Oxidationsstufe mit nachgeschalteter Aktivkohlereinigung. Zur effektiven Entwässerung liegt in den Containern eine Drainageleitung. Über einen Entwässerungsstutzen wird das Restwasser mittels einer Vakuumanlage abgesaugt, gelangt über eine Sammelleitung zu einem Zentraltank und von dort zu der bauseits betriebenen Grundwasserreinigungsanlage.

## Verfahrensprinzip

Das Großlochbohrverfahren ist eine für den Umweltbereich angepasste Lösung für kleinräumige Hot-Spot-Sanierungen. Dabei dreht ein Großlochbohrgerät erschütterungsfrei ein dem Bohrwerkzeug vorausseilendes Schutzrohr in den Boden. Innerhalb der Schutzverrohrung folgt das abschnittsweise Ausbohren. Als Bohrwerkzeug dient eine dicht verschleißbare Schappe. Damit ist es möglich, auch stark wassergesättigte Böden zu erbohren. Nach Fertigstellung wird die Bohrung bei gleichzeitigem Ziehen des Mantelrohres wieder verfüllt. Die Aufgabe des Austauschbodens erfolgt durch einen Schütttrichter bzw. über einen Radlader mit Seitenkippschaufel. Je nach Nutzung der Fläche ist es erforderlich, dynamisch nachzuverdichten, weil beim Einfüllprozess nicht verdichtet wird. Da sich die Bohrungen überschneiden, ist der Anfall zusätzlich zu entsorgender und wieder einzubringender Bodenmassen um etwa 30% höher.



▶ **Prinzip der Abluftreinigungsanlage**