GEOTECHNISCHES UND UMWELTTECHNISCHES GUTACHTEN

NEUBAU EINER WEITEREN SPORTHALLE ALTENBÜRGZENTRUM KARLSDORF-NEUTHARD

Auftraggeber:

Gemeinde Karlsdorf-Neuthard
Amalienstraße 1
76689 Karlsdorf-Neuthard

Gutachter:

Dr. Thomas Pfirrmann
DIPL.-ING.

Karsten Herrmann
DIPL.-GEOL.

Projekt- Nr. 15-060 Bruchsal, den 22.02.2016

Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann

Dr. Thomas Pfirrmann
Dipl.-Ing. Umweltsicherung
Im Fränkle/Pfirrmann Industriepark
Ernst-Blickle-Str. 21-25; 76646 Bruchsal
Telefon 07251-722-5520; Telefax 07251-722-5528
http://www.drpfirrmann.de; e-mail: info@drpfirrmann.de

INHALTSVERZEICHNIS

SEITE

1. Veranlassung und Aufgabenstellung 2

2. Datengrundlagen 2
   2.1. Untersuchungsumfang 2
   2.2. Verwendete Unterlagen 3

3. Rahmenbedingungen 4
   3.1. Geländebeschreibung 4
   3.2. Beschreibung des Bauvorhabens 4
   3.3. Geologie und Hydrogeologie 5

4. Baugrund 5
   4.1. Beschreibung der Bodenverhältnisse 5
   4.2. Grundwasserverhältnisse 6
   4.5. Erdbebenzone 6
   4.3. Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeit 6
   4.4. Bodenkennwerte 7
   4.6. Beurteilung der Baugrundverhältnisse 8

5. Gründungs- und Ausführungshinweise 8
   5.1. Gründungshinweise 8
   5.2. Ausführungshinweise 9

6. Umwelt- und abfallrechtliche Untersuchungen 10

7. Abschließender Hinweis 13

TABELLENVERZEICHNIS

SEITE

Tabelle 1: Bodengruppen, Boden- und Frostempfindlichkeitsklassen 7
Tabelle 2: Bodenkennwerte 7

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage 1.1 ..... Übersichtslageplan
Anlage 1.2 ..... Lageplan mit geplanter Bebauung und Ansatzpunkten der ..... Erdaufschlüsse
Anlage 2 ..... Profile der Rammkernbohrungen und Rammdiagramme der Schweren Rammsondierungen
Anlage 3 ..... Grundbruch- und Setzungsberechnungen
Anlage 4 ..... Kampfmittelprotokoll
Anlage 5 ..... Probenahmeprotokolle Bodenluft
Anlage 6 ..... Prüfberichte der Eurofins Umwelt Ost GmbH

1. VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Gemeinde Karlsdorf plant nördlich der bestehenden Altenbürghalle die Errichtung einer weiteren Sporthalle (siehe Anlage 1.1). Die Höhe des Hallenbodens entspricht dabei der Höhe des Spielfeldes der Bestandshalle. Nördlich der Halle ist eine Umfahrung (Feuerwehrumfahrt) der Halle geplant.

Die nördliche Teilfläche der bestehenden Altenbürghalle befindet sich bereits im Bereich der Altablagerung „Im Großen Allmend“, welche sich im Norden der Bestandshalle anschließt. In dieser Altablagerung wurden zwischen 1960 und 1979 insgesamt 30.000 – 40.000 m³ auf etwa 2,4 ha Fläche abgelagert. Das Ablagerungsgut besteht ausweislich [U2] aus Bodenaushub, Bauschutt, sowie schwer mineralisierbaren Hausabfällen bzw. hausmüllähnlichen Abfällen (Plastik, Holz, Metalle, Gummi, Glas, Keramik, Leder, Textilien, Verbrennungsrückstände, Schlacken). Auch Klärschlämme sind ausweislich [U2] nach Betriebsstörung im Bereich der Altablagerung eingebaut worden. Die geplante Sporthalle wird in ihrem nördlichsten Bereich in die ehemalige Deponie einbinden.

Die Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann (DrP) wurde von der Gemeinde Karlsdorf-Neuthard beauftragt, für dieses Bauvorhaben eine Baugrunderkundung und ein geotechnisches Gutachten zur Bebaubarkeit zu erarbeiten. Darüber hinaus überprüfte DrP die Zusammensetzung des Ablagerungsguts im zukünftigen Aufstandbereich der Sporthalle und deren Umfahrung. Hiezu wurden Boden und Bodenluftproben entnommen, sowie Messungen auf Deponiegas durchgeführt.

Die Ergebnisse der ausgeführten Untersuchungen und die daraus abgeleiteten Beurteilungen und Empfehlungen werden nachfolgend vorgelegt.

2. DATENGRUNDLAGEN

2.1. UNTERSUCHUNGSUMFANG

Zur Erstellung dieses Berichts wurden am 14. und 15.01.2016 folgende Untersuchungen vorgenommen:

- Freimessung der Aufschlusspunkte auf Kampfmittel im Untergrund (Protokoll siehe Anlage 4).
- Niederbringung von 7 Rammkernbohrungen (RKB), 60 mm, in Tiefen zwischen 2,2 m und 7,7 m, sowie Aufnahme des Bodenprofils (siehe Schichtenprofile in den Anlagen 2.1.1 bis 2.1.7).

- Niederbringung von 4 schweren Rammsondierungen (DPH), in 6-7 m Tiefe, sowie Aufnahme der Schlagzahlen (siehe Rammprofile in Anlage 2.2.1 bis 2.2.4).
- Probenahme und sensorische Ansprache der Auffüllungen und des ansehenden Bodens zur Dokumentation.
- Einmessen der Bohrpunkte nach Lage und Höhe ü. NN.
- Entnahme einer Bodenluftprobe und Ausführung von Deponiegasmessungen im Bereich der ehemaligen Deponie „Im Großen Allmend“.

2.2. VERWENDETE UNTERLAGEN

Bei der Gutachtenerstellung wurden folgende Unterlagen herangezogen:

[U1] Michael Weindel & Junior Architekten GbR, Waldbronn/Karlsruhe: Machbarkeitsstudie (Vorentwurf) 2. Sporthalle Gemeinde Karlsdorf-Neuthard vo, 20.10.2015.

[U2] Ingenieurbüro Helmut Müller, Waldbronn: Historische Erkundung Altablagerung „Im Großen Allmend“ WWA-Nr. 56 vom Mai 1991.

[U3] Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung im Raum Karlsruhe-Speyer, Fortschreibung 1986-2005. Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg, Ministerium für Umwelt und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, Stuttgart-Mainz 2007.

[U4] Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg, M 1:350.000, Innenministerium Baden-Württemberg, 2005.

[U5] Gesetz zum Schutz des Bodens BBodSchG, vom 17.03.1998, BGBl 1998, Teil I Nr. 16 S. 502 ff, zuletzt geändert 09.12.2004, BGBl. I S. 3214.

[U6] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), 12.07.1999, BGBl 1999 Teil I S. 1554 ff, zuletzt geändert 23.12.2004, BGBl. I S 3758.

[U7] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007.

[U8] Erlaß des Sozialministeriums und des Umweltministeriums Baden-Württemberg: Verwaltungsvorschrift über Orientierungwerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen vom 16.09.1993 in der Fassung vom 01.03.1998.

[U9] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (2001): Handlungsempfehlung zur Entnahme von Bodenluft.

[U10] LABO in Zusammenarbeit mit LAB, LAGA und LAWA: Vollzugshilfe zu §12 BBodSchV, Stand 11.09.2002.

3. RAHMENBEDINGUNGEN

3.1 GELÄNDEBESCHREIBUNG

Das Untersuchungsgelände befindet sich im Südwesten des Ortsteils Karlsdorf- Neuthard. Im Norden bindet der Standort in den südlichen Abschnitt der Altablagerung „Im Großen Allmend“ ein. Dieser Bereich ist mit einer kleinen Waldfläche aufgeforstet. Östlich des Projektstandorts befindet sich ein Sportplatz mit Laufbahn hinter dem der Heckgraben verläuft. Im Süden grenzt die Bestandshalle (Altenbürghalle) an. Im Osten verläuft die Erschließungsstraße „Altenbürgzentrum“. Der zentrale Bereich der geplanten Aufstandsfläche der neuen Sporthalle nimmt derzeit ein gepflasteter Weg um die Bestandshalle ein. Das Umfeld ist durch Felder und Wiesen gekennzeichnet. Das Altenbürgzentrum befindet sich außerhalb der Wohngebiete von Karlsdorf-Neuthard.

Ausweislich der eingemessenen Bohrpunkte befinden sich die Aufschlusspunkte auf Geländehöhen zwischen 108,92 m+NN und 111,95 m+NN. Der große Unterschied der Geländehöhen resultiert zum einen aus der nördlichen Anschüttung der Bestandshalle mit einem Bodenkeil, zum anderen aus einem etwa einen Meter hohen Geländesprung an der Südgrenze der Altablagerung, der sich etwa 12-15 Meter nördlich der Technikräume der Bestandshalle befindet. Dieser Geländesprung zeigt ungefähr die Grenze der ehemaligen Deponie im Gelände an. Im Lageplan der Anlage 1.2 ist diese Linie über die Bezeichnung Waldgrenze definiert. Damit beaufschlagt die ehemalige Deponie den Aufstandsbereich der Halle auf einer Breite von etwa 10m. Einschließlich Umfahrung werden etwa 15 m der Altablagerung durch das Neubauprojekt überplant.

3.2 BESCHREIBUNG DES BAUVORHABENS

Die Gemeinde Karlsdorf plant die Errichtung einer neuen Sporthalle mit einem 20m auf 40m großen Spielfeld im direkten Anschluss an die Altenbürghalle. Hierzu wurden vom Architekturbüro Weindel zwei Vorentwürfe [U1] vorgelegt. In vorliegendem Bericht wird der etwas raumgreifendere 1 Vorentwurf (mit Judoraum) als Grundlage verwendet. Das Gebäude ist auf einer Länge von rund 55m auf 28m geplant und schließt im Westen an den Technikraum der Bestandshalle an. Die Höhe der mit einem Flachdach versehenen Halle beträgt etwa 8,5m. Eine Unterkellerung der Sporthalle ist nicht vorgesehen.

Das Spielfeld ist im Nordwesten der neuen Halle geplant. Im Süden in Richtung Bestandshalle sind Technik- und Umkleideräume vorgesehen. Im Südosten ist eine Judoraum geplant. Im Nordosten sind weitere Technik- und Geräteräume angedacht. Zwischen Bestandshalle und

Neubau verbleibt mittig eine unbebaute Außenfläche. Hier wird das Gebäude nicht direkt an den Bestand angebunden.

Die Höhe der Spielfelder der Bestandshalle und der neu geplanten Halle sollen auf gleicher Höhenkote zu liegen kommen [U1]. Gemäß unseren Geländeaufnahmen befindet sich die Höhe des Spielfeldes der Bestandshalle auf etwa 110,29 m +NN. Dies führt dazu, dass das Bestandsgelände im Bereich des Baufelds um bis zu ca. 1,4m durch eine Auffüllung angehoben werden muss.

Es wird davon ausgegangen, dass die Halle als Skelettkonstruktion mit Einzelstützen errichtet wird, die auf Einzelfundamenten gegründet werden. Im Bereich der Geräte-, Technik- und Umkleideräume dürften zum Abtrag der Bauwerkslasten Streifenfundamentgründungen vorgesehen sein.

3.3. GEOLOGIE UND HYDROGEOLOGIE

Der Standort befindet sich regionalgeologisch im Randbereich des Nördlichen Oberrheingrabens auf der Rheinterrasse. Der Grundwasserflurabstand ist gemäß [U4] und [U5] mit 2-3 m gering. Das Grundwasser kann örtlich zum Teil hydraulisch gespannt sein. Die oberflächennahen Lehme (Decklehme) sind als Stillwassersedimente aus Tonen und Schluffen mit humosen Anteilen anzusprechen.

Unter den Decklehmen folgen mächtige Sande und Kiese der Oberen kiesig-sandigen Abfolge, die den Oberen Grundwasserleiter am Standort bilden.

4. BAUGRUND

4.1 BESCHREIBUNG DER BODENVERHÄLTNISSE

Aus dem Ergebnis der Felduntersuchungen (s. Anlage 2) und der ausgewerteten Unterlagen ist folgender Schichtenaufbau abzuleiten:

- Auffüllung
- Obere kiesig-sandige Abfolge

<u>Auffüllungen</u>

Innerhalb des Baufelds wurden Auffüllungen in Mächtigkeiten von ca. 1,2 m bei RKB 1 und ca. 2,5 m bei RKB 5 bzw. hinab auf ca. 108,93 m +NN bei RKB 5 und ca. 107,42 m +NN bei RKB 2 vorgefunden.

Unterhalb von 20 bis 30 cm dunkelbraunem Oberboden aus humosen Schluffen und Feinsanden folgen Sande mit variablen Schluff- und Kiesanteilen, die Anteile an Bauschutt sowie

Fremd- und Störstoffen (Glas, Kunstoff, Metall etc.) aufweisen.

Die Sondierergebnisse mit der Schweren Rammsonde (DPH 1 bis DPH 4) weisen Schlagzahlen in der Bandbreite von generell N_{10} = 4 bis 8, örtlich auch infolge Bauschuttanteile Spitzen mit N_{10} > 10 und lassen auf eine im Mittel mitteldichte Lagerung der rolligen Auffüllungen schließen.

Obere kiesig-sandige Abfolge

Unterhalb der Auffüllungen folgen bis zur Endteufe von max. 7 m unter GOK bzw. ca. 102,92 m +NN (RKB 1) Sande mit variablen Kiesanteilen.

Die Sande und Kiese der oberen sandig-kiesigen Abfolge setzen sich gemäß [U3] bis in eine Tiefe von ca. 30 bis 35 m fort.

Ausweislich der Sondierergebnisse mit der Schweren Rammsonde lassen die Schlagzahlen auf folgende Lagerungsverhältnisse schließen:

- Bis ca. 107 m +NN: generell N_{10} = 4 bis 10, entsprechend mitteldichte Lagerung
- Ca. 107 bis ca. 104,5 m +NN: N_{10} = 1 bis 3, entsprechend lockere Lagerung
- < 104,5 m +NN: N_{10} = 7 bis > 10, entsprechend mitteldichte Lagerung

4.2 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

Im Zuge der Bohrarbeiten wurde das im Bohrloch angetroffene Grundwasser in Bezug auf die Geländeoberkante eingemessen. In RKB 2 konnte der Grundwasserstand in der Höhe von 106,66 m +NN gelotet werden.

Die derzeit zu messenden Grundwasserstände liegen aufgrund des witterungsmäßig relativ trockenen Jahresverlaufs unterhalb des langjährigen Durchschnitts, der um ca. 107 bis 107,5 m +NN anzusetzen ist. Grundwasserhöchststände sind bei ca. 108,5 m +NN zu erwarten und sind somit für die statische Bemessung des nicht unterkellerten Gebäudes nicht relevant.

4.3 ERDBEBENZONE

Der Projektstandort liegt ausweislich [U4] im Bereich der Erdbebenzone 1 und der geologischen Untergrundklasse S nach DIN 4149-2005. Außerdem kann die Baugrundklasse C in Ansatz gebracht werden.

4.4 BODENGRUPPEN, BODENKLASSEN UND FROSTEMPFINDLICHKEIT

Die aufgeschlossenen Schichten, die in Abschnitt 4.1 anhand der Feldbefunde beschrieben wurden, werden in der nachfolgenden Tabelle 2 den jeweiligen Bodengruppen nach DIN

18196 und Bodenklassen nach DIN 18300 zugeordnet. Weiterhin erfolgte eine Einstufung der Schichten in die Frostempfindlichkeitsklassen gemäß ZTV E-StB 09.

Tabelle 1: Bodengruppen, Bodenklassen und Frostempfindlichkeitsklassen

Bodenart	Bodengruppe n. DIN 18196	Bodenklasse n. DIN 18300*	Frostempfindlichkeitsklasse n. ZTV E-StB 09
Auffüllungen			
Oberboden	[OH]	1**	-
Sande, z. T. schwach schluffig bis schluffig, z. T. schwach kiesig bis kiesig	[SU*], [SU], [SI], SW]	3 - 4**	im Mittel F 2
Obere kiesig-sandige Abfolge			
Sand, z.T. kiesig	SE, SI, SW	3	F 1

* Gemäß DIN 18300 und 18301, Ausgabe August 2015, sind die langjährig gültigen und gebräuchlichen Bodenklassen durch sogenannte „Homogenbereiche" (d. h. Untergrundschichten vergleichbarer bodenmechanischer Eigenschaften) ersetzt. Dabei entsprechen die nach geologischen Gesichtspunkten zu unterscheidenden Bodenschichten im Wesentlichen den Homogenbereichen.

** Böden mit einem Feinkorngehalt (d < 0,063 mm) ≥ 15 Gew. % sind in die Bodenklasse 2 einzuordnen, wenn sie breiige oder flüssige Konsistenz aufweisen. Dies kann infolge mechanischer Beanspruchung (Aushub, Befahrung) in Verbindung mit Grund- oder Tagwasser eintreten.

4.5 BODENKENNWERTE

Für die geotechnisch relevanten Bodenschichten werden in der folgenden Tabelle 2 Bodenkenngrößen angegeben. Die angegebenen Werte stellen charakteristische Werte dar, die aus Literatur- und Erfahrenswerten abgeleitet sind.

Tabelle 2: Bodenkennwerte

Bodenart	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Scherparameter		Steifemodul
	γ_k (kN/m³)	γ_k' (kN/m³)	Reibungswinkel φ_k' (°)	Kohäsion c_k' (kN/m²)	$E_{s,k}$ (MN/m²)
Auffüllungen					
Sande, z. T. schwach schluffig bis schluffig, z. T. schwach kiesig bis kiesig, mitteldicht	18 - 19	10 - 11	32,5	-	40 - 50
Obere kiesig-sandige Abfolge					
Sande, z.T. kiesig,					
locker	18	10	30	-	30 - 40
mitteldicht	19	11	32,5	-	50 - 70

4.6 BEURTEILUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Die Auffüllungen aus mitteldicht gelagerten Sanden sind generell als gut tragfähig einzustufen, wobei sie aufgrund für Auffüllungen typisch örtliche Heterogenitäten aufweisen können, die zu örtlich wechselhafter Tragfähigkeit führen. Die darunter folgenden, natürlich anstehenden Sande stellen dagegen einen gleichmäßig gut tragfähigen Baugrund dar.

Bei einer frostsicheren Gründung mit einer Einbindetiefe von 80 cm kommen bei einer angenommenen Hallenbodenhöhe auf 110,29 m +NN die Einzel- und Streifenfundamente innerhalb der bestehenden Auffüllungen zu liegen.

Im Zuge der Baufeldvorbereitung ist das Gelände aufzufüllen. Bei diesen Arbeiten sollte ein gleichmäßig tragfähiger aufgefüllter Untergrund hergestellt werden, so dass plangemäß innerhalb der Auffüllungen gegründet werden kann. Ergänzend sollte unterhalb der Einzelfundamente ein Schotterpolster in einer Stärke von 50 cm eingebaut werden.

5. GRÜNDUNGS- UND AUSFÜHRUNGSHINWEISE

5.1 GRÜNDUNGSHINWEISE

Einzelfundamentgründungen

Wie in Abschnitt 4.6 ausgeführt wurde, empfiehlt sich nach Herstellen des Erdplanums (s. Ausführungshinweise in Abschnitt 5.2) bei einer Gründung über Einzelfundamente der Einbau eines Schotterpolsters in einer Stärke von 50 cm. Dabei ist ein Überstand des Schotterpolsters zu den Fundamentkanten von 50 cm einzuhalten. Der Schotter kann z. B. in den Körnungen 0/32 mm oder 0/45 mm verwendet werden, wobei der Feinkornanteil (d < 63 µm) maximal 5 Gew.-% betragen darf. Auf der OK Schotterpolster sollte ein Verdichtungswert im dynamischen Plattendruckversuch von $E_{vd} \geq 50$ MN/m² (entspricht im statischen Plattendruckversuch von $E_{v2} \geq 100$ MN/m²) erreicht werden.

Für Einzelfundamente mit 1,0 m $\leq$ b $\leq$ 3,0 m und a:b $\leq$ 2 können danach zulässige Bodenpressungen (aufnehmbare Sohldrücke) von

$$\sigma_{zul} = 300 \text{ kN/m}^2$$

bzw. ein Bemessungswert des Sohlwiderstands (EC-7) von

$$\sigma_{R,d} = 420 \text{ kN/m}^2$$

in Ansatz gebracht werden.

Gemäß der in Anlage 3.1 dokumentierten Grundbruch- und Setzungsberechnungen ergeben sich dabei Absolutsetzungen von ca. 0,5 cm (b = 1,0 m) bis ca. 1,8 cm (b = 3,0 m).

Streifenfundamentgründungen

Die Streifenfundamente, die geringere Lasten als die Einzelfundamente abzutragen haben, können unmittelbar auf den Auffüllungen gegründet werden.

Für Streifenfundamente mit a $\leq$ 20 m und 0,5 $\leq$ b $\leq$ 1,0 m können zulässige Bodenpressungen (aufnehmbare Sohldrücke) von

$$\sigma_{zul} = 200 \text{ kN/m}^2$$

bzw. ein Bemessungswert des Sohlwiderstands (EC-7) von

$$\sigma_{R,d} = 280 \text{ kN/m}^2$$

in Ansatz gebracht werden.

Gemäß der in Anlage 3.2 dokumentierten Grundbruch- und Setzungsberechnungen ergeben sich dabei Absolutsetzungen von ca. 0,5 cm (b = 0,5 m) bis ca. 0,8 cm (b = 1,0 m).

Unterhalb der nicht tragenden Bodenplatte ist eine 15 cm starke, kapillarbrechende Schottertragschicht aus KFT-Material ausreichend.

Zwischen den Einzelfundamenten sind Frostschürzen vorzusehen, sofern die Auffüllung bis 80 cm unter Geländeoberkante nicht aus frostsicherem Boden der Frostempfindlichkeitsklasse F 1 besteht.

5.2 AUSFÜHRUNGSHINWEISE

Herstellen des Erdplanums

Nach Abschieben des ca. 20 bis 30 cm starken Oberbodens empfiehlt es sich, die anstehenden Auffüllungen im Südteil des Baufelds bis ca. 109,3 m +NN (d.h. ca. 1,0 m unter Höhe Hallenboden des Neubaus) auszubauen und im tiefer liegenden Nordteil des Geländes lagenweise wiedereinzubauen und zu verdichten.

Da zur Geländeauffüllung auf das Sollplanum (ca. 109,9 m +NN) noch extern zu liefernder Boden einzubauen ist, sollten als Lieferböden ohne zusätzliche Stabilisierungsmaßnahmen Böden der Bodengruppen SU, SE, SI, SW, GU, GE, GI, GW nach DIN 18 196 oder analoges Recycling-Material zur Verwendung kommen.

Anstelle der oben genannten rolligen Böden können auch durch Feinkalk, Kalkhydrat gemäß DIN EN 459-1 oder durch Mischbindemittel stabilisierte bindige Böden der Bodengruppen SU*, UL, UM, TL, TM nach DIN 18 196 Verwendung finden. Die Zugabemengen zur Bodenstabilisierung hängen vom Wassergehalt des einzubauenden Bodens ab. Eine Bodenstabilisierung ist nur dann wirtschaftlich sinnvoll, wenn die zu stabilisierenden Böden mindestens stei-

fe Konsistenz aufweisen. Erfahrungsgemäß ist dann eine Zugabe in der Bandbreite von ca. 2 bis 3 Ma.-% Feinkalk, d. h. ca. 30 bis 50 kg je m³ Boden ausreichend. Es empfiehlt sich, den Boden in Lagen von jeweils 40 cm im Baufeld aufzutragen, danach das Stabilierungsmittel einzufräsen und zu verdichten.

Auf dem hergestellten Erdplanum ist nach erfolgter Verdichtung ein Verformungsmodul im statischen Lastplattenversuch $E_{V2} \geq 45$ MN/m² bei einem Verhältnis $E_{V2} : E_{V1} \leq 2{,}5$ nachzuweisen. Dynamische Lastplattenversuche führen zum Nachweis einer ausreichenden Verdichtung bei bindigen Böden zu keinen aussagekräftigen Ergebnissen.

Allgemeine Hinweise zum Erdbau

Bei der Ausführung sämtlicher Erdarbeiten sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

- Es empfiehlt sich der Bodenabtrag im rückschreitenden Verfahren.
- Das Baufeld darf außerhalb angelegter Baustraßen nicht mit Radfahrzeugen befahren werden.
- Die Erdarbeiten sollten möglichst bei trockener Witterung erfolgen, da die im Untergrund zu erwartenden Böden aufgrund der merklichen Schluffanteile aufweichen und ihre Tragfähigkeit weitgehend verlieren. Es empfiehlt sich daher, unmittelbar nach Erreichen des Erdplanums die kapillarbrechende Tragschicht aufzutragen und zu verdichten.
- Baugruben mit mehr als 1,25 m Tiefe sind unter max. 45° zu böschen.

6. Umwelt- und Abfallrechtliche Untersuchungen

Neben den geotechnischen Untersuchungen zur Bewertung des Baugrundes wurden im Zuge der Untergrunderkundungen auch Bodenproben entnommen und laboranalytisch untersucht. Das Ziel dieser Untersuchungen war eine abfallrechtliche und bodenschutzrechtliche Bewertung der Auffüllungen und des Oberbodens im Hinblick auf eine mögliche Verwertung am Standort bzw. eine notwendige externe Entsorgung.

Dazu wurden folgende Mischproben erstellt:

- **Mischprobe Oberboden** aus dem Oberboden der im Norden der Bestandshalle angrenzenden Altablagerung
- **Mischprobe Auffüllung Deponie** aus den Auffüllungen der im Norden der Bestandshalle angrenzenden Altablagerung
- **Probe Bodenkeil** aus den Auffüllungen des direkt im Norden der Bestandshalle angedeckten Bodenkeils

Diese Mischproben wurden aus folgende Einzelproben zusammengestellt:

MP Oberboden	aus RKB 1-1 [0-0,3m]; RKB 2-1 [0-0,3m]
MP Auffüllung Deponie	aus RKB 1-2 [0,3-1,2m]; RKB 2-2 [0,3-1,7m]
Probe Bodenkeil	aus RKB 7 [0-2,2 m]

Die „MP Auffüllung Deponie“ und „Probe Bodenkeil“ wurden abfallrechtlich gemäß VwV-Boden [U7], Tabelle 6.1 untersucht. Die MP Oberboden untersuchte DrP gemäß den Vorsorgewerten der BBodSchV [U6]. Dies geschah im Hinblick auf eine mögliche weitere Verwertung des Oberbodens am Standort.

Die **MP Oberboden** überschreitet die Vorsorgewerte der BBodSchV für die Parameter Zink mit 227 mg/kg TS (Grenzwert 150 mg/kg, Bodenart Lehm/Schluff) und die organische Stoffgruppe der polychlorierten Biphenyle [PCB_6] mit 0,08 (Grenzwert 0,05). Eine weitere Verwertung des Oberbodens im Bereich der Altablagerung erweist dich daher im Sinne des Vorsorgegedankens nach der Vollzugshilfe zu §12 der BBodSchV [U10] und der BBodSchV [U6] als nicht möglich.

Wir empfehlen im Zuge der Bauausführung den Oberboden der Altablagerung und den Oberboden direkt nördlich der Altenbürghalle (Rasen mit gepflastertem Fußweg) getrennt abzuschieben, auszusetzen und anschließend getrennt zu beproben. In Abhängigkeit der Ergebnisse wird voraussichtlich der Oberboden im Bereich der Altablagerung entsorgt werden müssen. Der Oberboden zwischen Bestandhalle und Böschung zur Altablagerung kann in Abhängigkeit der Ergebnisse ggf. auch am Standort verbleiben, sofern es hierfür eine Verwendung gibt und die Vorsorgewerte der BBodSchV [U6] eingehalten werden.

Die **MP Auffüllung Deponie** weist Schadstoffbelastungen an polychlorierten Biphenylen [PCB_6] auf. Die ermittelte Konzentration von 0,18 mg/kg an PCB_6 führt zu einer Einstufung der Auffüllung in die Zuordnungsklasse Z2 nach VwV-Boden.

Derartiges Material darf bei ausreichendem Abstand zum Grundwasser (> 1 Meter) unter Gebäuden und vollständig versiegelten Flächen eingebaut werden. Es ist vorgesehen das Material an Ort und Stelle zu belassen und den Geländesprung, welcher den Beginn der Altablagerung im Gelände anzeichnet, mit den Auffüllungen zwischen Bestandshalle und Südgrenze der Altablagerung aufzufüllen. Die Aufstandsfläche der neuen Sporthalle soll dabei auf einer Höhenkote von ca. 109,30 m ü. NN vergleichmäßigt werden (siehe Kapitel 5.2). Nach Auffüllung auf die Bestandshöhe wird die Fläche überbaut. Im Hinblick auf den **Wirkungspfad Boden-Grundwasser** wird diese Versiegelung nicht zu einer Verschlechterung der bodenschutzrechtlichen Bewertung führen. Im Gegenteil, durch den Neubau und die damit verbun-

dene Versiegelung wird weniger Regenwasser durch die Altablagerung durchsickern und damit eine mögliche Grundwassergefährdung weiter verkleinern.

Eine negative Beeinflussung des Schutzguts Grundwasser ist mit der geplanten Vorgehensweis nicht zu besorgen. Ein **bodenschutzrechtlicher Handlungsbedarf** ergibt sich auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse und der geplanten Vorgehensweise mit Umlagerung von Material aus dem direkt an die Bestandshalle anschließenden Abschnitt in den Bereich der Altablagerung nicht.

Die untersuchte Bodenprobe **(Probe Bodenkeil)** aus dem an der Nordseite der Bestandshalle angedeckten Boden (RKB7) ist abfallrechtlich gemäß VwV-Boden [U7] in die Zuordnungsklasse Z0 zu stellen. Hier waren keine auffälligen Befunde festgestellt worden. Die Bohrung RKB 5 teufte DrP neben dem Domschacht eines sich nicht mehr in Betrieb befindlichen Heizöl-Erdtanks ab. Die Größe des Erdtanks ist unbekannt. Sie dürfte aber mindestens 10.000 l betragen. Dieser diente früher zur Wärmeversorgung der Halle. Im Tankbett des Erdtanks und auch unterhalb der Unterkante des Erdtanks waren keine sensorischen Auffälligkeiten festzustellen, welche auf Heizöl-Einträge schließen lassen. Der Bodenkeil kann nach Abschieben des Oberbodens am Standort frei wieder verwertet werden.

Neben der Untersuchung des Bodens wurden auch **Bodenluftuntersuchungen** ausgeführt. Hierzu wurden die Bohrungen RKB 1 und RKB 2 zu Bodenluftmesstellen mit einer Tiefe von 2 Metern und einem Durchmesser von 1,5 Zoll ausgebaut. Sowohl in der Bodenluftmessstelle der RKB 1, als auch in der Bodenluftmessstelle der RKB 2 wurden Messungen auf **Deponiegas** ausgeführt. Aus der am weitesten in die Deponie hineingreifenden Bohrung RKB 2 wurde darüber hinaus eine Bodenluftprobe entnommen und auf leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe ($LHKW_{10}$) und aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX) inkl. Cumol und Styrol untersucht.

In den beiden erstellten Bodenluftmessstellen waren keine Deponiegase messbar. Die Konzentrationen an Kohlenstoffdioxid CO_2 in der Bodenluft von 1,7 und 1,9 Vol. % weisen für Böden normale Werte auf. Deponiegastypisches Methan (CH_4) war bei beiden Messungen nicht nachweisbar. Eine Emission von Deponiegasen aus der Altablagerung im für die Überbauung geplanten Bereich der Sporthalle konnte damit nicht nachgewiesen werden. Auch organische Schadstoffgruppen (LHKW, BTEX inkl. Cumol und Styrol) waren in der RKB 2 in der Bodenluft nicht nachweisbar.

Damit ist eine direkte Gefährdung der menschlichen Gesundheit über den **Wirkungspfad Boden-Bodenluft-Raumluft-Mensch** im Bereich der ehemaligen Deponie auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse nicht zu besorgen.

Die Befunde des Oberbodens und der Auffüllungen halten die Prüfwerte für den **Wirkungspfad Boden-Mensch** für das Nutzungsszenario Park- und Freizeitanlagen ein. Dies bedeutet, dass für den Wirkungspfad Boden-Mensch eine bodenschutzrechtliche Gefährdung bei entsprechender Nutzung und auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse nicht gegeben ist. Dies gilt für Bodenmaterial, welches im Zuge der Baufeldaufbereitung nicht ausgebaut werden muss und damit an Ort und Stelle verbleibt. Ausgebauter Oberboden muss gemäß den Vorsorgewerten der BBodSchV untersucht und bewertet werden, um über eine Verwertung am Standort zu entscheiden. Sollte im Zuge der Bauausführung im Bereich des Baufeldes Oberboden angedeckt werden (Dicke mindestens 10 cm), so hat dieser die Vorsorgewerte nach BBodSchV [U6] gemäß den Ausführungen in der Vollzugshilfe zu §12 der BBodSchV [U10] einzuhalten. Mit dem beschriebenen Vorgehen wird eine Gefährdung für die menschliche Gesundheit am Standort sicher ausgeschlossen.

Wir empfehlen die Ausführung des Projekts, insbesondere die partielle Überbauung der Altablagerung, in enger Abstimmung mit den zuständigen Fachbehörden des Landratsamts Karlsruhe erfolgen (Baurechtsamt, Amt für Umwelt- und Arbeitsschutz etc.) auszuführen.

7. Abschließender Hinweis

Die getroffenen Angaben und Empfehlungen basieren auf den in Anlage 2 dokumentierten Aufschlüssen, die eine punktuelle Aufnahme der Situation darstellen. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass die Bodenverhältnisse bei Auffahren der Fundamentgräben signifikant hiervon abweichen können.

Bei Unklarheiten in Bezug auf dieses Gutachten wird um umgehende Benachrichtigung gebeten. Für Rückfragen stehen Ihnen die Gutachter gerne zur Verfügung.

Dr. Th. Pfirrmann
- DIPL.-ING. -

K. HERRMANN
- DIPL.-GEOL. -

UNTERNEHMENSGRUPPE DR. PFIRRMANN
Im Fränkle/Pfirrmann Industriepark Bruchsal
Ernst-Blickle-Str. 21-25 • D-76646 Bruchsal
Tel.: (+49) 7251 - 722 - 5520
Fax: (+49) 7251 - 722 - 5528
Email: info@drpfirrmann.de

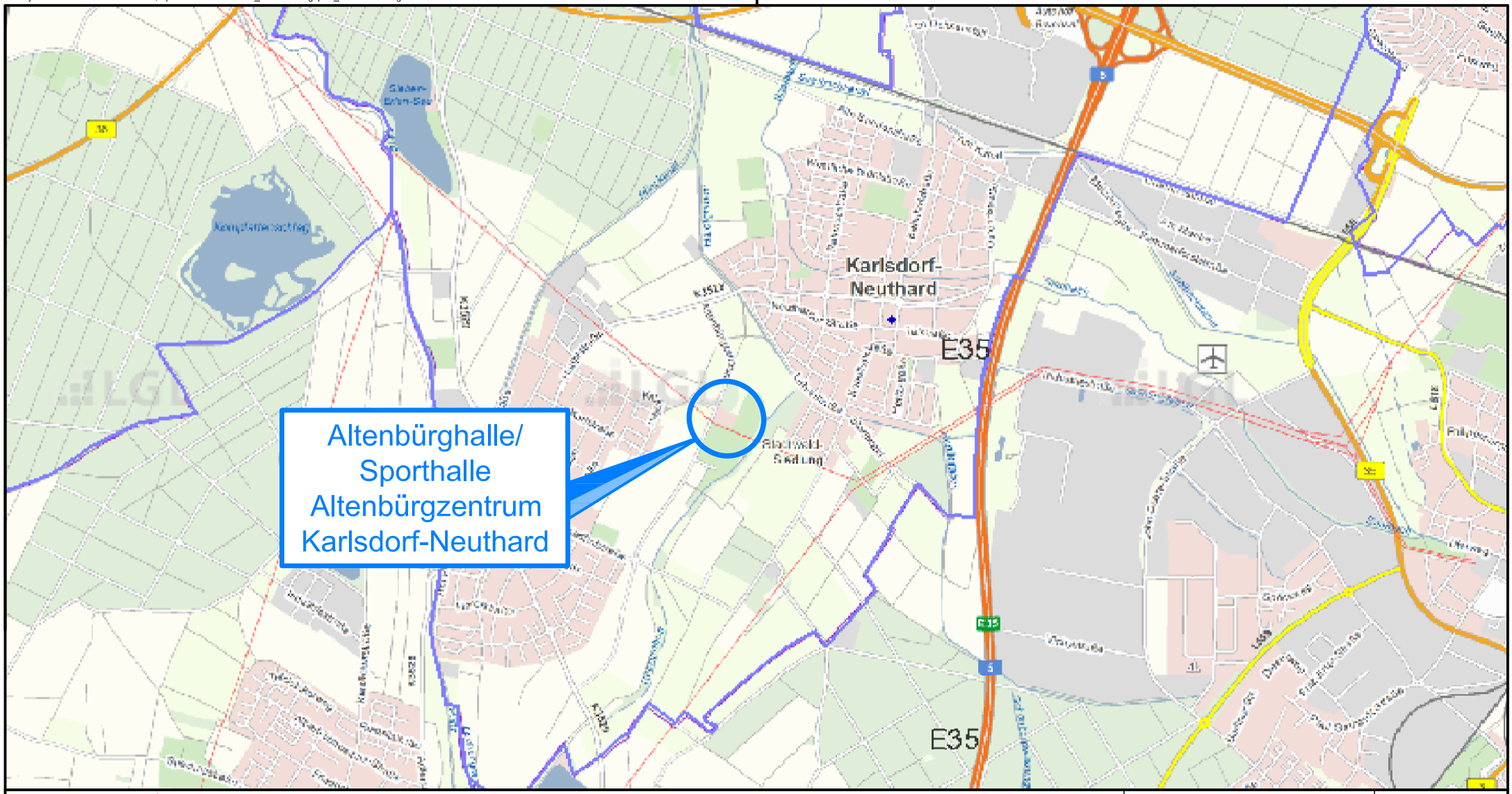
Bruchsal, den 22. Februar 2016

ANLAGEN

ANLAGE 1.1

ÜBERSICHTSLAGEPLAN

K:\Projekte\15-060 Karlsdorf-Neuthard, Sporthalle\Pläne\15-060_Übersichtslageplan_2016-01-20.dwg



DrP - Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann

Im Fränkle/Pfirrmann Industriepark Bruchsal • Ernst-Blickle-Str. 21-25 • D-76646 Bruchsal

Tel.: (07251) 722-5520 • Fax.: (07251) 722 - 5528 • www.drpfirrmann.de • info@drpfirrmann.de

Projekt-Nr.:	15-060
Massstab:	1 : 25.000
Datum:	26.02.2014
Bearbeiter:	K. Herrmann
Zeichner:	N. Förderer

Projektname: **Karlsdorf-Neuthard, Sporthalle**

Planname: **Übersichtslageplan**

Anlage 1.1

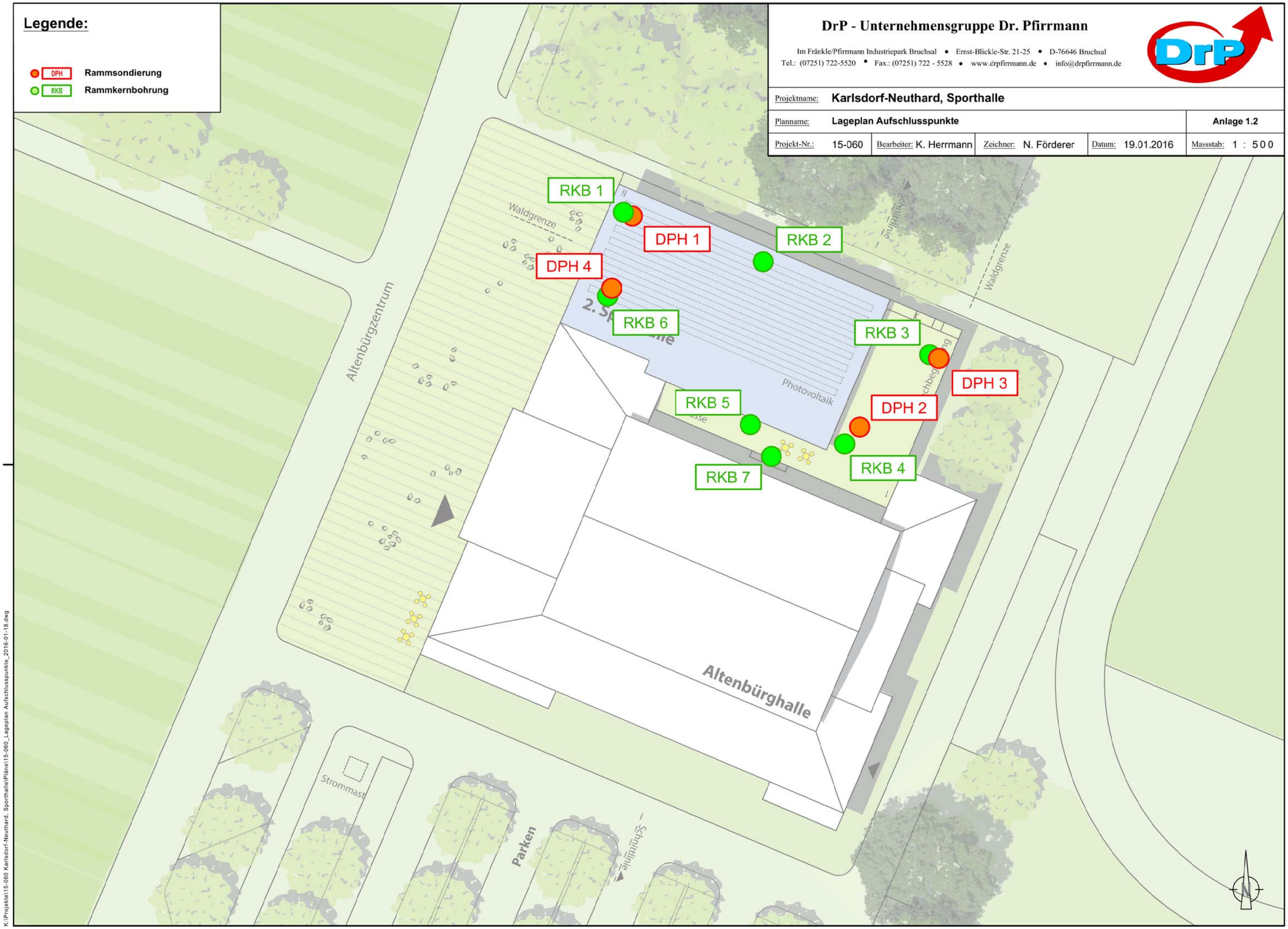
ANLAGE 1.2

LAGEPLAN MIT GEPLANTER BEBAUUNG UND ANSATZPUNKTEN DER ERDAUFSCHLÜSSE

DrP - Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann

Im Fränkle/Pfirrmann Industriepark Bruchsal • Ernst-Blickle-Str. 21-25 • D-76646 Bruchsal
Tel.: (07251) 722-5520 • Fax.: (07251) 722 - 5528 • www.drpfirrmann.de • info@drpfirrmann.de

Projektname:	**Karlsdorf-Neuthard, Sporthalle**				
Planname:	**Lageplan Aufschlusspunkte**				**Anlage 1.2**
Projekt-Nr.:	15-060	Bearbeiter: K. Herrmann	Zeichner: N. Förderer	Datum: 19.01.2016	Massstab: 1 : 500



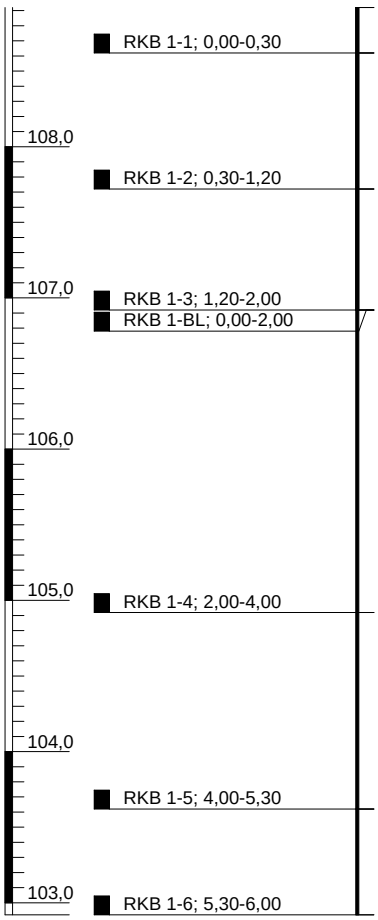
K:\Projekte\15-060 Karlsdorf-Neuthard, Sporthalle\Pläne\15-060_Lageplan Aufschlusspunkte_2016-01-18.dwg

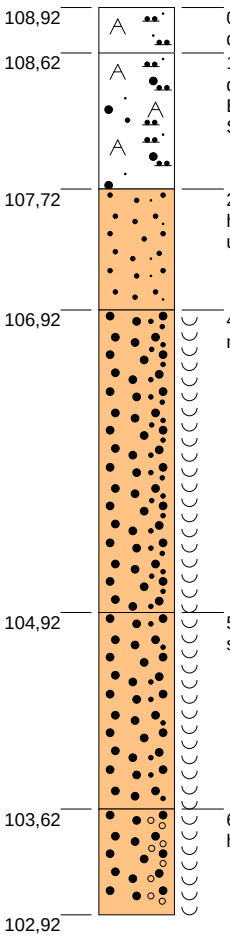
ANLAGE 2

PROFILE DER RAMMKERNBOHRUNGEN UND RAMMDIAGRAMME DER SCHWEREN RAMMSONDIERUNGEN

RKB 1

m. + NN (108,92 m)





0,30 Aufschüttung, Feinsand, schluffig, humos, durchwurzelt, dunkelbraun, schwach feucht

1,20 Aufschüttung, Sand, schluffig, schwach kiesig, dunkelbraun, grau, schwach feucht, Fremdbestandteile: Bruchstücke aus Mauerwerk, Glas, Kunststoff, Schlacken < 10 Vol.%

2,00 Mittelsand, feinsandig, schwach feinkiesig, hellbraun, rotbraun, schwach feucht, sensorisch unauffällig

4,00 Grobsand, stark mittelsandig, kiesig, hellbraun, naß, sensorisch unauffällig

5,30 Grobsand, mittelsandig, feinkiesig, hellgrau, naß, sensorisch unauffällig

6,00 Grobsand, schwach mittelsandig, stark feinkiesig, hellgrau, naß, sensorisch unauffällig

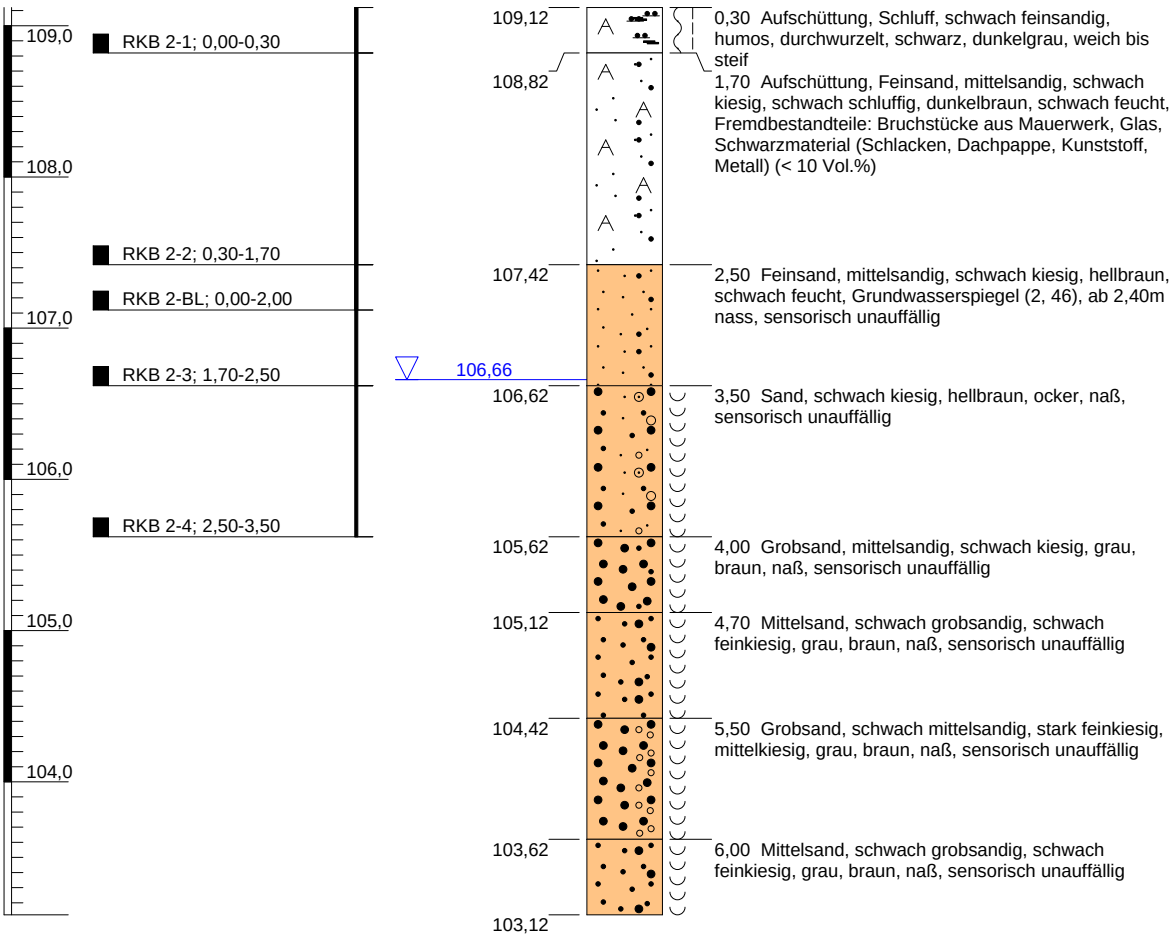
Höhenmaßstab: 1:50

Anlage 2.1.1

Projekt:	**15-060 Karlsdorf-Neuthard Sporthallebau**		
Bohrung:	**RKB 1**		
Auftraggeber:	Gemeinde Karlsdorf-Neuthard	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	WST GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	K. Herrmann	Ansatzhöhe:	108,92m
Datum:	14.01.2016 Anlage 2	Endtiefe:	6,00 m

RKB 2

m. + NN (109,12 m)



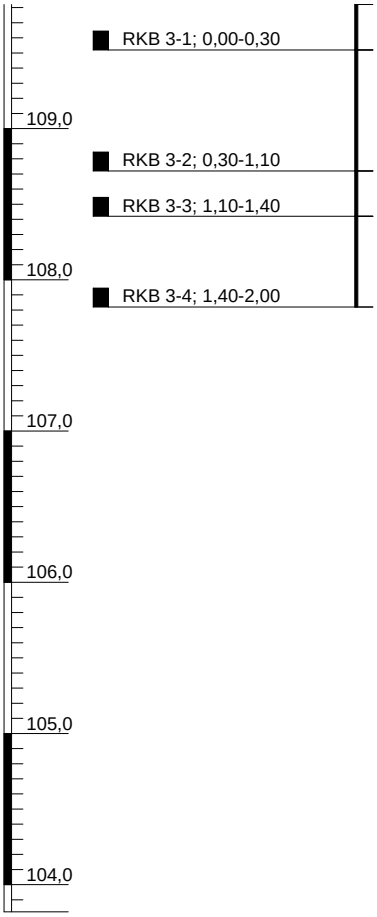
Höhenmaßstab: 1:50

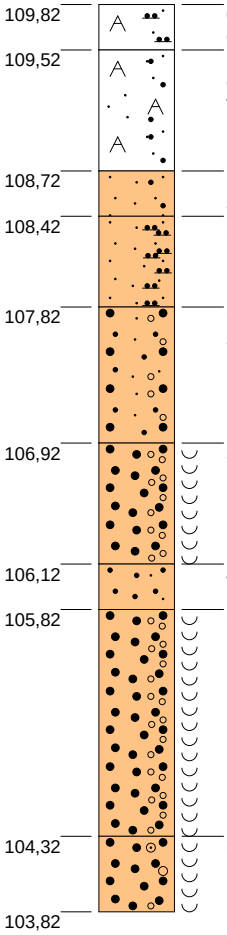
Anlage 2.1.2

Projekt:	**15-060 Karlsdorf-Neuthard Sporthallebau**		
Bohrung:	**RKB 2**		
Auftraggeber:	Gemeinde Karlsdorf-Neuthard	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	WST GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	K. Herrmann	Ansatzhöhe:	109,12m
Datum:	14.01.2016 Anlage 2	Endtiefe:	6,00 m

RKB 3

m. + NN (109,82 m)





0,30 Aufschüttung, Feinsand, schluffig, schwarz, dunkelgrau, feucht

1,10 Aufschüttung, Feinsand, mittelsandig, schluffig, dunkelbraun, grau, feucht, Fremdbestandteile: vereinzelt Mauerwerksbruchstücke (< 5 Vol.%)

1,40 Feinsand, schwach mittelsandig, hellbraun, schwach feucht

2,00 Feinsand, schwach mittelsandig, stark schluffig, hellbraun, schwach feucht

2,90 Sand, schwach feinkiesig, hellbraun, rotbraun, schwach feucht, ab 2,70m nass

3,70 Grobsand, stark feinkiesig, grau, naß, sensorisch unauffällig

4,00 Mittelsand, schwach feinsandig, grau, sensorisch unauffällig

5,50 Grobsand, schwach mittelsandig, stark feinkiesig, mittelkiesig, grau, naß, sensorisch unauffällig

6,00 Grobsand, schwach kiesig, grau, naß, sensorisch unauffällig

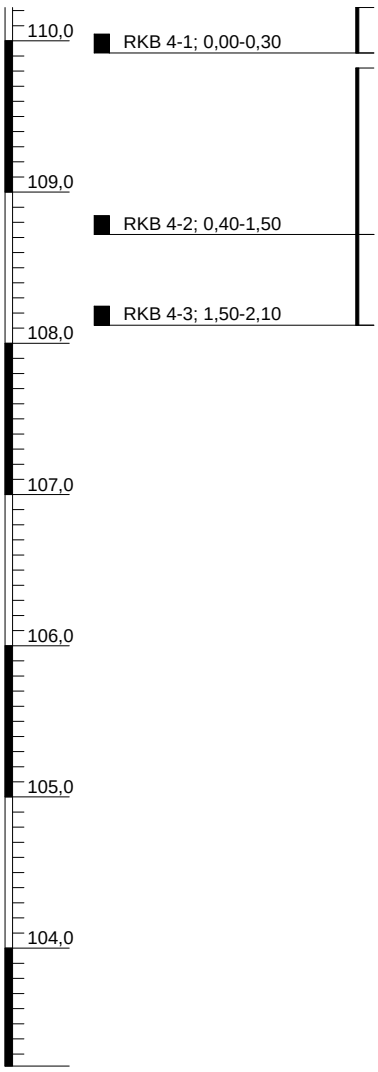
Höhenmaßstab: 1:50

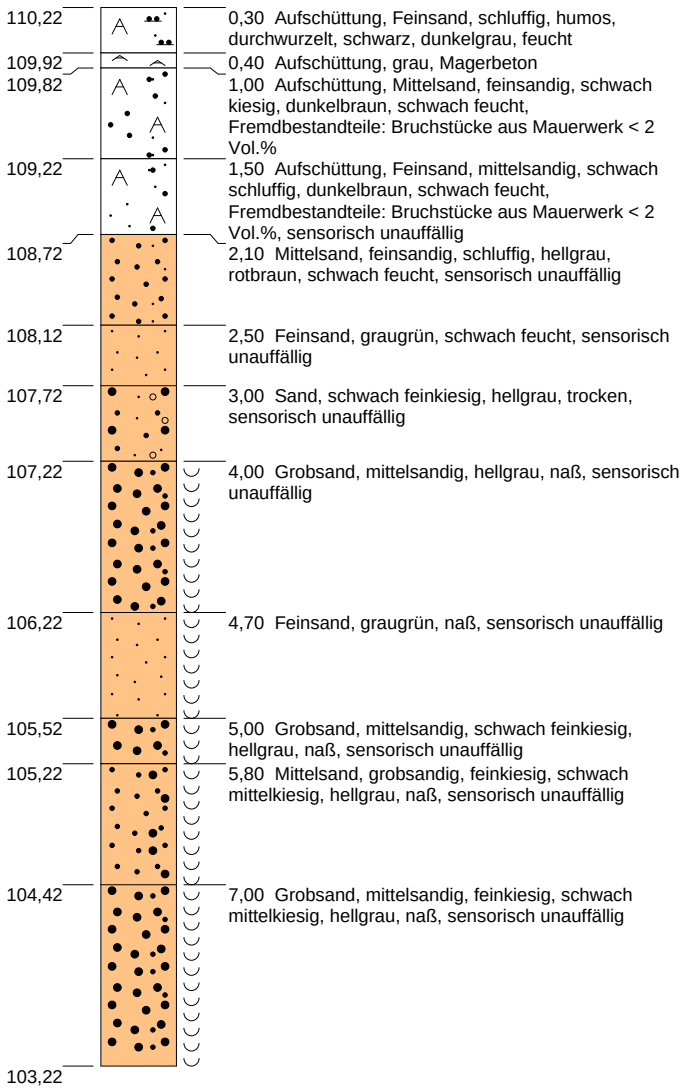
Anlage 2.1.3

Projekt:	**15-060 Karlsdorf-Neuthard Sporthalle**		
Bohrung:	**RKB 3**		
Auftraggeber:	Gemeinde Karlsdorf-Neuthard	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	WST GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	K. Herrmann	Ansatzhöhe:	109,82m
Datum:	14.01.2016 Anlage 2	Endtiefe:	6,00 m

RKB 4

m. + NN (110,22 m)





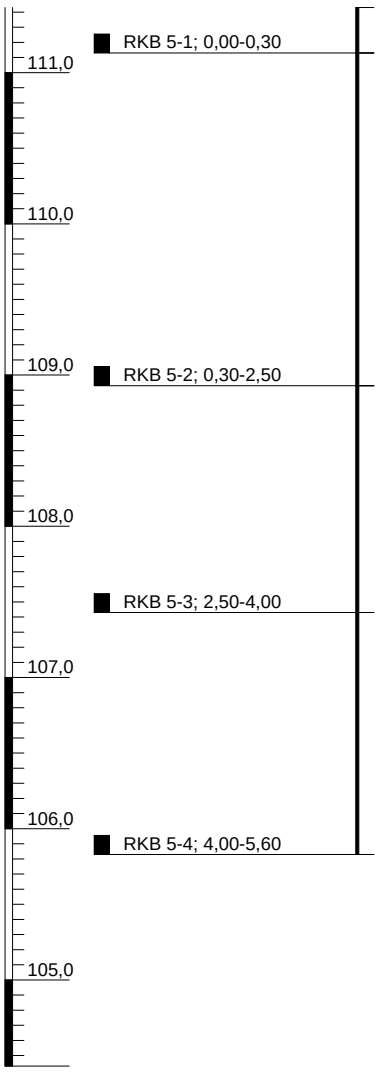
Höhenmaßstab: 1:50

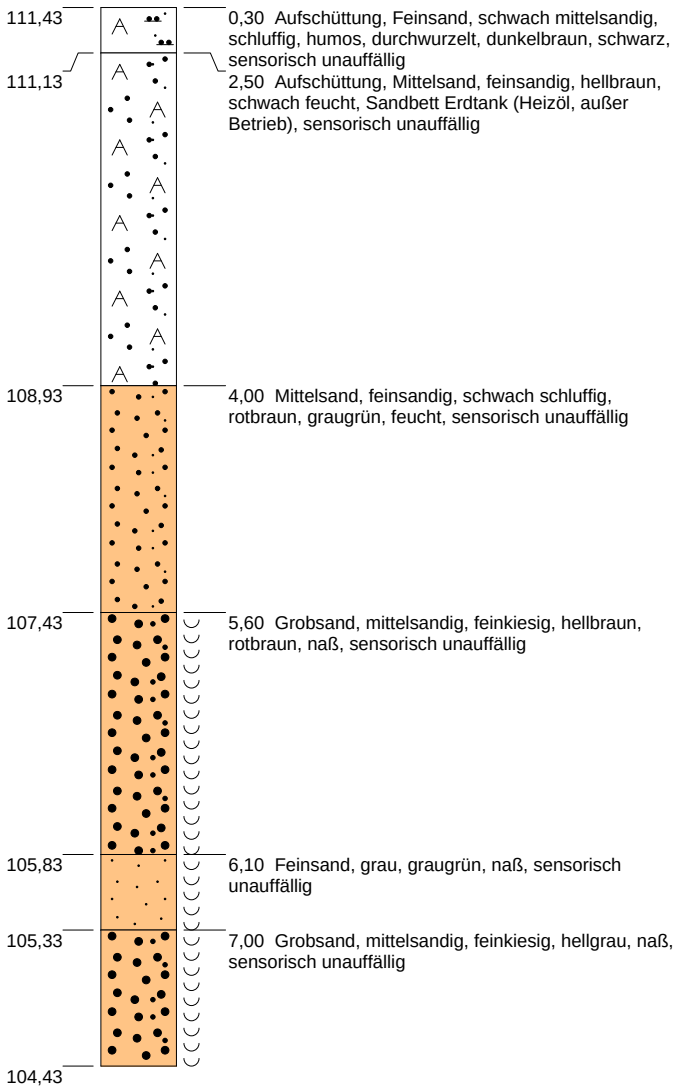
Anlage 2.1.4

Projekt:	**15-060 Karlsdorf-Neuthard Sporthalle**		
Bohrung:	**RKB 4**		
Auftraggeber:	Gemeinde Karlsdorf-Neuthard	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	WST GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	K. Herrmann	Ansatzhöhe:	110,22m
Datum:	14.01.2016 Anlage 2	Endtiefe:	0,00 m

RKB 5

m. + NN (111,43 m)





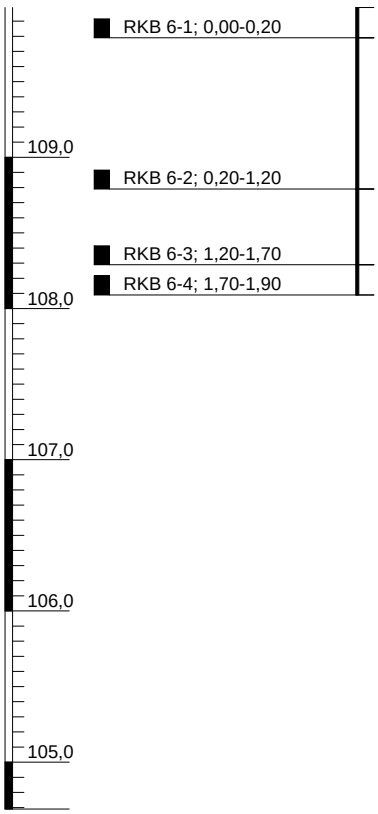
Höhenmaßstab: 1:50

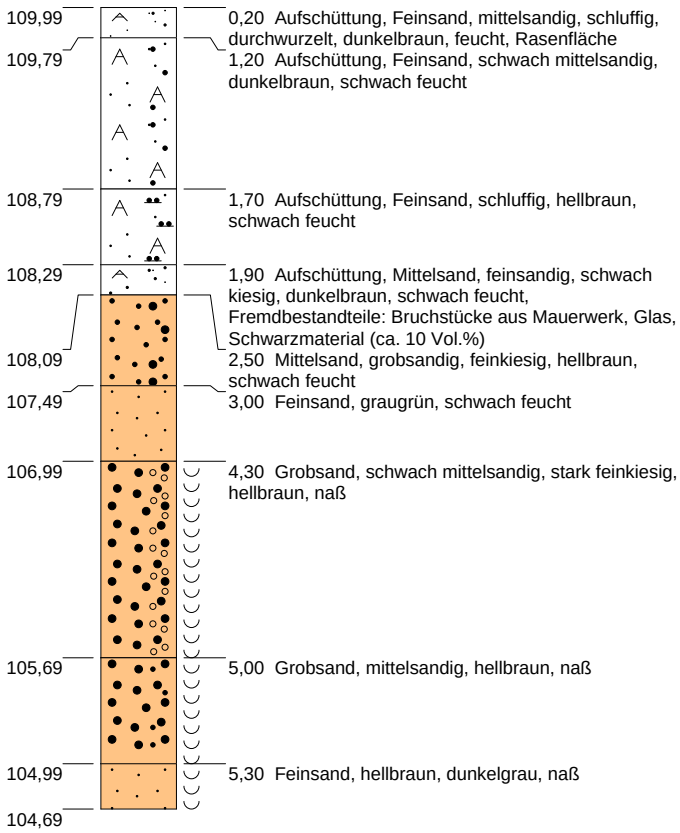
Anlage 2.1.5

Projekt:	**15-060 Karlsdorf-Neuthard Sporthalle**		
Bohrung:	**RKB 5**		
Auftraggeber:	Gemeinde Karlsdorf-Neuthard	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	WST GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	K. Herrmann	Ansatzhöhe:	111,43m
Datum:	14.01.2016 Anlage 2	Endtiefe:	0,00 m

RKB 6

m. + NN (109,99 m)





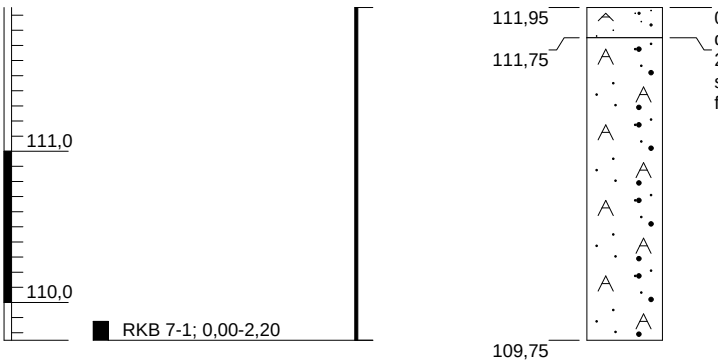
Höhenmaßstab: 1:50

Anlage 2.1.6

Projekt:	**15-060 Karlsdorf-Neuthard Sporthalle**		
Bohrung:	**RKB 6**		
Auftraggeber:	Gemeinde Karlsdorf-Neuthard	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	WST GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	K. Herrmann	Ansatzhöhe:	109,99m
Datum:	14.01.2016 Anlage 2	Endtiefe:	0,00 m

RKB 7

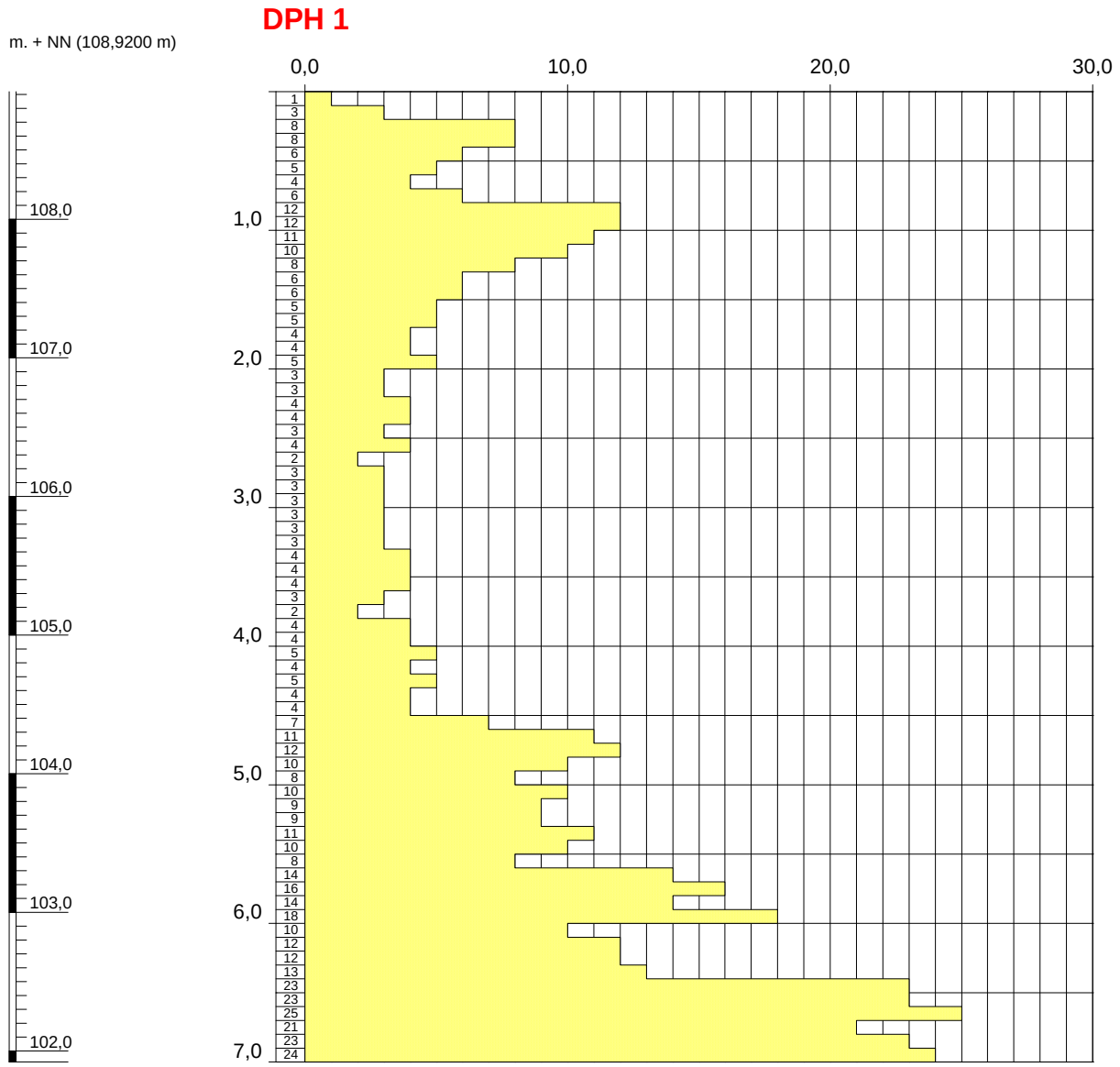
m. + NN (111,95 m)



Höhenmaßstab: 1:50

Anlage 2.1.7

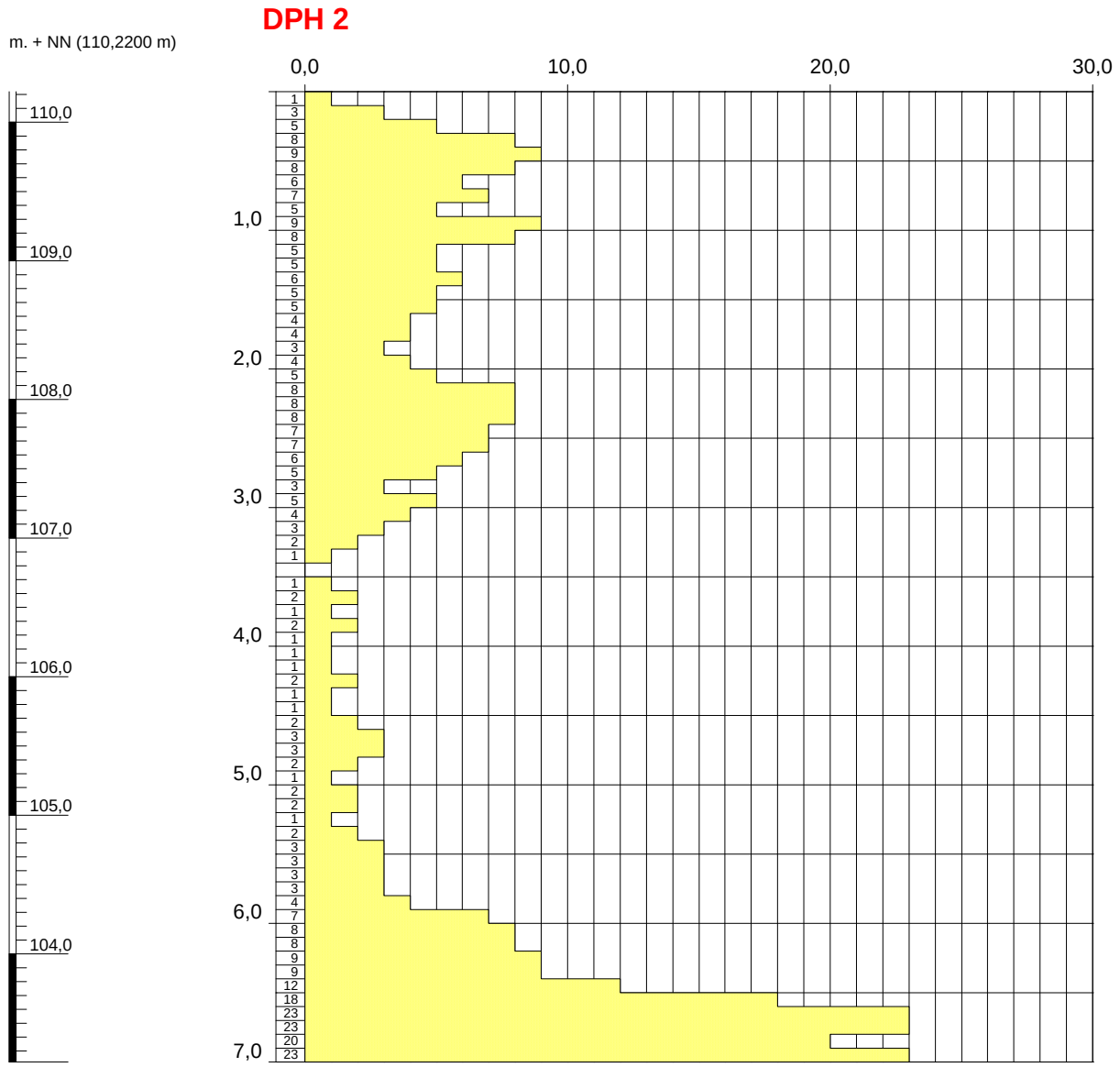
Projekt:	**15-060 Karlsdorf-Neuthard Sporthallebau**		
Bohrung:	**RKB 7**		
Auftraggeber:	Gemeinde Karlsdorf-Neuthard	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	WST GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	K. Herrmann	Ansatzhöhe:	111,95m
Datum:	14.01.2016 Anlage 2	Endtiefe:	0,00 m



Höhenmaßstab: 1:50

Anlage 2.2.1

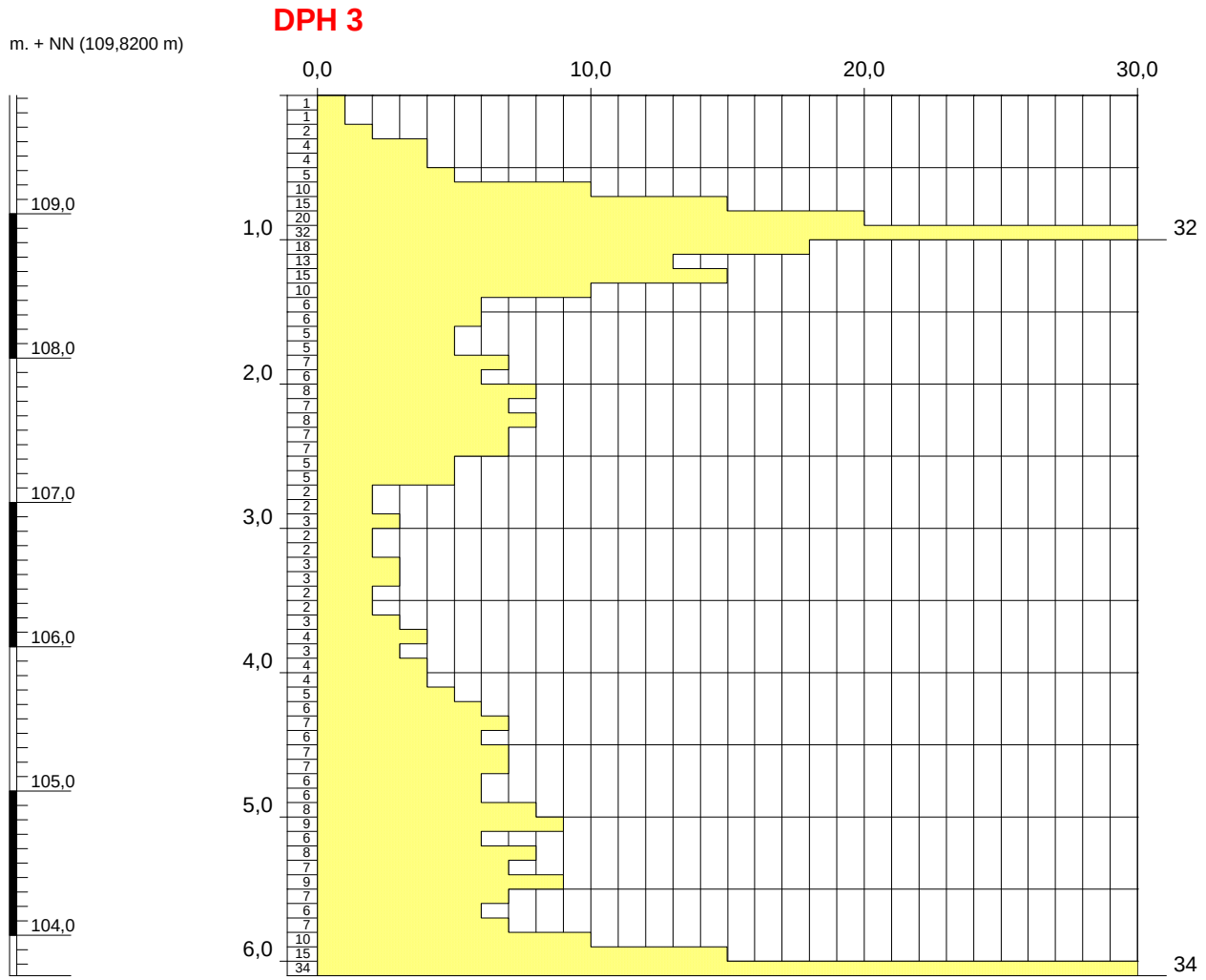
Projekt:	**15-060 BVH "Wohnen an der Elsenz", Mauer**		
Bohrung:	**DPH 1**		
Auftraggeber:	Gemeinde Karlsdorf-Neuthard	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	WST GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	K. Herrmann	Ansatzhöhe:	108,92m
Datum:	15.01.2016 Anlage	Endtiefe:	0,00 m



Höhenmaßstab: 1:50

Anlage 2.2.2

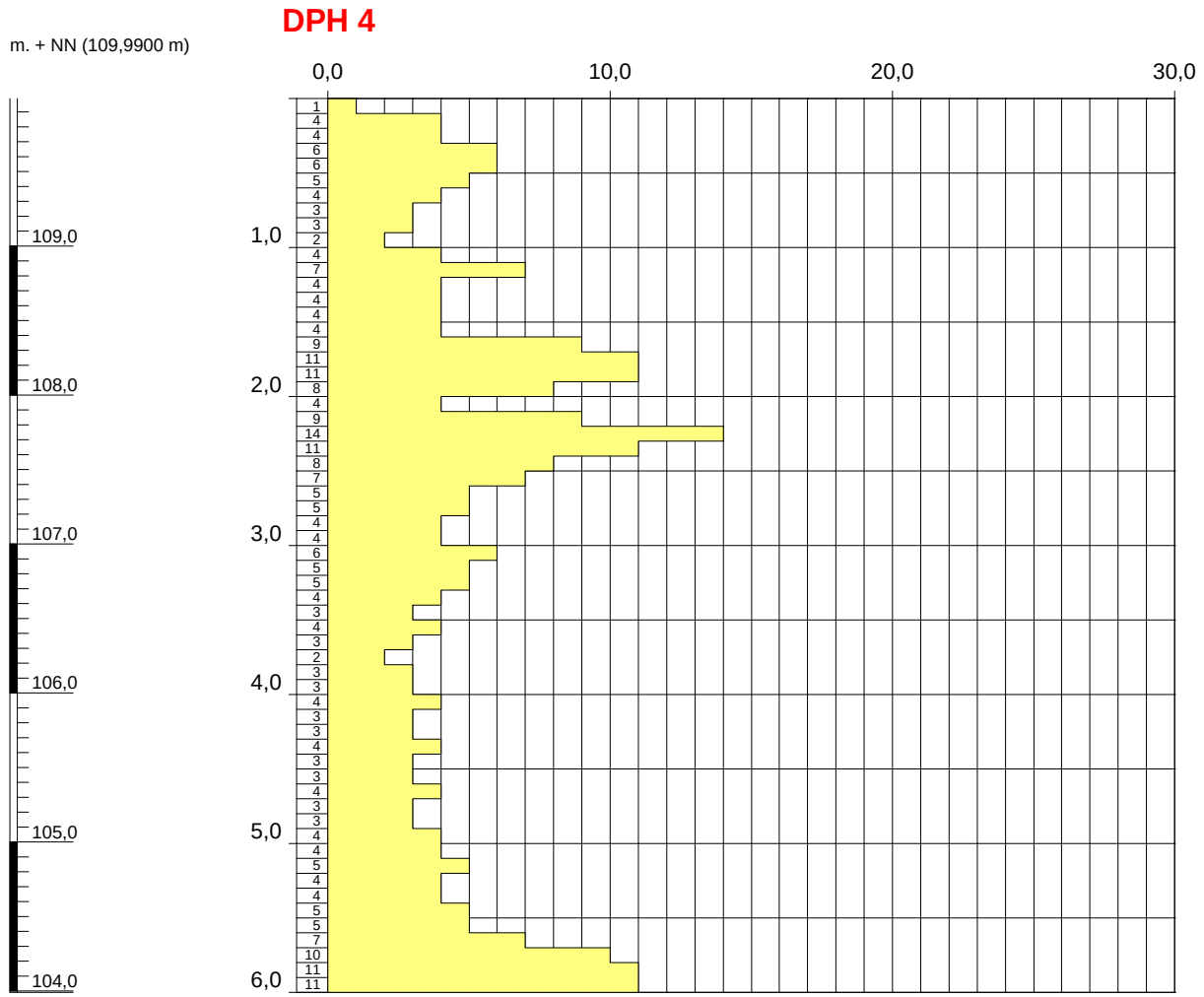
Projekt:	**15-060 BVH "Wohnen an der Elsenz", Mauer**		
Bohrung:	**DPH 2**		
Auftraggeber:	Gemeinde Karlsdorf-Neuthard	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	WST GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	K. Herrmann	Ansatzhöhe:	110,22m
Datum:	15.01.2016 Anlage	Endtiefe:	0,00 m



Höhenmaßstab: 1:50

Anlage 2.2.3

Projekt:	**15-060 BVH "Wohnen an der Elsenz", Mauer**		
Bohrung:	**DPH 3**		
Auftraggeber:	Gemeinde Karlsdorf-Neuthard	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	WST GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	K. Herrmann	Ansatzhöhe:	109,82m
Datum:	15.01.2016 Anlage	Endtiefe:	0,00 m



Höhenmaßstab: 1:50

Anlage 2.2.4

Projekt:	**15-060 BVH "Wohnen an der Elsenz", Mauer**		
Bohrung:	**DPH 4**		
Auftraggeber:	Gemeinde Karlsdorf-Neuthard	Rechtswert:	0
Bohrfirma:	WST GmbH	Hochwert:	0
Bearbeiter:	K. Herrmann	Ansatzhöhe:	109,99m
Datum:	15.01.2016 Anlage	Endtiefe:	0,00 m

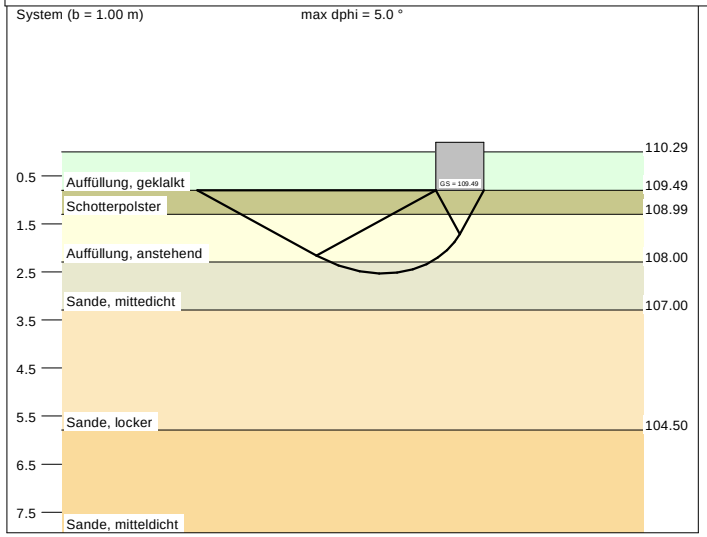
ANLAGE 3

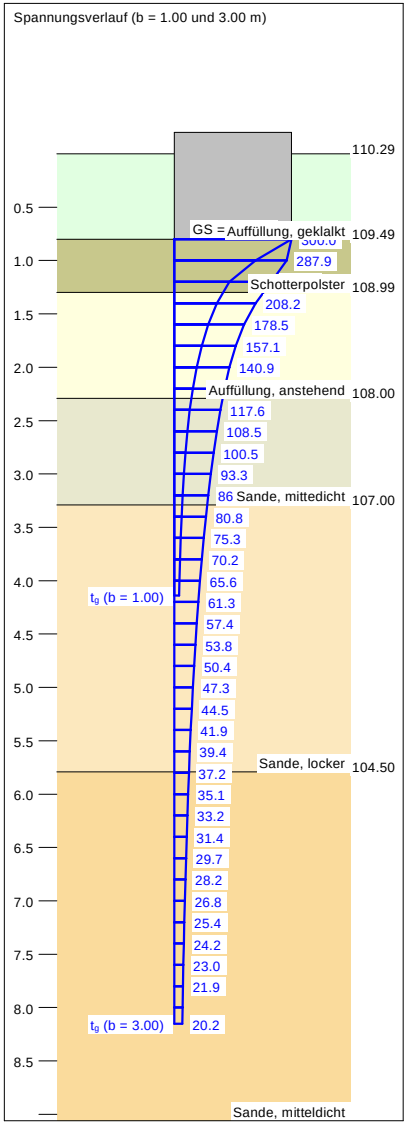
GRUNDBRUCH- UND SETZUNGSBERECHNUNGEN

Anlage 3.1
Neubau Sporthalle Altenbürgzentrum
Einzelfundamente mit a:b = 1
Grundbruch- u. Setzungsberechnung nach EC-07
UK Fundament: -0,80 m +0,00 bzw. ca. 109,49 m +NN
50 cm Schottertragschicht

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	109.49	19.0	11.0	27.5	7.5	20.0	Auffüllung, geklalkt
	108.99	20.0	12.0	37.5	0.0	150.0	Schotterpolster
	108.00	18.0	10.0	30.0	0.0	40.0	Auffüllung, anstehend
	107.00	19.0	11.0	32.5	0.0	50.0	Sande, mittedicht
	104.50	18.0	10.0	30.0	0.0	30.0	Sande, locker
	<104.50	19.0	11.0	32.5	0.0	50.0	Sande, mitteldicht

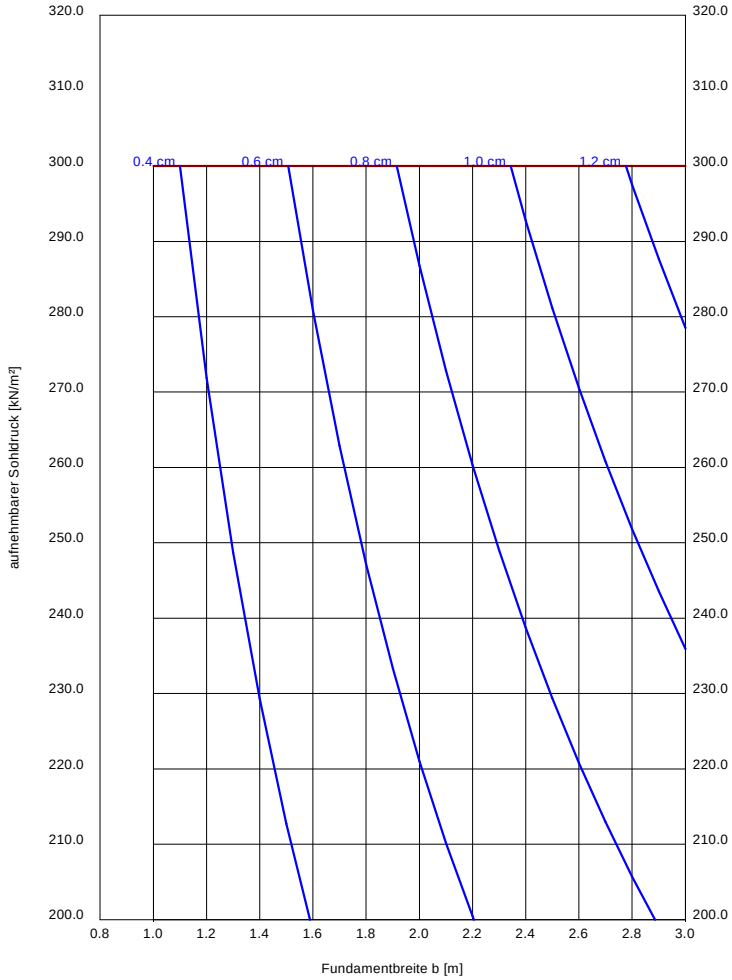
OK Gelände = 110.29 m





GGU-FOOTING / Version 8.11 / 08.11.2013
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.300

$\gamma_{(G,Q)} = 0.300 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.300) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.395
zul sigma auf 300.00 kN/m² begrenzt
OK Gelände = 110.29 m
Gründungssohle = 109.49 m
Grundwasser = 108.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
aufnehmbarer Sohldruck
Setzungen



a [m]	b [m]	zul σ [kN/m²]	zul R [kN]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
1.00	1.00	300.0	300.0	0.35	32.5 *	0.00	16.68	15.20	4.14	2.53
1.10	1.10	300.0	363.0	0.40	32.5 *	0.00	16.25	15.20	4.39	2.71
1.20	1.20	300.0	432.0	0.45	32.6	0.00	15.87	15.20	4.63	2.88
1.30	1.30	300.0	507.0	0.50	32.6	0.00	15.54	15.20	4.87	3.06
1.40	1.40	300.0	588.0	0.55	32.6	0.00	15.26	15.20	5.10	3.24
1.50	1.50	300.0	675.0	0.60	31.9 *	0.00	15.09	15.20	5.32	3.35
1.60	1.60	300.0	768.0	0.65	31.5 *	0.00	14.89	15.20	5.54	3.48
1.70	1.70	300.0	867.0	0.70	31.3 *	0.00	14.69	15.20	5.76	3.63
1.80	1.80	300.0	972.0	0.75	31.2 *	0.00	14.50	15.20	5.96	3.78
1.90	1.90	300.0	1083.0	0.79	31.0 *	0.00	14.32	15.20	6.16	3.93
2.00	2.00	300.0	1200.0	0.84	31.0 *	0.00	14.15	15.20	6.36	4.08
2.10	2.10	300.0	1323.0	0.89	30.9 *	0.00	13.98	15.20	6.55	4.24
2.20	2.20	300.0	1452.0	0.93	30.8 *	0.00	13.84	15.20	6.74	4.40
2.30	2.30	300.0	1587.0	0.98	30.8 *	0.00	13.70	15.20	6.93	4.55
2.40	2.40	300.0	1728.0	1.03	30.7 *	0.00	13.57	15.20	7.11	4.71
2.50	2.50	300.0	1875.0	1.07	30.7 *	0.00	13.45	15.20	7.29	4.87
2.60	2.60	300.0	2028.0	1.12	30.7 *	0.00	13.33	15.20	7.47	5.02
2.70	2.70	300.0	2187.0	1.17	30.6 *	0.00	13.23	15.20	7.64	5.18
2.80	2.80	300.0	2352.0	1.21	30.6 *	0.00	13.13	15.20	7.81	5.34
2.90	2.90	300.0	2523.0	1.26	30.6 *	0.00	13.03	15.20	7.98	5.49
3.00	3.00	300.0	2700.0	1.30	30.5 *	0.00	12.94	15.20	8.15	5.65

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

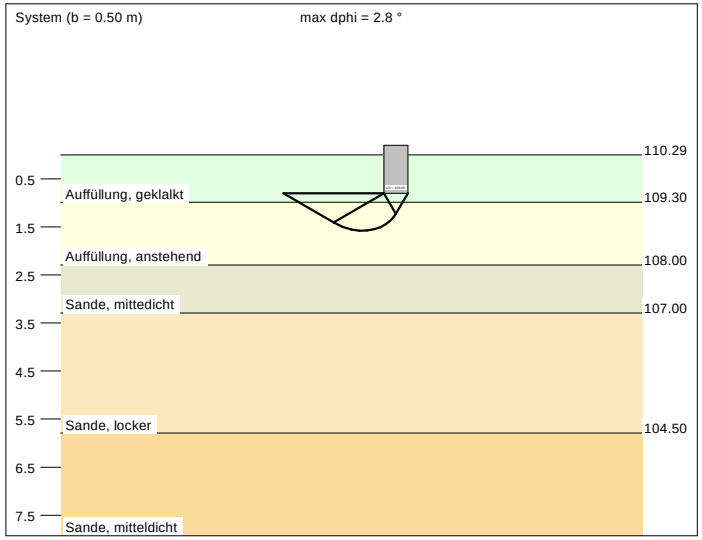
$\text{zul } \sigma = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{0f,k} / 1.95$

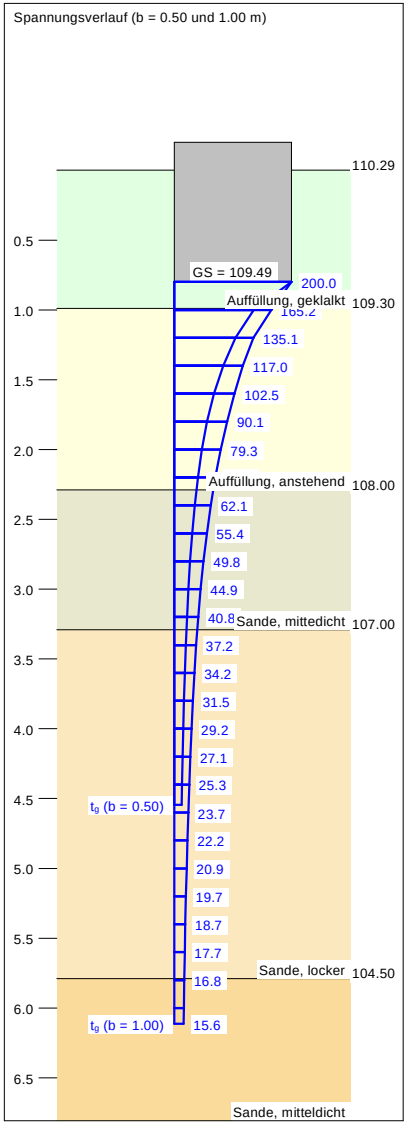
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.30

Anlage 3.2
Neubau Sporthalle Altenbürgzentrum
Streifenfundamente b = 0,5-1,0 m, a = 20 m
Grundbruch- u. Setzungsberechnung nach EC-07
UK Fundament: -0,80 m +0,00 bzw. ca. 109,49 m +NN

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	109.30	19.0	11.0	27.5	7.5	20.0	Auffüllung, geklalkt
	108.00	18.0	10.0	30.0	0.0	40.0	Auffüllung, anstehend
	107.00	19.0	11.0	32.5	0.0	50.0	Sande, mittedicht
	104.50	18.0	10.0	30.0	0.0	30.0	Sande, locker
	<104.50	19.0	11.0	32.5	0.0	50.0	Sande, mitteldicht

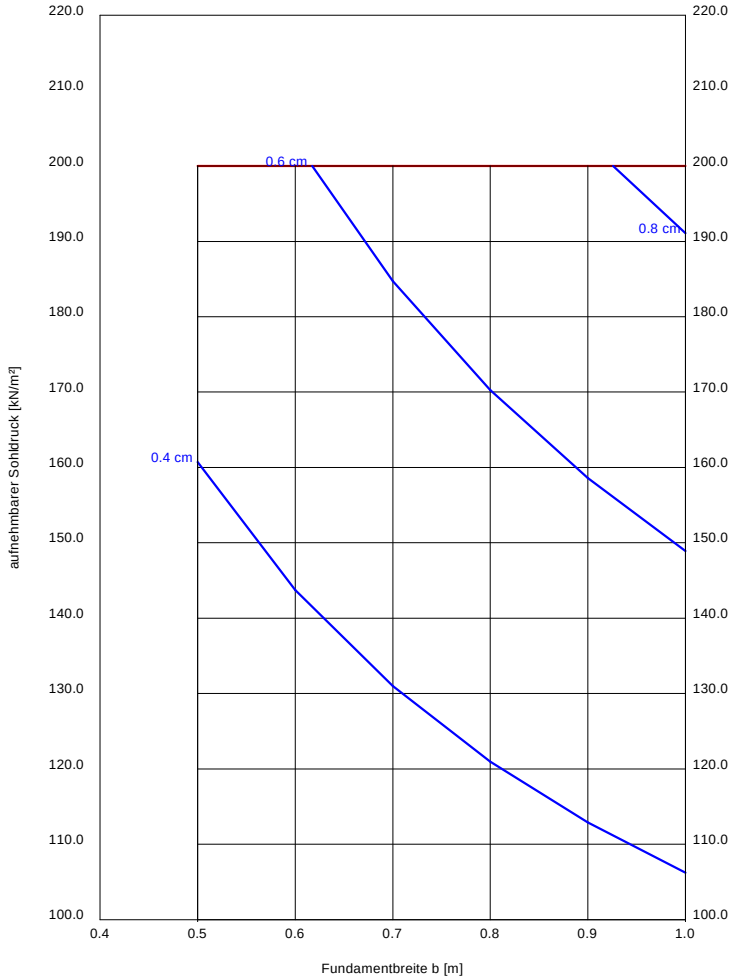
OK Gelände = 110.29 m





GGU-FOOTING / Version 8.11 / 08.11.2013
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.300

$\gamma_{(G,Q)} = 0.300 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.300) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.395
zul sigma auf 200.00 kN/m² begrenzt
OK Gelände = 110.29 m
Gründungssohle = 109.49 m
Grundwasser = 108.50 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
aufnehmbarer Sohldruck
Setzungen



a [m]	b [m]	zul σ [kN/m²]	zul R [kN/m]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{Ü}$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	200.0	100.0	0.52	29.5	1.42	18.35	15.20	4.54	1.58
10.00	0.60	200.0	120.0	0.59	29.6	1.18	18.30	15.20	4.92	1.74
10.00	0.70	200.0	140.0	0.66	29.7	1.01	18.02	15.20	5.25	1.90
10.00	0.80	200.0	160.0	0.72	29.7	0.88	17.46	15.20	5.56	2.05
10.00	0.90	200.0	180.0	0.79	29.7	0.78	16.91	15.20	5.85	2.21
10.00	1.00	200.0	200.0	0.84	30.3	0.69	16.34	15.20	6.11	2.40

zul $\sigma = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{0f,k} / 1.95$
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.30

ANLAGE 4

Kampfmittelprotokoll

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14253-01-00

WST - GmbH (Reg. MA HRB 335840) Umweltgeol. und Hydrogeol. Erkundungen GmbH

Projekt: BVH Sporthalle Karlsdorf-Neuthard
Datum: 14.01.2016
WST-Projekt-Nr: 160122
Ausführung: D. Fath, B. Sc. Geowiss.

Kampfmittelerkundung - punktuelle Oberflächenfreimessung

Sondierstelle	Datum	Oberflächen-freimessung
1	14.01.2016	unauffällig
2	14.01.2016	unauffällig
3	14.01.2016	unauffällig
4	14.01.2016	unauffällig
5	14.01.2016	unauffällig
6	14.01.2016	unauffällig
7	14.01.2016	unauffällig

Unauffälllig, d. h. keine Hinweise auf im Untergrund verbliebene Kampfmittel

Die WST - GmbH besitzt die Erlaubnis gemäß §7 SprengG. zum Umgang und zum Verkehr mit explosionsgefährlichen Stoffen. Die Arbeiten wurden nach Stand der Technik ausgeführt.
Wir machen darauf aufmerksam, dass die erfolgte Kampfmittelerkundung nur zur Risikominderung beiträgt. Eine Aussage über das Vorhandensein von Kampfmitteln im Untergrund ist nur auf das unmittelbare Umfeld der jeweiligen Kampfmittelsondierung /-freimessung beschränkt.
Kampfmittelfunde jeglicher Art können bei anschließenden Bohr- oder Bauarbeiten nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Eppelheim, den 14.01.2016

ANLAGE 5

Probenahmeprotokolle Bodenluft

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14253-01-00

WST - Umweltgeol. und Hydrogeol. Erkundungen GmbH (Reg. MA HRB 335840)

Probenahmeprotokoll Bodenluft

Varianten nach VDI 3865 Blatt 2:	**160122**
1. Adsorption auf Aktivkohle punktuell/horizontiert /integrierend über Bohrlochlänge	**X**
2. Adsorption auf Aktivkohle/Messung mit direkt anzeigendem Prüfröhrchen integrierend über Bohrlochlänge	
3. Adsorption auf XAD-4-Harz, diffuser Tiefenbereich	
4. Kleinmengenentnahme am Bohrlochtiefsten, punktuell/horizontiert /integrierend über Bohrlochlänge	
5. Direktmessung, punktuell/horizontiert oder integrierend über Bohrlochlänge	

Probe: **RKS 1**
Projekt: BVH Sporthalle Karlsdorf-Neuthard
Stadt/Gemeinde: Karlsdorf-Neuthard — Landkreis: Karlsruhe
Auftraggeber: Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann — Auftragnehmer: WST-GmbH
Probenahmedatum: 15.01.2016 — Uhrzeit: 13:00
Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte): Regen/1012 hPa/4,0 °C/93 %/schw. windig

Orientierende Messung:
- Qualitative Zusammensetzung: x
- Quantitative Größenordnung: x
- Örtliche Verteilung: x
- Lokalisierung Schadstoffquelle:

Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1/KA5: s. Bohrprotokoll

Probenahmestelle: RKS 1 — Art/Ausführung/Durchmesser: Filterrohr/1,5"
Probenahmeapparatur: SKC Aircheck Sampler — Bohrwerkzeug: hydraulisches Bohrgerät
Abdichtung: Dichtkegel — Durchmesser Messstelle [mm]: 38,0
Dichtigkeitsprüfung: dicht — Ausbautiefe der Messstelle [m]: 2,0
Durchmesser Bolu-Sonde [mm] : 12
Sondenteilstücke Länge [m]: 1,2 — Anzahl [Stck.]: 1
Totvolumen der Sonde [Liter]: 0,136
Verhältnis Volumen Sonde/Bohrloch: :16,71

Entnahmeart: einfach: X — mehrfach: — punktuell:
integrierend (von-bis) : 0 - 2 m
horizontiert: — Teufen:
Entnahmetiefe: m u. ROK — 1,2 m u. GOK — Temperatur Boden : °C
Bedingungen konstant während Probenahme: ja/nein: ja

Förderstrom: 1 Liter / min — Hubzahl Balkenpume:
Pumpzeit vor Probenahme: 10 min
Abgesaugtes Volumen vor der Probenahm 10 Liter
Dauer der Absaugung für Probenahme: 5 min
Probenvolumen: 5 Liter
Gesamtes entnommenes Volumen 15 Liter

Art der Probensammlung:
Adsorptionsröhrchen: SKC Anasorb CSC — Medium: Aktivkohle
Headspace: ml — Sonstiges:
Direktmessung Prüfröhrchen: — Messwert:
Direktmessung PID: — Messwert:
Direktmessung Deponiegase: Ansyco BM 2000 — CO_2: 1,70% — CH_4: n. n.
O_2: 19,20% — H_2S:

Probentransport (Ziel/Bedingungen): Probentransport dunkel
Probenlagerung (Ort/Zeitraum/Bedingungen): keine
Probenehmer/Qualifikation: D. Fath, B. Sc. Geowiss.
Bemerkungen: n. n. = nicht nachweisbar

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14253-01-00

WST - GmbH (Reg. MA HRB 335840) *****

Probenahmeprotokoll Bodenluft

Varianten nach VDI 3865 Blatt 2:	**160122**
1. Adsorption auf Aktivkohle punktuell/horizontiert /integrierend über Bohrlochlänge	**X**
2. Adsorption auf Aktivkohle/Messung mit direkt anzeigendem Prüfröhrchen integrierend über Bohrlochlänge	
3. Adsorption auf XAD-4-Harz, diffuser Tiefenbereich	
4. Kleinmengenentnahme am Bohrlochtiefsten, punktuell/horizontiert /integrierend über Bohrlochlänge	
5. Direktmessung, punktuell/horizontiert oder integrierend über Bohrlochlänge	

Probe: **RKS 2**
Projekt: BVH Sporthalle Karlsdorf-Neuthard
Stadt/Gemeinde: Karlsdorf-Neuthard — Landkreis: Karlsruhe
Auftraggeber: Unternehmensgruppe Dr. Pfirrmann — Auftragnehmer: WST-GmbH
Probenahmedatum: 15.01.2016 — Uhrzeit: 13:15
Witterung/Wetterdaten (Druck/Temp./rel.Luftfeuchte): Regen/1012 hPa/4,0 °C/93 %/schw. windig

Orientierende Messung:
- Qualitative Zusammensetzung: x
- Quantitative Größenordnung: x
- Örtliche Verteilung: x
- Lokalisierung Schadstoffquelle:

Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1/KA5: s. Bohrprotokoll

Probenahmestelle: RKS 2 — Art/Ausführung/Durchmesser: Filterrohr/1,5"
Probenahmeapparatur: SKC Aircheck Sampler — Bohrwerkzeug: hydraulisches Bohrgerät
Abdichtung: Dichtkegel — Durchmesser Messstelle [mm]: 38,0
Dichtigkeitsprüfung: dicht — Ausbautiefe der Messstelle [m]: 2,0
Durchmesser Bolu-Sonde [mm] : 12
Sondenteilstücke Länge [m]: 1,2 — Anzahl [Stck.]: 1
Totvolumen der Sonde [Liter]: 0,136
Verhältnis Volumen Sonde/Bohrloch: :16,71

Entnahmeart: einfach: X — mehrfach: — punktuell:
integrierend (von-bis) : 0 - 2 m
horizontiert: — Teufen:
Entnahmetiefe: m u. ROK 1,2 m u. GOK — Temperatur Boden : °C
Bedingungen konstant während Probenahme: ja/nein: ja

Förderstrom: 1 Liter / min — Hubzahl Balkenpume:
Pumpzeit vor Probenahme: 10 min
Abgesaugtes Volumen vor der Probenahm 10 Liter
Dauer der Absaugung für Probenahme: 5 min
Probenvolumen: 5 Liter
Gesamtes entnommenes Volumen 15 Liter

Art der Probensammlung:
Adsorptionsröhrchen: SKC Anasorb CSC — Medium: Aktivkohle
Headspace: ml — Sonstiges:
Direktmessung Prüfröhrchen: — Messwert:
Direktmessung PID: — Messwert:
Direktmessung Deponiegase: Ansyco BM 2000 — CO_2: 1,90% — CH_4: n. n.
O_2: 19,00% — H_2S:

Probentransport (Ziel/Bedingungen): Probentransport dunkel
Probenlagerung (Ort/Zeitraum/Bedingungen): keine
Probenehmer/Qualifikation: D. Fath, B. Sc. Geowiss.
Bemerkungen: n. n. = nicht nachweisbar

ANLAGE 6

Prüfberichte der Eurofins Umwelt Ost GmbH

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

Ing.- und Sachverständigenbüro Dr. Thomas M. Pfirrmann
Ernst-Blickle-Straße 21-25
76646 Bruchsal

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 11600581**
Prüfberichtsnummer:	**AR-16-FR-000104-01**
Auftragsbezeichnung:	**15-060 Karlsdorf-Neuthard, Sporthalle**
Anzahl Proben:	**1**
Probenart:	**Boden**
Probenahmedatum:	**14.01.2016**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**18.01.2016**
Prüfzeitraum:	**18.01.2016 - 27.01.2016**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Axel Ulbricht
Geschäftsführer
Tel. +49 3731 2076 500

Digital signiert, 27.01.2016
Dr. Heike Böhme
QMB/Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

									Probenbezeichnung		**MP Oberboden**
									Probenahmedatum/ -zeit		**14.01.2016**
				Grenzwerte					**Probennummer**		**116002308**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus-gehalt <= 8%	Humus-gehalt > 8%	**Einheit**	**BG**	
Probenvorbereitung Feststoffe											
Fraktion < 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464						%	0,1	90,1
Fraktion > 2 mm	FR	JE02	DIN ISO 11464						%	0,1	9,9
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz											
Bodenart	FR		VDLUFA Methodenbuch I D 2.1								stark lehmiger Sand - IS
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346						Ma.-%	0,1	80,8
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)											
pH in CaCl2	FR	JE02	DIN ISO 10390								6,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466 (Fraktion < 2 mm)											
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	40	70	100			mg/kg TS	2	28
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	0,4	1	1,5			mg/kg TS	0,2	0,7
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	30	60	100			mg/kg TS	1	20
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	20	40	60			mg/kg TS	1	19
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	15	50	70			mg/kg TS	1	16
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN 1483	0,1	0,5	1			mg/kg TS	0,07	0,15
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	60	150	200			mg/kg TS	1	227
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)											
TOC	FR	JE02	DIN ISO 10694						Ma.-% TS	0,1	3,3
Humus	FR	JE02	berechnet/DIN ISO 10694						Ma.-% TS	0,2	5,7

									Probenbezeichnung		**MP Oberboden**
									Probenahmedatum/ -zeit		**14.01.2016**
				Grenzwerte					**Probennummer**		**116002308**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus-gehalt <= 8%	Humus-gehalt > 8%	**Einheit**	**BG**	
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)											
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	0,05	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	0,05	0,08
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	0,05	< 0,05
Fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	0,05	0,25
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	0,05	0,19
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	0,05	0,13
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	0,05	0,18
Benzo[b]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	0,05	0,17
Benzo[k]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	0,05	0,11
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287				0,3	1	mg/kg TS	0,05	0,14
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	0,05	0,09
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS	0,05	0,09
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287				3	10	mg/kg TS		1,43
Summe 15 PAK ohne Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287						mg/kg TS		1,43

									Probenbezeichnung		**MP Oberboden**
									Probenahmedatum/ -zeit		**14.01.2016**
				Grenzwerte					**Probennummer**		**116002308**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	Sand	Lehm/ Schluff	Ton	Humus-gehalt <= 8%	Humus-gehalt > 8%	**Einheit**	**BG**	
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)											
PCB 28	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382						mg/kg TS	0,01	< 0,01
PCB 52	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382						mg/kg TS	0,01	< 0,01
PCB 101	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382						mg/kg TS	0,01	0,01
PCB 153	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382						mg/kg TS	0,01	0,03
PCB 138	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382						mg/kg TS	0,01	0,03
PCB 180	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382						mg/kg TS	0,01	0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382				0,05	0,1	mg/kg TS		0,08
PCB 118	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382						mg/kg TS	0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	JE02	DIN 38414-S20/DIN ISO 10382						mg/kg TS		0,08

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Grenzwerten

Untersuchung nach BBodSchV 4.1 & 4.2 - Vorsorgewerte Metalle (+As) & Organik.
Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten: unbedenklich, soweit eine Freisetzung der Schadstoffe oder zusätzliche Einträge nach § 9 Abs. 2 und 3 dieser Verordnung keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen

Die Vorsorgewerte werden nach den Hauptbodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 4. Auflage, berichtigter Nachdruck 1996, unterschieden; sie berücksichtigen den vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen. Für die landwirtschaftliche Bodennutzung gilt § 17 Abs. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes.

Stark schluffige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.

Bei den Vorsorgewerten der Tabelle 4.1 ist der Säuregrad der Böden wie folgt zu berücksichtigen:
- Bei Böden der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von < 6,0 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff.
- Bei Böden der Bodenart Lehm/Schluff mit einem pH-Wert von < 6,0 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand. § 4 Abs. 8 Satz 2 der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912), zuletzt geändert durch Verordnung vom 6. März 1997 (BGBl. I S. 446), bleibt unberührt.
- Bei Böden mit einem pH-Wert von < 5,0 sind die Vorsorgewerte für Blei entsprechend den ersten beiden Anstrichen herabzusetzen.

Die Vorsorgewerte der Tabelle 4.1 finden für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent keine Anwendung. Für diese Böden können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt alleinig im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

Ing.- und Sachverständigenbüro Dr. Thomas M. Pfirrmann
Ernst-Blickle-Straße 21-25
76646 Bruchsal

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 11600580**
Prüfberichtsnummer:	**AR-16-FR-000094-01**
Auftragsbezeichnung:	**15-060 Karlsdorf-Neuthard, Sporthalle**
Anzahl Proben:	**2**
Probenart:	**Boden**
Probenahmedatum:	**14.01.2016**
Probeneingangsdatum:	**18.01.2016**
Prüfzeitraum:	**18.01.2016 - 25.01.2016**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Axel Ulbricht	Digital signiert, 25.01.2016
Geschäftsführer	Gina Freyer
Tel. +49 3731 2076 500	AGL Prüfleitung/ Projektsekretariat

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

				Probenbezeichnung		MP Auffüllung Deponie	Probe Bodenkeil
				Probenahmedatum/ -zeit		14.01.2016	14.01.2016
				Probennummer		116002306	116002307
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**Einheit**	**BG**		
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346	Ma.-%	0,1	91,8	90,8
Anionen aus der Originalsubstanz							
Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN ISO 17380	mg/kg TS	0,5	< 0,5	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657							
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TS	0,8	6,9	3,6
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TS	2	51	10
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TS	0,2	0,5	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TS	1	15	11
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TS	1	43	4
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TS	1	15	9
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846	mg/kg TS	0,07	0,10	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TS	0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	mg/kg TS	1	267	32
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz							
EOX	FR	JE02	DIN 38414-S17	mg/kg TS	1,0	< 1,0	< 1,0
Unpolare KW C10-C22	FR	JE02	DIN EN 14039	mg/kg TS	40	< 40	< 40
Unpolare KW C10-C40	FR	JE02	DIN EN 14039	mg/kg TS	40	60	< 40
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz							
Benzol	FR	JE02	DIN 38407-F9-1 mod.	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR	JE02	DIN 38407-F9-1 mod.	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR	JE02	DIN 38407-F9-1 mod.	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
m-/-p-Xylol	FR	JE02	DIN 38407-F9-1 mod.	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR	JE02	DIN 38407-F9-1 mod.	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR	JE02	DIN 38407-F9-1 mod.	mg/kg TS		(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Originalsubstanz							
Dichlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	JE02	DIN EN ISO 22155	mg/kg TS		(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		MP Auffüllung Deponie	Probe Bodenkeil
				Probenahmedatum/ -zeit		14.01.2016	14.01.2016
				Probennummer		116002306	116002307
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**Einheit**	**BG**		
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	0,45	0,08
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	0,13	< 0,05
Fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	1,33	0,14
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	0,99	0,11
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	0,73	0,08
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	0,82	0,08
Benzo[b]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	0,72	0,06
Benzo[k]fluoranthen	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	0,50	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	0,76	0,07
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	0,48	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	0,14	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS	0,05	0,47	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS		7,49	0,62
Summe 15 PAK ohne Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287	mg/kg TS		7,49	0,62
PCB aus der Originalsubstanz							
PCB 28	FR	JE02	DIN EN 15308	mg/kg TS	0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	FR	JE02	DIN EN 15308	mg/kg TS	0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	FR	JE02	DIN EN 15308	mg/kg TS	0,01	0,02	< 0,01
PCB 153	FR	JE02	DIN EN 15308	mg/kg TS	0,01	0,05	< 0,01
PCB 138	FR	JE02	DIN EN 15308	mg/kg TS	0,01	0,07	< 0,01
PCB 180	FR	JE02	DIN EN 15308	mg/kg TS	0,01	0,04	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR	JE02	DIN EN 15308	mg/kg TS		0,18	(n. b.) [1)]
PCB 118	FR	JE02	DIN EN 15308	mg/kg TS	0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	FR	JE02	DIN EN 15308	mg/kg TS		0,18	(n. b.) [1)]
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4							
pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C5			7,6	7,7
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	JE02	DIN EN 27888	µS/cm	5	323	72
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4							
Chlorid	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	1,0	2,5	< 1,0
Sulfat	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	1,0	100	1,7
Cyanide, gesamt	FR	JE02	DIN EN ISO 14403	mg/l	0,005	< 0,005	< 0,005

				Probenbezeichnung		**MP Auffüllung Deponie**	**Probe Bodenkeil**
				Probenahmedatum/ -zeit		**14.01.2016**	**14.01.2016**
				Probennummer		**116002306**	**116002307**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**Einheit**	**BG**		
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4							
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,001	0,002	0,005
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,001	< 0,001	0,003
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,001	0,002	0,003
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,005	0,013	< 0,005
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,001	0,001	0,003
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846	mg/l	0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2	mg/l	0,01	< 0,01	< 0,01
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4							
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR	JE02	DIN EN ISO 14402	mg/l	0,010	< 0,010	< 0,010

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

Ing.- und Sachverständigenbüro Dr. Thomas M. Pfirrmann
Ernst-Blickle-Straße 21-25
76646 Bruchsal

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 11600581**
Prüfberichtsnummer:	**AR-16-FR-000105-01**
Auftragsbezeichnung:	**15-060 Karlsdorf-Neuthard, Sporthalle**
Anzahl Proben:	**1**
Probenart:	**Bodenluft**
Probenahmedatum:	**14.01.2016**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**18.01.2016**
Prüfzeitraum:	**18.01.2016 - 19.01.2016**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Akkreditierungsumfang.

Axel Ulbricht
Geschäftsführer
Tel. +49 3731 2076 500

Digital signiert, 27.01.2016
Dr. Heike Böhme
QMB/Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

				Probenbezeichnung		**RKB 2-BL**
				Probenahmedatum/ -zeit		**14.01.2016**
				Anreicherungsvolumen [l]		**2**
				Probennummer		**116002310**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**Einheit**	**BG**	
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung						
Benzol	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
Toluol	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
Ethylbenzol	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
m-/-p-Xylol	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
o-Xylol	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
Summe BTEX	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		n.b.
Styrol	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
Isopropylbenzol (Cumol)	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung						
Dichlormethan	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
trans-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
cis-1,2-Dichlorethen	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
Chloroform (Trichlormethan)	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
1,1,1-Trichlorethan	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
Tetrachlormethan	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
Trichlorethen	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
Tetrachlorethen	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
1,1-Dichlorethen	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
1,2-Dichlorethan	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		< 1,0
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	JE02	VDI 3865 Blatt 3/VDI 3865 Blatt 3	mg/m³		n.b.

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akkr.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

n.b. - nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die mit JE02 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.