Dr. rer. nat. Stefan Thomas
Dipl.-Geologe, BDG

Beratung Abbruch
Bodenschutz
Entsorgung

SiGe-Koordinator n. BaustellV

Levyweg 5
Mehlem
53179 Bonn

Telefon 0228.9348602
Fax 0228.9348608
Mobil 0179.7973481
E-mail drsthomas@web.de

Orientierende Gefährdungsabschätzung Boden und Baugrunduntersuchung Al 5207-3001(Hexenweg) im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim

Bericht Nr.: 51420001 vom 05.03.2021

Auftraggeber:	Stadt Bornheim Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften Rathausstraße 2 53332 Bornheim
Verfasser:	Dipl.-Geol. Dr. Stefan Thomas, Dipl.-Geol. Ulrich Reisdorf
Seiten:	40
Tabellen:	9
Anlagen:	30
Anhänge:	9

Tabellen-, Anlagen- und Anhangverzeichnis 3
1 Einleitung 5
1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung 5
1.2 Angebot und Auftrag 6
1.3 Verwendete Unterlagen 6
1.4 Projektablauf 8
2 Standortbeschreibung 8
2.1 Identität des Standortes 8
2.2 Beschreibung der Untersuchungsfläche 8
2.3 Geologische und hydrologische Flächendaten 10
2.4 Historische Flächenentwicklung 11
2.5 Gefährdungspotential 11
3 Voruntersuchungen 12
3.1 Orientierenden Gefährdungsabschätzung (Jahr 2010) 12
3.2 Ergänzung zur Orientierenden Gefährdungsabschätzung (Jahr 2011) 13
3.3 Baugrunduntersuchung, Gefährdungsabschätzung Wohnheim (Jahr 2015) 14
3.4 Umplanung Wohnheim, zusätzliche Untersuchungen (Jahr 2017) 14
4 Durchgeführte Untersuchungen 15
4.1 Geländeuntersuchungen 15
4.1.1 Oberflächennahe Mischprobenentnahme 15
4.1.2 Kleinrammbohrungen 16
4.1.3 Rammsondierungen 16
4.1.4 Bodenluftbeprobung und Analytik 17
4.1.5 Grundwasserbeprobung 17
4.2 Laboruntersuchungen 17
4.2.1 Bodenanalytik 18
4.2.2 Bodenluftanalytik 19
4.2.3 Grundwasseranalytik 19
5 Ergebnisse 19
5.1 Ergebnisse der Feldarbeiten 19
5.1.1 Ergebnisse der oberflächennahen Bodenprobenentnahme 19
5.1.2 Ergebnisse der Kleinrammbohrungen 20
5.2 Ergebnisse der Laboruntersuchungen 21
5.2.1 Ergebnisse der Feststoffanalytik (BBodSchV) 21
5.2.2 Ergebnisse der Feststoffanalytik (LAGA) 21
5.2.3 Ergebnisse der Bodenluftanalytik 22
5.2.4 Ergebnisse der Grundwasseranalytik 24
6 Bewertung 25
6.1 Bewertungsgrundlagen 25
6.2 Gefährdungsabschätzung 26
7 Handlungsbedarf 30
8 Baugrunduntersuchung 32
8.1 Bodenkennwerte und Homogenbereiche 32
8.2 Gründung unter Berücksichtigung der Deponiegasproblematik 33
8.3 Planungsvorschlag Gasdränage 35
8.4 Gasüberwachung 37
8.5 Bauwerksabdichtung 37
8.6 Empfehlungen zur Bauausführung 38
8.6.1 Aushub und Wiedereinbaufähigkeit 38

8.6.2 Böschungen 38
9 Zusammenfassung 39

Tabellen-, Anlagen- und Anhangverzeichnis

Tabellenverzeichnis

1 Ergebnisse der Kleinrammbohrungen
2 Probenverzeichnis Kleinrammbohrungen u. BBodSchV
3 Ergebnisse der Feststoffanalytik gemäß BBodSchV
4 Ergebnisse der Analytik aus Kleinrammbohrungen
5 Ergebnisse der Bodenluftanalytik vor Ort, Vorgutachten
6 Ergebnisse der Bodenluftanalytik vor Ort, aktuell
7 Ergebnisse der Bodenluftanalytik, BTEX und LCKW
8 Ergebnisse der Grundwasseranalytik
9 Bodenmechanische Kennwerte im Untergrund

Anlagenverzeichnis

1 Topographische Übersichtskarten
1.1 Übersichtskarte, Maßstab 1 : 25.000
1.2 Übersichtskarte, Maßstab 1 : 5.000
1.3 Luftbild, Lage der AL 5207-3001, Maßstab ca. 1 : 1.250
1.4 Lage Arbeitsgebiet im Bebauungsplan Bo 24, Maßstab 1 : 1.250
1.5 Liegenschaftskarte, Maßstab 1 : 1.250

2 Thematische Übersichtskarten
2.1 Geologische Karte GK 25, Maßstab 1 : 25.000, Blatt Nr. 5207 (1893)
2.2 Grundwassergleichenkarte GWG 50, Blatt Nr. 5306 (1973)
2.3 Gundwassergleichenkarte GWG 50, Blatt Nr. 5306 (1988)
2.4 Lage von Grundwassermessstellen

3 Historische Kartenrecherche
3.1 Kartenausschnitte TK 25, 1809 - 1950
3.2 Kartenausschnitte TK 25, 1969 – 1996
3.3 Historische Luftbilder, 1972 – 1998

4 Lagepläne und Querschnitte
4.1 Lage der oberflächennahen Mischprobenentnahmeflächen, M 1:1.250
4.2 Untersuchungsfläche mit Bohransatzpunkte, M 1:1.250
4.3 Bohransatzpunkte Nordteil, M 1:750
4.4 Bohransatzpunkte Südteil, M 1:750
4.5 Profilschnitt A – A´
4.6 Profilschnitt B – B´
4.7 Profilschnitt C – C´
4.8 Profilschnitt D – D´
4.9 Profilschnitt E – E´

5 Auffüllung und Schadstoffverteilung
5.1 Bohransatzpunkte mit Auffüllungsmächtigkeiten, M 1:1.250
5.2 PAK im Bodenfeststoff M 1:1.250
5.3 Methan in der Bodenluft 2019/2020
5.4 Methan in der Bodenluft 2019/2020, Klassifizierung
5.5 Methan in der Bodenluft 2009-2011, Klassifizierung
5.6 Methan in der Bodenluft, Zusammenstellung 2009-2011 und 2019/2020
5.7 BTEX/TMB und LHKW in der Bodenluft
5.8 Vorschlag Kontrollpegel Methan

6 Baugrund
6.1 Gründungsvorschlag / Regelzeichnung Gasproblematik

7 Fotos

Anhangverzeichnis

1 Schichtenverzeichnisse und Profile Kleinrammbohrungen
2 Prüfbericht Labor Eurofins Nr. AR-20-JA-001685-01 (Boden BBodSchV)
3 Prüfbericht Labor Eurofins Nr. AR-20-JA-001686-01 (LAGA Boden)
4 Prüfbericht Labor Eurofins Nr. AR-20-JA-001687-01 (Boden Feststoff)
5 Prüfbericht Labor Eurofins Nr. AR-20-JA-001688-01 (Boden Feststoff)
6 Messprotokolle Bodenluft, Honold Umweltmesstechnik
7 Prüfbericht Labor Eurofins Nr. AR-20-JA-001292-01 (Bodenluft)
8 Prüfbericht Labor Eurofins Nr. AR-20-JA-005882-01 (Bodenluft)
9 Grundwasseranalysen, Jahr 2012–2020, Erftverband, Messstelle „Bornheim“

1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Zuge der Umsetzung des Bebauungsplans Bo 24 der Stadt Bornheim sollte eine Gefährdungsabschätzung mit Baugrunduntersuchung für die Altlastverdachtsfläche Nr. 5207-3001 zwischen Sechtemer Weg und Hexenweg erstellt werden.

Für das geplante Baugebiet ist die Erstellung von Wohnbebauung in Form von Ein- und Mehrfamilienhäusern sowie Reihenhäusern innerhalb und außerhalb der Altlastverdachtsfläche vorgesehen.

Die Altlastverdachtsfläche besteht aus einer ehemaligen Kiesgrube, die nach Ende der Nutzung ungeregelt verfüllt wurde.

Die Untersuchungsfläche (AL 5207-3001) kann in einen nördlichen Abschnitt im städtischen Eigentum sowie eine südliche Teilfläche im Privateigentum unterteilt werden. Für den städtischen Flächenabschnitt wurde bereits im Jahr 2011 eine Gefährdungsabschätzung vom Unterzeichner vorgelegt. Wesentliche Erkenntnisse waren eine Methangasproblematik und die Auffüllungsmächtigkeit von über 10 Metern.

Zum Südteil der Altablagerungen liegen bisher keine Erkenntnisse vor.

Mit dem aktuellen Gutachten wird gemäß der Angebotsanfrage vom 13.09.2019 eine orientierende Gefährdungsabschätzung für den bisher noch nicht untersuchten Südteil der Altlastverdachtsfläche vorgenommen. Für den nördlichen – stadteigenen – Geländeabschnitt parallel des Hexenwegs wird die Methangasproblematik erneut bewertet, da auch hier eine Wohnbebauung beplant ist.

Für die nördliche und südliche Teilfläche der Altablagerungen wird ergänzend die Baugrundeignung bewertet.

Die Altlasten- und Baugrunduntersuchungen auf der Altablagerung sollen dazu dienen, die Wertigkeit der Grundstücke für eine spätere Baulandumlegung besser einschätzen zu können.

Auf Basis eines im Vorfeld dieses Berichtes erstellten Untersuchungskonzeptes (Bericht Nr. 51419004) und Abstimmung mit der Stadt Bornheim wurde das nachgenannte Untersuchungsprogramm zur Erstellung einer orientierenden Gefährdungsabschätzung und Baugrundbewertung durchgeführt:

- Abteufen von Kleinrammbohrungen (KRB) zur Erkundung der Altablagerung (27 Stück KRB, mehrfach versetzt, gesamt 188 Bohrmeter).
- Ausbau von 22 KRB zu Bodenluftmesspegeln.
- Abteufen von 7 Schweren Rammsondierungen (SRS) mit 58,7 m.
- Analytik der Bodenluft auf BTEX-Aromaten, LCKW, Methan und Schwefelwasserstoff

- Analytik von Bodenprobenmaterial aus den KRB auf verdachtsspezifische Parameter
- Bewertung von Grundwasseranalysen aus der im Abstrom der Altablagerung liegenden Messstelle „Bornheim“.
- Erstellung einer historischen Standortrecherche auf Grundlage historischer Karten für den Südteil der AL 5207-3001.

Aufgrund wiederholt detektierter Methangasvorkommen innerhalb der Altabgrabung wurden in einem weiteren Untersuchungsschritt ergänzend 12 Sondierungen (30,9 lfd, m) mit Gasmessung außerhalb der Altlastverdachtsfläche auf beplanten Geländeabschnitten durchgeführt.

1.2 Angebot und Auftrag

Unser Angebot Nr. 51420001 vom 20.01.2020 wurde vom Auftraggeber

- Stadt Bornheim
  Amt 7: Stadtplanung und Liegenschaften
  Rathausstraße 2
  53332 Bornheim

am 30.01.2020 schriftlich beauftragt.

Ergänzende Gasmessungen und Kleinrammbohrungen auch außerhalb der Altabgrabung wurden am 31.07.2020 (Angebot Nr. 51420001 N1 vom 07.07.2020) und 10.12.2020 (Angebot Nr. 51420001 N2 vom 27.07.2020) beauftragt.

1.3 Verwendete Unterlagen

Schriften:

[1] Gesetz zum Schutz des Bodens (BBodschG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 17.03.1998 (Bundesgesetzblatt I, Seite 502).
[2] Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodschV) in der Fassung der Bekanntmachung vom 12.07.1999; Bundesgesetzblatt I, Seite 1554.
[3] LABO - Bund / Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz: Bewertungsgrundlage für Schadstoffe in Altlasten. Informationsblatt für den Vollzug. Stand 01.09.2008.
[4] Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen: Weitere Sachverhaltsermittlungen bei Überschreitung von Prüfwerten nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung für die Wirkungspfade Boden - Mensch und Boden - Nutzpflanze. Merkblätter Nr. 22. Essen 2000.
[5] Umweltbundesamt: Berechnung von Prüfwerten zur Bewertung von Altlasten. Erich Schmidt Verlag, Berlin 1999.
[6] LAWA, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Ableitung von Geringfügigkeitsschwellen für das Grundwasser, Düsseldorf 2006
[7] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei Detailuntersuchungen (12/2008).

[8] Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) (2008): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten – Informationsblatt für den Vollzug.

[8] Handbuch Methangas. Ausführung von Gasflächendrainagen im Zuge von Neubaumaßnahmen im Stadtgebiet Dortmund. Stadt Dortmund, Umweltamt (08.2002).
[10] Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie: Methan aus Weichschichten. Sicheres Bauen bei Bodenluftbelastung. (9.2016).

Berichte:
[11] Mayat Consulting (Juni 2002): Orientierende Untersuchung, Teilfläche Altablagerung „Sechtemer Weg“, Bornheim Brenig.
[12] Baugrundlabor Batke GmbH (19.06.2002). Gründungstechnisches Gutachten zur Bebaubarkeit durch Wohnhäuser, Altablagerung Bornheim, Sechtemer Weg.
[13] Mayat Consulting (Oktober 2003): Ergänzende Bodenluftuntersuchungen zur Orientierenden Untersuchung, Teilfläche Altablagerung „Sechtemer Weg“, Bornheim Brenig.
[14] Mayat Consulting (April 2007): Grundwasseruntersuchung GWMS 957571 Umfeld Altablagerung „Sechtemer Weg“, Bornheim Brenig.
[15] Dr. Stefan Thomas (06.10.2010): Gefährdungsabschätzung Altablagerung Nr. 5207-3001 Hexenweg in 53332 Bornheim. Bericht Nr. 51409001-1
[16] Dr. Stefan Thomas (21.01.2011): Ergänzende Untersuchungen zur Gefährdungsabschätzung Altablagerung Nr. 5207-3001 Hexenweg in 53332 Bornheim. Bericht Nr. 51409001-2.
[17] Dr. Stefan Thomas (22.02.2015): Baugrunduntersuchung, Sicherheitstechnisches Konzept Deponiegas und Gefährdungsabschätzung Boden für ein Übergangswohnheim in Containerbauweise. Grundstück Sechtenmer Weg in 5332 Bornheim (Gemarkung Bornheim-Breinig, Flur 13, Flurstück 1119. Bericht Nr. 51414006.
[18] Dr. Stefan Thomas (15.05.2017): Umplanung der Baugrunduntersuchung inkl. Sicherheitstechnisches Konzept Deponiegas und Gefährdungsabschätzung Boden für ein Übergangswohnheim in Containerbauweise. Grundstück Sechtemer Weg in 5332 Bornheim (Gemarkung Bornheim-Breinig, Flur 13, Flurstück 1119. Bericht Nr. 51414006.

Karten und Pläne:
[19] Topographische Karte (TK 25), M 1 : 25.000, Blatt 5207 Bornheim (2000).
[20] Deutsche Grundkarte (DGK 5), M 1 : 5.000.
[21] Geologische Karte (GK 25), M 1 : 25.000, Blatt 5207 Sechtem (1893).
[22] Grundwassergleichen (GWG 50), M 1 : 50.000, Blatt GWG 5306, (1977).
[23] Grundwassergleichen (GWG 50), M 1 : 50.000, Blatt GWG 5306, (1988).
[24] Ingenieurgeologische Karte (IGK 25), M 1 : 25.000 Blatt 5208 Bonn (1998).
[25] Lageplan, Stadt Bornheim, „RahmenplanBo24“, Proj. 215-53, 26.03.2019

1.4 Projektablauf

Untersuchungskonzept, Nr. 51419004

Angebot:	07.10.2019
Auftrag:	18.11.2019
Vorlage Bericht:	20.01.2020

Vorliegender Bericht, Nr. 51402001

Angebotsanfrage:	13.09.2019
Angebot:	20.01.2020
Auftrag:	30.01.2020
Freimachen Gelände:	06.02.2020
Vermesser:	10.02.2020
Sondierungen:	04. - 06.03., 09.03., 11.03.2020
Bodenluftbeprobung:	09./12.03.2020
Sondierungen:	20.03., 16.04., 17.06.2020
Bodenluftbeprobung:	24.06.2020
Sondierungen:	03. - 05.08.2020
Bodenluftbeprobung:	06.08.2020
Sondierungen:	17.11.2020
Bodenluftbeprobung:	20.11.2020
Vorlage Bericht:	05.03.2021

2 Standortbeschreibung

2.1 Identität des Standortes

Flächenbezeichnung:	Altablagerung Nr. 5207-3001, Hexenweg, Bornheim
Lage der Fläche:	Zwischen Hexenweg und Sechtemer Weg in 53332 Bornheim
Koordinaten:	^{32}357463 R ^{56}25866 H
Begrenzung:	Siehe Anlage 1.5 und 4.1
Gemarkung:	Bornheim-Brenig
Flur:	68
Flurstücke:	1119, 210/89, 229/88, 228/88, 227/88, 87, 86, 601 (teilw.)
Flächengröße:	Nordteil (städtisch), Flurstück 1119, ca. 18.700 m^2, Südteil (privat), Flurstücke 210/89 u.a., ca. 13.300 m^2, Gesamtfläche Al 5207-3001 ca. 32.000 m^2
Mittlere Geländehöhe:	Ca. 64 m ü. NN
Aktuelle Nutzung:	Brachland auf verfüllter Kiesgrube
Versiegelung:	nicht versiegelt
Historische Nutzung:	Kiesgrube
Altlastverdachtsfläche:	Nr. Al 5207-3001 „Hexenweg“.

2.2 Beschreibung der Untersuchungsfläche

Die Altablagerung AL 5207-3001 liegt in der südwestlichen Niederrheinischen Bucht am nordwestlichen Ortsrand von Bornheim zwischen dem Sechtemer Weg im Osten

und dem Hexenweg im Norden und Westen (Anlage 1.2 und 1.5). Insgesamt weist die Altablagerung eine Flächenausdehnung von ca. 32.000 m^2 auf.

Bei der Flächenbeschreibung und -bearbeitung wird in einen Nordteil und einen Südteil unterschieden.

Nordteil der Al 5207-3001 (Flurstück 1119), städtisches Eigentum, ca. 18.600 m^2,
Dieser Geländeabschnitt zwischen Sechtemer Weg im Osten und Hexenweg im Norden und Westen wird weitgehend von einer mit dichter Vegetation bestandenen Brachfläche eingenommen. Die Begrenzung des Flurstücks Nr. 1119 zum südlich anschließenden privaten Flurstück Nr. 210/89 wird aktuell von einem lückenhaften Bauzaun markiert.

Das Untersuchungsgelände fällt generell von Südwesten (ca. 65,5 m ü. NN) nach Nordosten (ca. 59,0 m ü. NN) ab. Anschüttungen, Erdwälle, ehemalige Fahrwege und unvollständig planierte Geländeabschnitte verursachen auf dem Gelände eine unruhige Morphologie. Die Fläche ist über weite Abschnitte mit Niederwald und Buschwerk bewachsen. Trampelpfade auf dem Gelände, die noch bei den Geländearbeiten zur Erstellung einer orientierenden Gefährdungsabschätzung im Jahr 2010 [15] genutzt werden konnten, sind aktuell völlig zugewuchert.

Die für den vorgenannten Bericht installierten Gasmesspegel sind heute aufgrund dichter Vegetation nicht mehr zugänglich. Auf der Ostseite der Altabgrabung am Sechtemer Weg wurden im Jahr 2018 drei nicht unterkellerte Wohngebäude (Übergangsheim, Hausnummern 57–71 und 73–79) errichtet. Die Baumaßnahme wurde fachgutachterlich unter Berücksichtigung der Methangasproblematik begleitet [17, 18].

Aus der Untersuchung [15] ist bekannt, dass die ehemalige Kiesgrube eine Auffüllungsmächtigkeit von bis zu 14,0 m unter Gelände aufweist.

In der vorliegenden Untersuchung nicht bearbeitet wurde das Flurstück 1118 (Privateigentum), das sich westlich an das bebaute Flurstück 1117, Sechtemer Weg Hausnummer 51 anschließt.

Südteil der AL 5207-3001 (Flurstück 210/89 u.a.), Privatbesitz, ca. 13.300 m^2
Die südliche Fortsetzung der ehemaligen Kiesgrube erstreckt sich über die Flurstücke 210/89, 229/88, 228/88, 227/88, 87, 86, und 601 (teilweise). Hierbei werden die Flurstücke 210/89, 229/88 und 228/88 überwiegend von einem ehemaligen Lagerplatz (Containerstellplatz) mit Toreinfahrt vom Hexenweg eingenommen. Der Flächenabschnitt ist nur spärlich bewachsen. Augenscheinlich wurde der Oberboden abgezogen und als Begrenzungswall mit Höhen von rund 1–2 m an der Südseite (Flurstück 227/88) und Ostseite (Flurstücke 210/89, 229/88, 228/88) des Stellplatzes angeschüttet (siehe Luftbild, Anlage 1.3). Diese Erdwälle sind mit dichtem Brombeergebüsch bewachsen. Auf dem Stellpatz wurde vermutlich zur Oberflächenbefestigung Schotter und / oder RC-Material eingebaut.

Entlang der Südgrenze von Flurstück 87 verläuft ausgehend vom Hexenweg nach Nordosten ein Feldweg. Die Fläche nördlich des Weges auf dem Flurstück 87 liegt brach und ist mit Brombeeren, Buschwerk und vereinzelten Bäumen dicht bewachsen.

Südlich des unbefestigten Feldweges werden die Flurstücke 86 und 601 sowie das bereits außerhalb der ehemaligen Grube liegende Flurstück 592 aktuell als Ackerland genutzt.

Mit Ausnahme der oben genannten Begrenzungswälle ist der Südteil der Altablagerung morphologisch wenig gegliedert; die mittlere Höhe liegt bei ca. 68,5 m NHN.

Die Begrenzung der ehemaligen Kiesgrube entspricht etwa der Begrenzungslinie (Quelle Stadt Bornheim) der AL 5207-3001 auf Anlage 4.1.

2.3 Geologische und hydrologische Flächendaten

Bei ungestörter Lagerung stehen im Untersuchungsgebiet unter ca. 1 - 2 m mächtigen Lösslehmen Sande und Kiese der Unteren Mittelterrasse des Rheins an [21]. Diese quartäre Abfolge ist im Nahbereich der ehemaligen Kiesgrube (Grundwassermessstelle Nr. 957572) etwa 23 m mächtig. Im Liegenden der quartären Lockersedimente stehen in dieser Grundwassermessstelle an der Nordostecke der Untersuchungsfläche unterdevonische Festgesteine an. Diese Sand-, Schluff- und Tonsteine gehören zu einer von Verwerfungen begrenzten Hochscholle, die von Südosten aus Bonn über Roisdorf [24] nach Nordwesten unter der Altablagerung hindurch streicht.

Die parallel des Sechtemer Weges verlaufende nordöstliche Grenze der Untersuchungsfläche liegt an der morphologischen Geländekante zwischen Mittelterrasse und Niederterrasse des Rheins.

Der obere Grundwasserleiter ist als Porengrundwasserleiter in den Lockersedimenten der quartären Mittelterrasse ausgebildet. Vorfluter für die Untersuchungsfläche ist der ca. 4,2 km entfernte Rhein.

An der Nordspitze der Untersuchungsfläche befindet sich eine Grundwassermessstelle (GWMS) des Erftverbands mit der Bezeichnung 957572 (Position RW 2569123,00 HW 5626261,00). Diese Doppelmessstelle wird in der Grundwasserdatenbank des Landes NRW (HYGRIS) unter der Messstellennummer 279575713 und der Bezeichnung „Bornheim“ geführt.

Der Grundwasserstand liegt an der Grundwassermessstelle „Bornheim“ im Durchschnitt der Jahre 1967 bis 2010 bei 43,57 m ü. NN (Quelle Hygris). Bei einer Geländehöhe von ca. 64 m ü. NN ergibt sich ein durchschnittlicher Grundwasserflurabstand von ca. 20,5 m unter Gelände. Als Grundwasserstauer fungieren tonige Horizonte, die hier dem oberkretazisch-alttertiären Verwitterungshorizont auf den devonischen Sandsteinen zugerechnet werden müssen.

Die Grundwasserfließrichtung im Untersuchungsgebiet wechselt gemäß Grundwassergleichenkarte [22, 23] in Abhängigkeit vom Wasserstand des Rheins von Nordnordwesten (Niedrigwasser, Anlage 2.2) nach Norden (Hochwasser, Anlage 2.3). Die GWMS „Bornheim“ befindet sich demnach ständig im Grundwasserabstrom der Untersuchungsfläche.

2.4 Historische Flächenentwicklung

Die Flächenentwicklung auf dem Flurstücks Nr. 1119 und den südlich angrenzenden Flurstücken 210/89 u.a. lässt sich nach Auswertung der historischen Ausgaben zum Kartenwerk TK 25 (Anlage 3) wie folgt nachzeichnen:

Auf der historischen Tranchot-Karte aus dem Jahr **1809** (Anlage 3.1) sind im Bereich der Untersuchungsfläche keine Signaturen vorhanden. Auf dem Kartenausschnitt der Preussischen Uraufnahme für das Jahr **1845** (Anlage 3.1) ist parallel des Sechtemer Wegs die Geländekante zwischen den Ablagerungen der Niederterrasse und der Mittelterrasse erkennbar. Die Preussische Neuaufnahme für **1895** (Anlage 3.1) zeigt erstmals entlang des Sechtemer Weges und des Hexenweges Abgrabungen an der Peripherie der heutigen Altlastverdachtsfläche. Vermutlich wurde im 19ten Jahrhundert erst Lehm zur Ziegelherstellung und später Kies und Sand abgegraben. In der Kartenausgabe für **1910** (Anlage 3.1), **1926** und **1936** (Anlage 3.1) ist der Umriss der Abgrabungen unverändert eingetragen.

Für das Jahr **1938** nimmt die Abgrabung bereits den Nordteil (Flurstück 1119) der Untersuchungsfläche ein. Der Zugang zur Grube – vermutlich nun eine vertiefte Sand- und Kiesgrube – erfolgte über den Sechtemer Weg. Die Grubenausdehnung bleibt auf den Kartenausgaben **1950** (Anlage 3.1), **1954, 1965** und **1969** (Anlage 3.2) unverändert. Ab Ausgabe **1971** bis **1990** (Anlage 3.2) dehnt sich die Kiesgrube zwischen Sechtemer Weg und Hexenweg weiter nach Südosten aus. Die maximale Ausdehnung der Grube ist vermutlich auf dem Luftbild von 1980 (Anlage 3.2) dokumentiert.

In der Kartenausgabe für **1996** (Anlage 3.2) ist die Kiesgrube nicht mehr verzeichnet. Offensichtlich wurde das Kiesgrubengelände zwischen **1990** und **1998** verfüllt. Hierauf deuten auch die Luftbilder aus den Jahren **1992** und **1998** (Anlage 3.3). Im Luftbild von **1998** ist bereits der Erdwall auf der Grenze der Flurstücke 228/88 und 227/88 erkennbar.

Über die Verfüllmaterialien liegen dem Unterzeichner keine Unterlagen vor. Aus Anwohnergesprächen während der Untersuchungen von Mayat [11] ergaben sich Hinweise, dass nach **1945** Kampfmittel in die Grube geworfen worden seien.

2.5 Gefährdungspotential

Das Gefährdungspotential für Boden, Luft und Grundwasser ergibt sich grundsätzlich aus der ungeregelten Wiederverfüllung der ehemaligen Abgrabung mit schadstoffhaltigen Abfällen und organischen Materialien.

Als wesentliche Schadstoffparameter gelten:

- Schwermetalle aus Aschen und Schlacken sowie Anhaftungen an Bauschutt
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe aus Schwarzdecken, Dachpappen, Schwarzanstriche an Bauschutt

- Deponiegase (Methan, Kohlendioxid, Schwefelwasserstoff) aus organischen Abfällen wie Hausmüll oder Grünabfälle
- LCKW und BTEX-Aromaten aus Lacken, Lösungs- und Reinigungsmitteln.

3 Voruntersuchungen

Für den Südteil der Altabgrabung mit den Flurstücknummern 210/89, 229/88, 228/88, 227/88, 87, 86 und 601 (Teilstück) sind dem Verfasser keine Altlastenuntersuchungen bekannt.

Zum Nordteil der ehemaligen Kiesgrube liegen mehrere geotechnische Untersuchungen beginnend mit dem Jahr 2002 vor. Eine Übersicht der frühen Untersuchungen bis 2007 gibt der nachgenannte Bericht des Büro Dr. Thomas aus dem Jahr 2010.

3.1 Orientierenden Gefährdungsabschätzung (Jahr 2010)

Die orientierende Gefährdungsabschätzung des Büro Dr. Stefan Thomas [15] untersucht den im städtischen Besitz (Flurstück 1119) befindlichen Nordteil der Altablagerung 5207-3001. Nachstehend die Zusammenfassung:

Für eine Teilfläche der Altablagerung Nr. 5207-3001 am Hexenweg in Bornheim wurde eine Gefährdungsabschätzung durchgeführt. Es handelt sich bei dieser Altablagerung um eine ehemalige Kiesgrube, die mit unbekannten Stoffen vermutlich bis in die 1990er Jahre verfüllt wurde.

Die nachstehend aufgelisteten Leistungen wurden zur Erkundung durchgeführt:
- *Kleinrammbohrungen (KRB), 17 Stück mit 95,20 Bohrmetern.*
- *Ausbau von 7 KRB zu Bodenluftmesspegeln.*
- *Analytik der Bodenluft auf BTEX-Aromaten, LCKW, Methan und Schwefelwasserstoff in zwei Messkampagnen*
- *Analytik von Bodenprobenmaterial aus den KRB auf verdachtsspezifische Parameter (Feststoff- und Eluatanalysen).*
- *Oberflächennahe Bodenprobenentnahme nach BBodschV.*
- *Entnahme und Analytik von Grundwasser in drei Kampagnen aus der im Abstrom der Altablagerung liegenden Messstelle des Erftverbandes.*

Im Ergebnis wurden festgestellt, dass die Grube mit einer Sohle bei rund 15 m u. Gelände mit Mineralgemischen verfüllt wurde, die typische anthropogene Komponenten wie Bauschutt, Schwarzdecken und Grünschnitt enthalten. Die Bodenanalytik des Oberbodens ergab keine Prüfwertüberschreitungen gemäß BBodSchV, Szenario Kinderspielflächen. Die Feststoffanalytik aus tieferen Auffüllungsbereichen belegt hohe Schadstoffgehalte punktuell für MKW und PAK. Die Prüfwerte der BBodSchV für den Grundwasserpfad werden von den Ergebnissen der Eluatanalytik nicht überschritten.

Mehrfach wurden hohe Methangasgehalte bei der Erstmessung der Bodenluft nachgewiesen. Bei der zweiten Messkampagne waren die hohen CH_4-Konzentrationen bis auf

zwei Messstellen auf unauffällige Werte zurückgegangen. Die BTEX-Aromaten und LCKW treten in der Bodenluft in nicht bewertungsrelevanten Konzentrationen auf.

Die Ergebnisse der Grundwasseranalysen aus vier Messkampagnen (4/2007 durch MAYAT, 12/2009, 3/2010 und 6/2010) belegen bei Vergleich mit den Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAGA geringe und punktuelle Überschreitungen für Schwermetalle, Bor und Sulfat sowie Chlorid. Ein Handlungsbedarf wird aus dem ermittelten Konzentrationsniveau der Schadstoffe im Grundwasser nicht abgeleitet.

Aus den Orientierenden Untersuchungen zu Boden, Bodenluft und Grundwasser ergibt sich keine Gefährdung der menschlichen Gesundheit für die aktuelle Flächennutzung als Brachfläche.

Im Falle einer geplanten Wohnnutzung sollten zusätzliche Gasmesspegel gesetzt und beprobt werden. Weiterhin sollten zwei Bodenluftabsaugversuche an bisher auffälligen Messpegeln durchgeführt werden.

Grundsätzlich sollte auf eine Unterkellerung von Gebäuden verzichtet werden. Weiterhin sind Gasflächendränagen vorzusehen. Die bestehenden ausgebauten Gasmesspegel sollten über einen mehrjährigen Turnus regelmäßig auf Methangasgehalte überprüft werden.

Die Grundwasserqualität im Unterstrom der ehemaligen Abgrabung sollte zu einem Zeitpunkt nochmals überprüft werden, an dem die GWMS „Bornheim“ sicher im Abstrom der Untersuchungsfläche liegt. Um dies sicherzustellen müssen vorab – eventuell mehrmals – Abstichmessungen an den sechs Grundwassermesspegeln im Nahbereich der Untersuchungsfläche (Anlage 2.4) durchgeführt werden, damit die Fließrichtung des Grundwassers bestimmt werden kann.

3.2 Ergänzung zur Orientierenden Gefährdungsabschätzung (Jahr 2011)

Als Ergänzung zur vorgenannten orientierende Gefährdungsabschätzung wurden vom Büro Dr. Stefan Thomas weitere Untersuchungen auf dem Flurstück 1119 umgesetzt [16].

Es wurden weitere 5 Stück Gaspegel errichtet und in zwei Messkampagnen Deponiegasmessungen an jeweils 12 Bodenluftmesspegeln durchgeführt. Ergänzend wurde ein Bodenluftabsaugversuch durchgeführt. In der Zusammenfassung konstatiert der Gutachter:

Im zentralen Teil der ehemaligen Kiesgrube wurden an den KRB 18c und 19 hohe Methangaskonzentrationen bis maximal 77,02 Vol. % festgestellt. Der Bodenluftabsaugversuch an der KRB 2 deutet auf erhebliche Methanansammlungen im Deponiekörper. Am Südostrand der ehemaligen Abgrabung im Bereich der bestehenden Bebauung am Sechtemer Weg Nr. 51 wurden an den KRB 20, 21 und 22 keine bewertungsrelevanten Methangaskonzentrationen ermittelt. Vor dem Hintergrund der aktuellen Flächennutzung als Brache ergibt sich aus den lokal hohen Methangaskonzentrationen keine Gefährdung für die menschliche Gesundheit über den

Bodenluftpfad. Auf eine Bebauung des zentralen Deponiekörpers muss aufgrund der hohen Methankonzentrationen verzichtet werden. In den Randbereichen der ehemaligen Abgrabung am Hexenweg und am Sechtemer Weg kann eine Wohnbebauung nach Einschätzung des Unterzeichners unter Berücksichtigung der Methan-Problematik umgesetzt werden: Auf eine Unterkellerung von Gebäuden ist zu verzichten.

3.3 Baugrunduntersuchung, Gefährdungsabschätzung Wohnheim (Jahr 2015)

Für ein direkt am Sechtemer Weg gegenüber Haus Nr. 68 bis 76 auf dem Flurstück Nr. 1119 geplantes Wohngebäude in Containerbauweise wurde der Bericht „Baugrunduntersuchung, Sicherheitstechnisches Konzept Deponiegas und Gefährdungsabschätzung für ein Übergangswohnheim in Containerbauweise“ vom Büro Dr. Thomas [16] vorgelegt.

Es wurden Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen zur Altlasten- und Baugrunderkundung abgeteuft. Es wurden sechs provisorische Gaspegel zur Deponiegaskontrolle errichtet. Vor dem Hintergrund der Deponiegasproblematik bewertet der Verfasser den Wirkungspfad Bodenluft-Mensch wie folgt:

Aus früheren Untersuchungen zur Altablagerung Nr. 5207-3001 sind für den Geländeabschnitt des Neubauvorhabens mit einer Ausnahme keine Methankonzentrationen über 1 Vol.% bekannt. Eine Ausnahme bildet die in [12] diskutierte RKS 7, in der 7,9 Vol.% Methan detektiert wurden. Gemäß durchgeführtem Absaugversuch [12], bei dem rund 2 cbm Bodenluft abgesaugt wurden, wurden keine Hinweise auf die Migration größerer Methananansammlungen festgestellt.

Die für den vorliegenden Bericht durchgeführten Gasmessungen (5 Messkampagnen an 6 Pegeln) lieferten für die Gase Methan, Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff keine relevant erhöhten Konzentrationen: Methan wurde einmalig mit 0,8 Vol.% in einer Konzentration oberhalb von 0,5 Vol.% nachgewiesen.

Aus den auf Anlage 9 zusammengestellten Gaskonzentrationen ist keine Gefährdung der menschlichen Gesundheit bei Umsetzung der geplanten Nutzung „Übergangswohnheim“ zu besorgen. Aus Vorsorgegründen sind jedoch die im Kapitel 4 dargestellten Maßnahmen zur Gründung, Gasdrainage und Gasüberwachung umzusetzen.

3.4 Umplanung Wohnheim, zusätzliche Untersuchungen (Jahr 2017)

Auf dem Grundstück am Sechtemer Weg wurde anstelle des zuerst geplanten Übergangsheims in eingeschossiger Containerbauweise später ein Gebäudekomplex aus drei miteinander verbundenen Einheiten, ohne Unterkellerung in eingeschossiger Bauweise geplant. Vor diesem Hintergrund erfolgten zusätzliche Untersuchungen unter dem Titel „Umplanung der Baugrunduntersuchung inkl. Sicherheitstechnisches Konzept Deponiegas und Gefährdungsabschätzung Boden für ein Übergangswohnheim auf dem Grundstück Sechtemer Weg“, Büro Dr. Thomas [18].

Wesentliche Änderungen in der Bewertung der Deponiegasproblematik und zur Gründungsempfehlung für die erweiterte Bebauung ergaben sich nicht.

Methan wurde an keiner der vier Messkampagnen an sechs untersuchten provisorischen Gasmesspegeln detektiert. An den drei Messstellen wurden deutlich erhöhte Kohlendioxid-Gehalte bis maximal 15,57 Vol.% an BL 6 nachgewiesen.

Die Gründungsempfehlung für die Wohnunterkunft berücksichtigt die Deponiegas-problematik. Vorgeschlagen wird eine Gründung über Bodenplatte auf Gründungs-polster mit Geogitter und mit kombiniertem Geotextil. Zwischen Bodenplatte und Gründungspolster fungiert eine Kiesschüttung als passive, horizontale Gasdränage.

Bei Umsetzung der im Bericht aufgezeigten Maßnahmen zur Gasdränage sowie Gasüberwachung in der Bauphase sowie im Anschluss daran (regelmäßig wiederholte Gasmessungen) ist keine Gefährdung über Deponiegase für die geplante Flächennutzung zu besorgen.

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Geländeuntersuchungen

4.1.1 Oberflächennahe Mischprobenentnahme

Am 04.03.2020 sowie am 12.03.2020 wurden vom Unterzeichner oberflächennahe Mischproben gemäß BBodSchV auf der Untersuchungsfläche entnommen. Abweichend von der BBodSchV wurden die beiden Beprobungshorizonte 0–10 cm und 10–35 cm zu einem Untersuchungshorizont 0–35 cm zusammengefasst, da im Zuge einer geplanten Baufeldvorbereitung mit Erdbewegungen und damit Umschichtungen der aktuell oberen Bodenhorizonte gerechnet werden muss. Sofern nach Baufeldvorbereitung der hier bearbeitete Bodenhorizont 0–35 cm nicht mehr ansteht, ist eine erneute Bewertung des Wirkungspfades Boden-Mensch durchzuführen.

Es wurden von einer Mischprobenentnahmefläche jeweils 15 Einzelproben mittels Pürckhauer-Bohrstock entnommen. Folgende Flächenabschnitte wurden erfasst (Anlage 4.1):

- OBM-1, 3 Teilflächen zu jeweils ca. ca. 80 m^2, Lage auf Flurstück 1119. Aufgrund des dichten Flächenbewuchses wurden die Einzelproben aus den Zugangsschneisen zu den Bohransatzpunkten KRB 23 – KRB 25 entnommen.
- OBM-2, Lage auf den Flurstücken 210/89, 228/88 und 229/88. Hier wurde abweichend von den Vorgaben der BBodSchV eine Mischprobe aus dem Bohrgut der Kleinrammbohrungen 26, 27 und 28 zusammengeführt, da aufgrund des grobkörnigen und verdichteten Oberbodens eine Probenentnahme mittels Bohrstock nicht überall möglich war.
- OBM-3, Fläche ca. 165 m^2. Lage auf Flurstück 229/88.
- OBM-4, Fläche ca. 200 m^2. Lage auf Flurstück 601.

- OBM-5, Fläche gesamt ca. 210 m^2, zwei Teilflächen. Aufgrund des dichten Flächenbewuchses wurden die Einzelproben aus den Zugangsschneisen zu den Bohransatzpunkten KRB 30 und KRB 33 entnommen.

4.1.2 Kleinrammbohrungen

Im Zuge der Projektbearbeitung wurden auf der AL 5207-3001 und angrenzenden Flächen an mehreren Terminen insgesamt 38 Kleinrammbohrungen (KRB) mit gesamt 218,3 Bohrmetern von der Fa. TerraSystem GmbH aus Lindlar abgeteuft. Der Bohrdurchmesser betrug D = 50/36 mm. Die Nummerierung der Bohransatzpunkte beginnt mit Nr. 23 und schließt so an die orientierende Gefährdungsabschätzung [15] aus dem Jahr 2010 an. Die Kleinrammbohrungen sind auf Tabelle 1 gelistet und auf den Lageplänen (Anlage 4.2–4.4) dargestellt.

Die Kleinrammbohrungen gruppieren sich wie folgt:
- KRB 23–KRB 37, abgeteuft zur Erkundung des Untergrundes auf dem Südteil der Altabgrabung; teilweise ausgebaut zu provisorischen Bodenluftmessstellen
- KRB 38, abgeteuft am Ostrand der Altablagerung am Sechtemer Weg zwecks Erkundung des Untergrundes im Bereich eines geplanten Baufensters
- KRB 39, KRB 40, KRB 41, abgeteuft zur Verifizierung der südlichen Begrenzung der ehemaligen Kiesgrube
- KRB 42 „nicht belegt“, an dieser Position wurde nur eine schwere Rammsondierung ausgeführt
- KRB 43–KRB 54, abgeteuft außerhalb der Altablagerung zur Bodenlufterkundung im Grenzbereich zur ehemaligen Grube
- KRB 55–KRB 61, abgeteuft auf dem Nordteil der AL 5207-3001 zur zusätzlichen Bodenlufterkundung im Randbereich geplanter Baugrundstücke.

4.1.3 Rammsondierungen

Ebenfalls von der Fa. TerraSystem GmbH wurden parallel zur Erstellung der KRB zwecks Feststellung der Lagerungsdichten und auftretenden Konsistenzen Schwere Rammsondierungen (SRS) gemäß DIN 4094 mit 50 kg Fallgewicht aus 0,5 m Höhe und einer Normspitze mit 15 cm^2 durchgeführt. Rammsondierungen mit gleicher Nummerierung wie die Kleinrammbohrungen bilden einen Doppelaufschluss.

Zusätzlich zu den ermittelten Schlagzahlen wurde meterweise mit dem Drehmomentschlüssel der Bruch der Mantelreibung ermittelt.

Die Rammsondierungen sind im Anhang1 und auf den Lageplänen (Anlage 4.2–4.4) dargestellt.

4.1.4 Bodenluftbeprobung und Analytik

Vor dem Hintergrund der bekannten Methangasproblematik wurden Bodenluftbeprobungen in mehreren Kampagnen durchgeführt:

- Am 10.12.2019 erste Beprobung von Bestandspegeln (soweit zugänglich) auf dem Nordteil der Untersuchungsfläche im Zuge der Erstellung eines Untersuchungskonzeptes für den vorliegenden Bericht. Pegel KRB 5 und KRB 14.

- Am 09. und 12.03.2020 zweite Beprobung von Bestandspegeln (soweit zugänglich und wieder aufgefunden) auf dem Nordteil der Untersuchungsfläche. Pegel KRB 2, KRB 5, KRB 13a, KRB 14.
  Zusätzlich Beprobung der neu abgeteuften KRB 23 bis KRB 37 exklusive KRB 33.

- Am 24.06.2021 dritte Beprobung von Bestandspegeln (soweit zugänglich) auf dem Nordteil der Untersuchungsfläche: Pegel KRB 2, KRB 5, KRB 13a, KRB 14.
  Zusätzlich weitere Beprobung von noch offenen provisorischen Pegeln auf dem Südteil der Untersuchungsfläche. KRB 29, KRB 32, KRB 33, KRB 38.

- Am 06.08.2020 Beprobung von neu errichteten provisorischen Messpegeln außerhalb der ehemaligen Abgrabung. Pegel KRB 42 bis KRB 53.

- Am 20.11.2020 Beprobung von neu errichteten provisorischen Messpegeln innerhalb der ehemaligen Abgrabung auf deren Nordteil. Pegel KRB 55 bis KRB 61, exklusive KRB 54 und KRB 57 (zerstört).

An den Messkampagnen wurden jeweils vor Ort durch die Honold Umweltmesstechnik mit dem Probenahmesystem G200-X die Hauptkomponenten Sauerstoff (O_2), Kohlendioxid (CO_2) sowie die Parameter Schwefelwasserstoff (H_2S) und Methan (CH_4) bestimmt (Tabelle 5 und 6). Die Messprotokolle sind als Anhang 5 beigefügt.

Aus den vorgenannten Messstellen mit Ausnahme der außerhalb der Altabgrabung liegenden Pegel wurde die Bodenluft zur Analytik von BTEX-Aromaten und LCKW auf Aktivkohle angereichert.

4.1.5 Grundwasserbeprobung

Die Grundwassermessstelle „Bornheim“ des Erftverbandes (GWMS 957571) liegt im Abstrom der Altablagerung 5207-3001 unmittelbar am Sechtemer Weg (Koordinaten R=^{2}569123, H=^{5}626261). Diese Doppelmessstelle ist auf Anlage 2.4 unter der Nummer 6826-008.1 und 6826-008.2 des LUA NRW aufgeführt.

Von dieser Grundwassermessstelle liegen Messreihen des Erftverbandes vor (Tabelle 8 und Anhang 8).

4.2 Laboruntersuchungen

Die chemischen Analysen aus den Boden- und Bodenluftproben führte das Labor EUROFINS GmbH / Wesseling durch.

4.2.1 Bodenanalytik

Im Labor wurden zur Bewertung des Wirkungspfades Boden-Mensch aus dem Feinkorn (< 2 mm) die Parameter

- Feinkornanteil
- Trockenrückstand
- Extrahierbare organisch gebundene Halogene (EOX)
- Cyanid gesamt (CN)
- Arsen (As)
- Blei (Pb)
- Cadmium (Cd)
- Chrom (Cr)
- Nickel (Ni)
- Quecksilber (Hg)
- Benzo(a)pyren
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK n. EPA)
- Polychlorierte Biphenyle (PCB)

aus den Horizonten 0 – 35 cm von den Flächen OBM-1 bis OBM-5 gemäß BBodSchV bestimmt.

Aus dem Bohrgut der Kleinrammbohrungen wurden ausgewählte aufgefüllte Bodenhorizonte auf die Parameter

- Trockenrückstand
- Arsen (As)
- Blei (Pb)
- Cadmium (Cd)
- Chrom (Cr)
- Nickel (Ni)
- Kupfer (Cu)
- Quecksilber (Hg)
- Zink (Zn)
- Kohlenwasserstoffe (KW)
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK n. EPA)
- Polychlorierte Biphenyle (PCB)

analysiert.

Orientierend wurden zwei Boden-Mischproben aus Erdwällen in der Umrahmung des ehemaligen Containerstellplatzes auf dem Südteil der AL 5207-3001 auf die Parameterliste gemäß LAGA TR Boden (2004) untersucht. Aufgrund der Unzugänglichkeit wurden diese Proben aus eigens erstellten Baggerschürfen (Bodenhorizont 0–1,0 m) entnommen. Probe LAGA I stammt aus dem Nordwest-Südost verlaufenden Wall an der Oststeite vom Flurstück 210/89; Probe LAGA II stammt vom Erdwall auf Flurstück 87.

4.2.2 Bodenluftanalytik

Die Bodenluftanalytik umfasste vor Ort die Bestimmung der gasförmigen Parameter

- Sauerstoff (O_2)
- Kohlendioxid (CO_2)
- Schwefelwasserstoff (H_2S)
- Methan (CH_4)

und im Labor die Analyse von

- Benzol
- Toluol
- Ethylbenzol
- m-/p-o-Xylole
- Trimethylbenzole
- leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LCKW, gesamt 10 Parameter)
- Vinylchlorid (VC)

4.2.3 Grundwasseranalytik

Aus der Grundwassermessstelle „Bornheim“ werden vom Erftverband jährlich ausgewählte physikalisch-chemische Kenngrößen (Anhang 8). Ab dem Untersuchungsjahr 2020 werden zusätzlich

- Leichtflüchtige organische Halogenverbindungen
- Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
- Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylole und Styrol

bestimmt.

5 Ergebnisse

5.1 Ergebnisse der Feldarbeiten

5.1.1 Ergebnisse der oberflächennahen Bodenprobenentnahme

Auf keiner der fünf Mischprobenentnahmeflächen OBM-1 bis OBM-5 wurden die Prüfwerte der BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch oder die Vorsorgewerte nach BBodSchV überschritten (Tabelle 3).

Die nachstehend beschriebenen Bodenarten wurden festgestellt:

- OBM-1: Schluff, sandig-kiesig mit wenig Bauschutt
- OBM-2: Sand, schluffig, stark kiesig mit ca. 30% Bauschutt, selten Schlacke
- OBM-3: Schluff, stark sandig, kiesig mit ca. 20% Bauschutt (Ziegel)
- OBM-4: Schluff, wenig sandig, humos
- OBM-5: Schluff, wenig sandig, schwach feinkiesig

5.1.2 Ergebnisse der Kleinrammbohrungen

Die außerhalb der Abgrabung positionierten Kleinrammbohrungen (KRB) zeigen überwiegend die natürlich abgelagerte Abfolge quartärer Lockersedimente mit überlagernder Bodenbildung. Als typisches Beispiel wird die KRB 47 (Anhang 1) auf der Westseite des Hexenwegs genannt:

- 0,0 m – 0,6 m, Feinsand, stark schluffig, humos (Mutterboden)
- 0,6 m – 1,8 m, Schluff, feinsandig (Hochflutlehm)
- 1,8 m – 2,4 m, Feinsand, schwach feinkiesig (Hochflutsand)
- 2,4 m – 3,4 m, Feinsand, feinkiesig (Hochflutsand)

Einige auf der Westseite des Hexenwegs abgeteufte KRB (Nr. 43, 44, 45, 46) belegen Auffüllungen bis 2,3 m Mächtigkeit (KRB 45). Vermutlich wurde im Geländeabschnitt zwischen KRB 43 und KRB 45 im Nahbereich der eigentlichen Grube der natürlich anstehende Lehm (Hochflutbildung) entfernt und durch Auffüllungen ersetzt. In KRB 43, KRB 44 und KRB 45 ist die Auffüllung schluffig–feinsandig ausgebildet. Im Bohrgut wurde sehr wenig Bauschutt, Ziegelbruch, Plastik und Glas beschrieben.

Südlich der Bohransatzpunkte KRB 34, KRB 36 und KRB 32 wurde keine Auffüllung detektiert. Dieser Befund deckt sich mit der vom Auftraggeber übernommenen Südbegrenzung der AL 5207-3001 (rote Begrenzungslinie in Anlage 4.1 ff).

Von 15 Kleinrammbohrungen, die auf dem Südteil der Altablagerung abgeteuft wurden erreichten 6 Sondierungen die Basis des Auffüllungskörpers; 9 KRB mussten aufgrund von Bohrhindernissen in unterschiedlichen Teufen abgebrochen werden. Die größte Mächtigkeit des Auffüllungskörpers wurde in KRB 29 mit größer 11,3 m dokumentiert.

Die Auffüllung besteht überwiegend aus Gemischen von Schluff und Sand mit wechselnden Anteilen gröberer Komponenten.

Als typische anthropogene Bestandteile wurden in den Sondierungen mit abnehmender Häufigkeit beschrieben:

- Bauschutt und Ziegelbruch
  (KRB 23–34, 36, 37, 38, 43, 44, 50, 55, 56–61)
- Schwarzdeckenreste, Dachpappen (Teerverdächtige Komponenten)
  (KRB 26, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 58, 59, 61)
- Aschen und / oder Schlacken
  (KRB 26, 27, 34, 37, 38)
- Holz
  (KRB 25, 29, 33, 34, 36)
- Plastik
  (KRB 29, 34, 37, 43)
- Müll
  (KRB 29)

Auffälliger Geruch wurde an den nachgenanten KRB wahrgenommen:

- organischer Geruch
  (KRB 25, 35, 37)
- fauliger Geruch

(KRB 56, 60)
- muffiger Geruch
  (KRB 28)

Die im Nordteil der AL 5207-3001 nahe am Hexenweg abgeteuften Bohrungen KRB 23, KRB 24 und KRB 25 belegen eine Abgrabungssohle zwischen 55,58 m ü. NN und 57,66 m ü. NN.

Im Südteil der Abgrabung reicht die Sohle der Auffüllung stellenweise bis mindestens 11,2 m unter Gelände, hier 57,03 m ü. NN (KRB 29). An der Südwestecke wurde die Basis der Auffüllung bei 60,08 m ü. NN (KRB 34) verzeichnet. Eine Basisabdichtung wurde an keiner Sondierung nachgewiesen.

Unter der Aufschüttung stehen Kiessande der Unteren Mittelterrasse an. Grundwasser wurde in keiner Sondierung angetroffen.

5.2 Ergebnisse der Laboruntersuchungen

5.2.1 Ergebnisse der Feststoffanalytik (BBodSchV)

Es wurden keine bewertungsrelevanten Schadstoffkonzentrationen in den oberflächennahen Mischproben bis 0,35 m Tiefe festgestellt.

Die Schadstoffkonzentrationen aus den Mischprobenentnahmeflächen OBM-1 – OBM-5 liegen für alle Untersuchungsparameter unterhalb der Prüfwerte der BBodSchV, Wirkungspfad Boden-Mensch, Szenario Kinderspielflächen (Tabelle 3).

5.2.2 Ergebnisse der Feststoffanalytik (LAGA)

Die aus dem Bohrgut der Kleinrammbohrungen analysierten Proben (Tabelle 4) lieferten die nachstehend aufgelisteten Maximalkonzentrationen im Feststoff:

- Arsen, 9,2 mg/kg, Probe 29,2, Teufe 2,9–9,0 m
- Blei, 152 mg/kg, Probe 31/1+2, Teufe 0,8–6,0 m
- Cadmium, 0,4 mg/kg, Probe 25/2, Teufe 3,1–7,2 m
- Chrom, 46 mg/kg, Probe 37/2, Teufe 2,9–5,2 m
- Kupfer, 25 mg/kg, Probe 38/1, Teufe 0,0–3,8 m
- Nickel, 49 mg/kg, Probe 27/3, Teufe 2,8–6,0 m
- Quecksilber, 0,15 mg/kg, Probe 29/2, Teufe 2,9–9,0 m
- Zink, 185 mg/kg, Probe 31/1+2, Teufe 0,8–6,0 m
- PAK (EPA), 253 mg/kg, Probe 30/1, Teufe 1,9–4,0 m
- Benzo(a)pyren, 17 mg/kg, Probe 30/1, Teufe 1,9–4,0 m
- Naphtalin, 0,28 mg/kg, Probe 30/1, Teufe 1,9–4,0 m
- PCB, 0,27 mg/kg, Probe 38/1, Teufe 0,0–3,8 m
- Kohlenwasserstoffe C_{10} – C_{40}, 2.000 mg/kg, Probe 31/1+2, Teufe 0,8–6,0 m

Auffallend hohe Kohlenwasserstoffgehalte treten neben der oben gelisteten Probe aus KRB 31 mit 2.000 mg/kg auch in der Sondierung 30 (Probe 30/1) mit KW = 1.800 mg/kg) auf.

Die Mischproben aus den Baggerschürfen der Erdwälle in der Begrenzung des ehemaligen Containerstellplatzes lieferten folgendes Ergebnis:

Probe LAGA I hält den Zuordnungswert Z 0 der LAGA TR Boden (2004) ein.
Probe LAGA II hält den Zuordnungswert Z 2 der LAGA TR Boden (2004) ein.
Steuernder Parameter ist die Konzentration von PAK mit 3,71 mg/kg.

Bei beiden Bodenproben handelte es sich um umgelagerten Lehm.

5.2.3 Ergebnisse der Bodenluftanalytik

Ergebnisse der Vor-Ort-Messungen (Tabelle 6 sowie Anlage 5.3 und 5.4)
Von insgesamt 37 Pegeln liegen aktuelle Messwerte (2019/2020) der vor-Ort-Parameter CO_2, O_2, H_2S und CH_4 vor (Tabelle 6).

Die Ergebnisse zeigen an allen Pegeln die für Bodenluft typische Erniedrigung des Sauerstoffgehaltes bei gleichzeitig erhöhter Kohlendioxidkonzentration im Vergleich zu den Gasgehalten von atmosphärischer Luft (O_2 = 20,95 Vol %, CO_2 = 0,03 Vol %, N_2 = 78,09 Vol %, Edelgase = 0,93 Vol %). Sowohl durch die Atmung der Pflanzenwurzeln als auch der Bodenorganismen wird Sauerstoff verbraucht und CO_2 erzeugt. Die beobachtete Verteilung der Konzentrationen von O_2 und CO_2 legt nahe, dass bei diesen Messungen keine (atmosphärische) Fremdluft bei der Gasentnahme zugeflossen ist.

Hierbei belegen die Wiederholungsmessungen an zugänglichen Altpegeln (KRB 2, KRB 5, KRB 13a, KRB 14) auf dem Nordteil der AL 5207-3001 hohe Methangaskonzentrationen für den zentralen Flächenabschnitt der ehemaligen Kiesgrube. Beispielsweise liegen aus KRB 2 folgende CH_4-Werte vor:

09.03.2020, Methan = 28,4 Vol%
24.06.2020, Methan = 31,5 Vol%

An KRB 14 wurde gemessen:

10.12.2019, Methan = 5,3 Vol%
09.03.2020, Methan = 13,5 Vol%
24.06.2020, Methan = 5,1 Vol%

Aus dem hier erstmals bearbeiteten Südteil der Altabgrabung wurde an 12 Pegeln (KRB 26 bis KRB 37) auf CH_4 untersucht. Methankonzentrationen größer 1 Vol% wurden an 8 von 12 Messstellen nachgewiesen:
Methan = 4,4 Vol% an KRB 36
Methan = 6,9 Vol% an KRB 37
Methan = 8,2 Vol% an KRB 33

Methan = 8,5 Vol% an KRB 29
Methan = 9,4 Vol% an KRB 30
Methan = 10,6 Vol% an KRB 26
Methan = 11,1 Vol% an KRB 27
Methan = 17,4 Vol% an KRB 35

An den Pegeln KRB 28, KRB 32 und KRB 34 auf dem Südteil der Grube wurde kein Methan detektiert. An KRB 31 lag die Methankonzentration bei 0,1 Vol%.

An keiner der zwecks Erfassung einer möglichen Gasmigration außerhalb der Abgrabung im Süden (KRB 39 bis KRB 41 und KRB 51 bis 54) und Westen (KRB 43 bis KRB 50) angesetzten Messstellen wurde Methan detektiert.

Ergänzende Methanmessungen im Geländeabschnitt östlich des Hexenwegs auf dem Nordteil der ehemaligen Grube (KRB 23 bis KRB 25, KRB 55, KRB 58 bis KRB 61) lieferten mit Ausnahme von KRB 56 mit CH_4 = 1,2 Vol% ebenfalls keinen Nachweis von Methangas.

Auch der im geplanten Baufenster am Sechtemer Weg südlich des bestehenden Übergangsheims positionierte Pegel KRB 38 lieferte keinen Nachweis von Methan.

Kohlendioxid wurde nur an KRB 29 mit 10,6 Vol% oberhalb von 10 Vol% detektiert.

Erhöhte Schwefelwasserstoffgehalte > 5 ppm wurden an den Messstellen KRB 2 mit H_2S = 7,2 ppm und KRB 56 mit H_2S = 6 ppm gemessen.

Ergebnisse der Laboranalytik (Tabelle 7)

Von 24 zu provisorischen Bodenluftmesspegeln ausgebauten Kleinrammbohrungen wurden die Parameter BTEX-Aromaten zgl. TMB sowie LCKW zgl. VC bestimmt.

An 5 KRB wurden BTEX/TMB mit einer Konzentrationsspanne von 0,011 mg/m^3 bis 0,302 mg/m^3 detektiert. Hierbei tritt an zwei Pegeln jeweils Toluol, an einem Punkt nur 1,3,5 Trimethylbenzol und an 2 Pegeln (KRB 35 und KRB 36) ein breites Spektrum der BTEX/TMB auf. Im Bohrgut der letztgenannten beiden Sondierungen wurde ein „organischer Geruch“ festgestellt.

Die LCKW/VC wurden an 9 aus 24 Bodenluftmessstellen nachgewiesen. Vinylchlorid tritt hierbei nur einmalig an KRB 35 mit 0,057 mg/m^3 in Erscheinung. Es dominiert der Nachweis von Tetrachlorethen (6 Proben); Jeweils einmal lag Dichlormethan und Trichlormethan oberhalb der Bestimmungsgrenze. Die gemessene Konzentrations-spanne der LCKW liegt zwischen 0,011 mg/m^3 und maximal 0,057 mg/m^3.

5.2.4 Ergebnisse der Grundwasseranalytik

Die Ergebnisse der vom Erftverband zur Verfügung gestellten Analysen (Anhang 8) sind auf Tabelle 8 den Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA gegenübergestellt.

Hohe Werte zwischen 1.321 µS/cm (2019) und 1.774 µS/cm (2013) sind für die elektrische Leitfähigkeit dokumentiert.

Der Nitratgehalt sinkt in den jährlichen Analysen kontinuierlich von 74,37 mg/l (2012 auf 46 mg/l (2020). Die Sulfat- und Chloridkonzentrationen sind unauffällig.

Die Gehalte der im Jahr 2020 erstmals bestimmten LHKW, PAK und BTEX-Aromaten zgl. Styrol liegen unter der jeweiligen Bestimmungsgrenzen der Einzelparameter.

6 Bewertung

6.1 Bewertungsgrundlagen

Schadstoffe können den Menschen über unterschiedliche sogenannte Wirkungspfade erreichen.

- Der „Direktpfad“ beschreibt den Schadstoffübergang vom Boden zum Menschen über orale, dermale oder inhalative Schadstoffaufnahme.
- Der „Grundwasserpfad“ beschreibt den Weg des Schadstoffes über das Grundwasser zum Menschen.
- Der „Pflanzenpfad“ beschreibt die Schadstoffaufnahme über belastete (Nutz)-pflanzen.
- Der „Bodenluftpfad“ beschreibt den Weg des Schadstoffes über die (Boden)luft bis zum Menschen.

Die Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) [2] regelt für die drei erstgenannten Wirkungspfade die Maßstäbe nach denen die Untersuchungsergebnisse zu bewerten sind. Inwieweit die potentiellen Belastungsmöglichkeiten bewertungsrelevant sind, hängt von der aktuellen bzw. geplanten Nutzung der Untersuchungsfläche ab.

Für den Direktpfad sind in der BBodSchV Schadstoffkonzentrationen festgelegt, deren Überschreitung unterschiedliche Konsequenzen hat. So sind **Prüfwerte** gemäß Bundesbodenschutzgesetz [1] solche Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen ist und festzustellen ist, ob eine schädliche Verunreinigung oder Altlast vorliegt. In der Regel sind weitere Detailuntersuchungen erforderlich, um das Ausmaß und die räumliche Verteilung der Schadstoffe sowie deren Ausbreitungs- und Aufnahmemöglichkeiten zu erfassen. Die in den Standardszenarien der Prüfwertableitung verwendeten Annahmen und Kriterien müssen auf den jeweiligen Einzelfall bezogen und gegebenenfalls angepasst werden. Die Anforderungen an Detailuntersuchungen bei Überschreitung von Prüfwerten sind in einem Leitfaden des Landesumweltamtes NRW [4] dargestellt.

Bei Unterschreitung der Prüfwerte ist der Gefahrenverdacht einer schädlichen Bodenverunreinigung bezüglich der untersuchten Stoffe ausgeräumt. Die Prüfwerte für unterschiedliche Flächennutzungen sind den ermittelten Analysedaten in Tabelle 3 gegenübergestellt.

Die **Maßnahmewerte** sind Werte für Einwirkungen oder Belastungen, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind [1].

Für die Beurteilung der Wirkungspfade Bodenluft / Raumluft existieren zur Zeit keine bundesweit verbindlichen Regelungen.

Zur Bewertung von Bodenluftbelastungen mit leichtflüchtigen organischen Schadstoffen wird das Informationsblatt der LABO [8] herangezogen. Die Schrift gibt

orientierende Bewertungshinweise (stoffbezogene Berechnungen) für Schadstoffkonzentrationen in der Bodenluft bezüglich einer Anreicherung in der Innenraumluft. Zu Methan und Kohlendoixid als den Hauptbestandteilen von Deponiegas gibt das Informationsblatt keine Hinweise.

Bundesweit gibt es keine einheitlichen rechtlichen Vorgaben oder Grenzwerte für Deponiegas, hier explizit Methan. Verbindliche Prüf- oder Maßnahmenwerte sind für Methan nicht festgelegt. Beispielhaft gilt:

In Hamburg [10]werden Methangehalte im Deponiegas bzw. in der Bodenluft in Nachbarschaft von Gebäuden ab der Explosionsgrenze von ca. 5 Vol.-% als kritisch bewertet. Eine Wohnbebauung wird nach Erfahrungen in Hamburg bei höheren Methan-Konzentrationen als 1,0 Vol.-% für nicht zulässig gehalten.

In Schleswig-Holstein werden ein Vorsorgewert von 0,1 Vol.-% Methan und ein Maßnahmewert von 0,5 Vol.-% in der Bodenluft vorgegeben. Art und Umfang der Maßnahmen bei Überschreitung erfolgt standortbezogen mit Einzelfallentscheid.

In Nordrhein-Westfalen und anderen Bundesländern gibt es keine „quantitativen" Bewertungskriterien. Hier werden Einzelfallentscheidungen getroffen, die von den jeweiligen Randbedingungen geprägt sind. Grundvoraussetzung für die Bebauung stellt eine gassichere und gasdichte Bebauung dar.

Der Verzicht auf eine Unterkellerung ist hierbei eine Option für gassicheres Bauen, da das Deponiegas aus dem Deponiekörper diffus austritt und sich in Kellerräumen ansammeln kann.

Zur Ausführung von passiven Gasdränagen gibt das Handbuch Methangas der Stadt Dortmund [9] wichtige Hinweise.

6.2 Gefährdungsabschätzung

Bei der untersuchten Altablagerung Al 5207-3001 handelt es sich um eine ehemalige Kiesgrube (Gesamtfläche ca. 32.300 m^2), die etwa 1901 angelegt und bis ca. 1990 erweitert und vertieft wurde. Der Nordteil der ehemaligen Grube (ca. 18.700 m^2) befindet sich in städtischem Besitz; der Südteil (ca. 13.300 m^2) ist Privateigentum.

Durch die Sondierungen wurden Abgrabungstiefen von maximal 15,8 m (KRB 5) im Nordteil bzw. $\geq$11,3 m in Südteil nachgewiesen.

Etwa zwischen 1990 und 1996 wurde die Abgrabung verfüllt. Die Auffüllung der Grube geschah ungeordnet; gemäß den Sondierergebnissen wurde überwiegend mit natürlichen Mineralgemischen verfüllt, die wechselnde Anteile anthropogener Komponenten wie Bauschutt und Straßenaufbruch enthielten. Durch die Bohrdaten und die erhöhten Deponiegaskonzentrationen sind organische Bestandteile (z. B. Holz, Grünschnitt, Hausmüll) im Auffüllungskörper belegt.

Die ehemalige Sohle der Kiesgrube wurde im Nordteil mehrfach zwischen 51,5 und 46,0 m ü. NN innerhalb der Terrassensedimente erbohrt. Im Südteil reicht der tiefste Nachweis der Auffüllung bis 11,3 m unter Gelände (KRB 29, Bohrung abgebrochen), entsprechend 57,03 m ü. NN. Der höchste im Zeitraum von 1967–2010 dokumentierte Grundwasserstand an der GWMS 957572 [Quelle HYGRIS] am Nordende der Altlastverdachtsfläche lag bei 44,78 m ü. NN. Eine Basisabdichtung wurde durch die Sondierungen nicht festgestellt.

Wirkungspfad Boden-Mensch
Die Schadstoffkonzentrationen aus den untersuchten fünf Mischprobenentnahmeflächen OBM-1 bis OBM-5 (Beprobungshorizont 0–35 cm) liegen unterhalb der Prüfwerte für Kinderspielflächen (Tabelle 3). Auch die zwei im Jahr 2010 [15] untersuchten oberflächennahmen Mischproben lieferten unauffällige Schadstoffgehalte.

Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit über den Direktpfad ist für die untersuchten Parameter aus dem aktuell anstehenden Bodenhorizont 0–35 cm weder auf dem Nordteil der Altabgrabung noch auf deren Südteil zu besorgen.

Sofern in Vorbereitung einer höherwertigen Flächennutzung (Wohnen) die Oberfläche der überplanten Flächenabschnitte topographisch durch Bodenumlagerungen verändert wird, sollten nach Abschluss dieser Arbeiten auf der dann anstehenden Oberfläche ergänzend Untersuchungen gemäß BBodSchV zur Bewertung des Wirkungspfades Boden-Mensch (Bewertungshorizont 0–10 cm und 10–35 cm) durchgeführt werden.

Für Spiel- und Freizeitflächen sowie Wegenetze innerhalb der AL 5207-3001 muss über oberflächennahe Bodenuntersuchungen der Nachweis geführt werden, das aus dem bewertungsrelevanten Bodenhorizont bis 35 cm unter Gelände keine Gefährdung der menschlichen Gesundheit zu besorgen ist.

Wirkungspfad Boden-Pflanze
Dieser Wirkungspfad ist für die aktuelle Flächennutzung als Brachfläche nicht bewertungsrelevant. Für Flächen mit geplanter Gartennutzung müssen nach Festlegung der endgültigen Geländeoberkante ebenfalls ergänzend Untersuchungen gemäß BBodSchV zur Bewertung des Wirkungspfades Boden-(Nutz)pflanze (Bewertungshorizont 0–30 cm und 30–60 cm) durchgeführt werden.

Wirkungspfad Boden-Grundwasser
Aus den geringen Schadstoffgehalten im Oberboden unterhalb des Konzentrationsniveaus für Kinderspielflächen ist keine negative Veränderung des Grundwassers abzuleiten.

Die Analysenergebnisse aus den aufgefüllten, tieferen Abschnitten des Auffüllungskörpers belegen in zwei Bereichen auf dem Südteil der Altablagerung hohe Konzentrationen an Mineralölkohlenwasserstoffen bis 2.000 mg/kg (Probe 31/1+2, Teufe 0,8–6,0 m). Zudem wurden an zwei Sondierungen hohe PAK-Gehalte oberhalb 30 mg/kg ermittelt. Der Maximalwert von PAK = 253 mg/kg wurde in Probe 30/1, Teufe 1,9–4,0 m bestimmt.

Im Sinne einer verbal-argumentativen Sickerwasserprognose ergeben sich aus den punktuell erhöhten Schadstoffkonzentrationen der analysierten Auffüllungsproben für den Südteil der Altablagerung keine Hinweise auf eine Prüfwertüberschreitung in der wassergesättigten Bodenzone, als dem Ort der Beurteilung.

Das Konzentrationsniveau der anorganischen Untersuchungsparameter (Metalle, Chlorid, Sulfat) aus den jährlichen Analysen an der GWMS 957571 an der Nordseite der Altablagerung 5207-3001 liegt ab dem Untersuchungsjahr 2018 unterhalb der Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) der LAWA [6]. Eine Ausnahme bildet das Halbmetall Bor, das für den Zeitraum 2012 bis 2020 regelmäßig in einem Konzentrationsbereich zwischen 320 µg/l und 440 µg/l nachgewiesen wird. Der neu festgesetzte Geringfügigkeitsschwellenwert der LAWA [6] mit 180 µg/l (bis 2016: 740 µg/l) wird überschritten.

Im Betrachtungszeitraum 2012 bis 2020 überschreitet Kupfer mit 7 µg/l in den zwei aufeinander folgenden Jahren 2016 und 2017 geringfügig den GFS (5,4 µg/l). Einmalig im Jahr 2014 liegt Chrom mit 9 µg/l über dem GFS von 3,4 µg/l.

Die organischen Parameter BTEX, LHKW und PAK werden erst seit 2020 im Grundwasser bestimmt. Die Konzentration aller Einzelparameter lag unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Grundwasser-Mensch wird aus den im Bodenfeststoff und der Grundwassermessstelle „Bornheim“ analysierten Schadstoffkonzentrationen nicht abgeleitet.

Vor dem Hintergrund der beiden mit hohen Mineralölgehalten bis 2.000 mg/kg beaufschlagten Bodenfeststoffproben sollte ab der diesjährigen Beprobung der abstromigen Grundwassermessstelle zusätzlich der Parameter MKW regelmäßig bestimmt werden.

Wirkungspfad Bodenluft-Mensch

Aus den derzeit dokumentierten Methangehalten ergibt sich für die aktuelle Flächennutzung (Brachland) aufgrund der hohen Verdünnung des Methangases an der freien Atmosphäre keine Gefährdung über den Bodenluftpfad für die menschliche Gesundheit.

Handlungsbedarf ergibt sich aus der Methangasproblematik nur bei im Zuge des Bebauungsplans Bo 24 geplanten sensibleren Flächennutzung.

Wie schon bei der Untersuchung für den Nordteil der Altablagerung aus dem Jahr 2010 [15] wurden aktuell keine bewertungsrelevanten Gehalte von LCKW, Vinylchlorid oder BTEX-Aromaten in der Bodenluft festgestellt (Tabelle 7). Dies gilt sowohl für die auf dem südlichen als auch für die auf dem nördlichen Flächenabschnitt entnommenen Bodenluftproben (Anlage 5.7).

Die Orientierungswerte der HLFU für die Kompartimente Boden, Grundwasser und Raumluft werden deutlich unterschritten (Tabelle 7). Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit aus den genannten flüchtigen Stoffen ist nicht zu besorgen.

Leicht erhöhte Schwefelwasserstoffgehalte > 5 ppm wurden an den Messstellen KRB 2 mit H_2S = 7,2 ppm und KRB 56 mit H_2S = 6 ppm gemessen. Aus diesen punktuell auftretenden erhöhten Konzentrationen wird keine Gefährdung für die menschliche Gesundheit über den Wirkungspfad Boden-Luft abgeleitet.

Die Kohlendioxid-Konzentrationen überschreiten nur im zentralen Deponiebereich geringfügig 10 Vol%; in randlichen Abschnitten der Grube liegen die gemessenen Konzentrationen unterhalb 5 Vol%.

Bewertungsrelevant sind die hohen Methangasgehalte im ehemaligen Deponiekörper. Die vor Ort in den Jahren 2019 / 2020 an den Pegeln gemessenen Gaskonzentrationen sind auf dem Lageplan Anlage 5.3 dargestellt. Bei Mehrfachmessungen ist die höhere Konzentration gewählt. Auf der folgenden Anlage 5.4 sind diese Methan-konzentrationen klassifiziert als „Ampeldarstellung“ in den Farben Grün (0,0 Vol%), Blau (> 0,0 Vol% und ≤ 1,0 Vol%), Gelb (> 1,0 Vol% und ≤ 4,5 Vol%) sowie Rot (> 4,5 Vol%) angegeben. Die Farbgebung korrespondiert mit der Darstellung in den Tabellen 5 und 6. Die Anlage 5.5 zeigt die klassifizierten Methangasgehalte der Messungen aus den Jahren 2009 bis 2011 [16]. Anlage 5.6 bildet als Zusammenstellung die Methankonzentrationen auf der Gesamtfläche ab. Eingetragen sind die Ergebnisse aus den Jahren 2009 bis 2011 sowie die Ergebnisse aus der aktuellen Kampagne 2019/2020. Auch hier ist bei Mehrfachmessungen jeweils die höhere Konzentration ausgewiesen.

Im südlichen Teil des Altabgrabung wurden wiederholt Konzentrationen oberhalb von 1,0 Vol% Methan in der Bodenluft gemessen (Tabelle 6 und Anlage 5.3). Aufgrund des mehrfachen Auftretens von Methan > 1,0 Vol% und des damit verbundenen Gefährdungspotentials sollte aus gutachterlicher Sicht auf eine Bebauung dieses Flächenabschnittes verzichtet werden. Betroffen sind die Flurstücke 210/89, 229/88, 228/88, 87, 86 und 601 (Teilfläche innerhalb der Grenzen der AL 5207-3001).

Für den zentralen Flächenabschnitt auf dem Nordteil der ehemaligen Kiesgrube bestätigen die aktuellen Wiederholungsmessungen an Altpegeln (Nr. 2, 5, 13a, 14) aus dem Jahr 2010 hohe Methankonzentrationen mit einem Konzentrationsniveau deutlich über 5 Vol%: Auf eine höherwertige Flächennutzung bzw. Bebauung des zentralen Bereiches von Flurstück 1119 ist deshalb zu verzichten.

Am Nordwestrand der ehemaligen Kiesgrube parallel des Hexenwegs wurde mit zwei Ausnahmen weder in der Gefährdungsabschätzung aus dem Jahr 2010 [15] noch bei den aktuellen Gasmessungen Methan nachgewiesen. Die erste Ausnahme bildet KRB 11 (Tabelle 5). An diesem Pegel wurde in den Jahren 2009 / 2010 an gesamt 4 Messungen dreimal Methan mit 0,0 Vol% und einmal Methan mit 0,38 Vol% detektiert. Die zweite Ausnahme bildet der Pegel KRB 56 (Tabelle 6), bei dem einmalig 1,2 Vol% Methan festgestellt wurden.

Da im Geländeabschnitt parallel des Hexenweges mit den oben benannten Ausnahmen dauerhaft kein Methan nachgewiesen wurde und die CO_2-Konzentrationen unauffällig sind, ist nach Auffassung des Unterzeichners in diesem Bereich eine Wohnbebauung zulässig, sofern durch geeignete Maßnahmen eine mögliche Gasmigration in Gebäude

sicher unterbunden wird (siehe Kapitel 8). Der sicher bebaubare Flächenabschnitt ist in den Anlagen 5.5 – 5.8 schraffiert dargestellt. Gleiches gilt für den Flächenabschnitt am Sechtemer Weg zwischen dem Wohnhaus Nr. 51 und dem Übergangsheim Sechtemer Weg Nr. 57-71. Auch hier wurden wurde kein Methan in der Bodenluft nachgewiesen.

An keinem der außerhalb der ehemaligen Grube an deren West- und Südseite abgeteuften Messpegel wurde Methan nachgewiesen. Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit über eine Migration von Methan ist nicht zu besorgen, sofern im Zuge der Bauerschließung keine Gaswegsamkeiten aus dem Deponiekörper (z.B. Kanalgräben) eröffnet werden.

Vor dem Hintergrund einer anzunehmenden Verdünnung von Deponiegasen in der freien Atmosphäre außerhalb von Bauwerken oder Senken von 1:1.000 können auf der Altablagerung 5207-3001 auch außerhalb der oben genannten beiden Baufenster Spiel- und Freizeitflächen sowie Wegenetze geplant werden. Die Gassicherheit muss für diese Geländeabschnitte gewährleistet werden. Die Auswahl von Teilflächen für die Anlage von Spielflächen ist in Abstimmung mit dem Gutachter vorzunehmen. Gfs. sind ergänzende Gasmessungen durchzuführen. Deponieabschnitte mit wiederholt hohen Methanbestimmungen oberhalb von 10 Vol % sind für Spielplätze nicht geeignet. Für Spielplätze sind passive Gasdrainagen umzusetzen. Auf geschlossene Spielhäuser o. ä. Spielgeräte ist zu verzichten.

Gefährdung Dritter (unmittelbarer Nachbarn)
Nach Einschätzung des Unterzeichners ergibt sich aktuell aus den festgestellten Schadstoffkonzentrationen bei der aktuellen Flächennutzung der Untersuchungsfläche keine Gefährdung über die Wirkungspfade Boden-Mensch, Bodenluft-Mensch, Boden-Grundwasser und Boden-Nutzpflanze für die bestehende Bebauung in der Nachbarschaft.

7 Handlungsbedarf

Für die aktuelle Flächennutzung der Altablagerung Nr. 5207-3001 als Brachfläche ergibt sich kein akuter Handlungsbedarf.

Aus der durchgeführten Gefährdungsabschätzung wird für eine geplante höherwertige Flächennutzung – hier Wohnbebauung gemäß Bebauungsplans Bornheim Bo 24 – ein Handlungsbedarf zum Schutz der menschlichen Gesundheit abgeleitet:

Wirkungspfad Boden-Bodenluft-Raumluft
Aufgrund der verbreitet dauerhaft hohen Methangaskonzentrationen sollte die Bebauung auf die in Anlage 5.3 schraffiert dargestellten zwei Teilflächen auf dem Flurstück 1119 beschränkt werden.

Auf eine Unterkellerung aller (Wohn)bauwerke ist zu verzichten, um eine Gasmigration in Gebäude zu verhindern. Gebäude sind gasdicht auszuführen. Die Durchführung von Ver- und Entsorgungsleitungen in das Gebäudeinnere ist gasdicht auszuführen. Siehe hierzu auch Kapitel 8.

Spielplätze innerhalb der Grenzen der Al 5207-3001 müssen mit einer passiven Gasdrainage versehen werden. Auf geschlossene Spielgeräte (Spielhäuser ist zu verzichten).

Leitungs- und Kanalgräben im Bereich der ehemaligen Deponie stellen bevorzugte Wegsamkeiten für Deponiegase dar und müssen an den Deponiegrenzen gegen Gasmigration abgedichtet werden.

Auf den Bau von Schächten und sonstigen unterirdischen Bauwerken speziell, wenn diese für Wartungszwecke betreten werden müssen oder können, ist innerhalb der Altablagerung zu verzichten. Entsprechende Anlagen im Nahbereich der ehemaligen Deponie dürfen nur nach Gas-Freimessung betreten werden.

Sowohl für die Bau- als auch die Betriebsphase aller auf der Altablagerung geplanten Bauwerke und technischen Einrichtungen ist ein Sicherheitskonzept zum Schutz vor Deponiegasen zu entwickeln. Hierzu gehören beispielsweise regelmäßige Deponiegasmessungen und dokumentierte Kontrollen der fachgerechten Bauausführung in Hinblick auf eine Gassicherheit.

Zwischen dem verbleibenden Baufeld am Hexenweg und dem zentralen Bereich der ehemaligen Grube auf dem Flurstück 1119 sollten acht permanente Bodengas-Kontrollpegel errichtet werden (Anlage 5.6). Ein weiterer Kontrollpegel ist im geplanten Baufenster am Sechtemer Weg vorzusehen.

Wirkungspfad Boden-Mensch
Nach erfolgter Festlegung der Endhöhe in den beiden Baufenstern auf dem Flurstück 1119 muss eine oberflächennahe Bodenbeprobung (Bodenhorizont 0–10 cm und 10–35 cm) gemäß BBodSchV zur Bewertung des Direktpfades für unversiegelte Flächenabschnitte nachgezogen werden. Alternativ kann ein Bodenaustausch erfolgen.

Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze
Sofern in den beiden Baufenstern auf dem Flurstück 1119 ein Nutzpflanzenanbau gestattet werden soll, ist die Eignung unversiegelter Flächen mittels einer oberflächennahen Bodenbeprobung gemäß BBodSchV (Bodenhorizont 0-30 cm und 30-60 cm) zu prüfen. Alternativ kann ein Bodenaustausch erfolgen.

Wirkungspfad Boden-Grundwasser
Die Grundwassermessstelle „Bornheim“ im Abstrom der Deponie am Sechtemer Weg sollte wie bisher im Jahresrhythmus auf die im Anhang 8 gelisteten Parameter untersucht werden. Ergänzend sollten weiterhin die organischen Parameter BTEX-Aromaten, LHKW und PCB bestimmt werden. Aufgrund der an zwei Sondierungen festgestellten hohen KW-Gehalte im Feststoff sollten zukünftig auch die Mineralölkohlewasserstoffe analysiert werden. Die Errichtung von Gartenbrunnen innerhalb der AL 5207-3001 ist zu untersagen.

8 Baugrunduntersuchung

Die mögliche Bebaubarkeit im Untersuchungsbereich wurde aufgrund der Methangasbefunde auf zwei Teilflächen beschränkt (siehe Anlage 5.3). Die hier vorgestellten bodenmechanischen Kennwerte und der unterbreitete generelle Gründungsvorschlag beziehen sich auf diese Teilflächen und nicht auf den Gesamtuntersuchungsbereich.

8.1 Bodenkennwerte und Homogenbereiche

Die Angaben der bodenmechanischen Kennziffern beruhen auf den im Zuge der Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen gewonnen Erkenntnissen, sowie auf Literaturangaben, Erfahrungswerten und Vergleichen mit ähnlichen Bodenarten. Bodenmechanische Laborversuche wurden nicht durchgeführt. Zur exakten Bestimmung der Kennziffern, wie beispielsweise Wichte und k_f – Werte, sind ggf. weitere Feld- und Laborarbeiten erforderlich. Für die anstehenden anthropogene Auffüllungen, die hier den Baugrund aufbauen, können aufgrund der stark heterogenen Zusammensetzung Abweichungen zu den in der nachstehenden Tabelle aufgeführten bodenmechanischen Kennwerten auftreten.

Bezeichnung	**Gründungspolster Frostschutzmaterial**	**korngetragene Auffüllung Schichtglied I**	**bindige Auffüllung Schichtglied II**
Bodengruppe	SW / (GW)	UM	SW / SE / SI / GW
Hauptbodenart	Sand	Schluff	Sand
Bodenklasse (DIN 18 300$_{alt}$) [1]	3	3 - 4	3
Homogenbereich nach VOB	-	H1	H2
Farbe	meist beige - braun	braun, grau, beige	braun, grau, beige
Konsistenz; **Lagerungsdichte**	- gut mitteldicht	- mitteldicht - dicht	weich - steif -
Konsistenzveränderung	-	-	wahrscheinlich
Fließempfindlichkeit	mittel	mittel – (hoch)	gering
Reibungswinkel (°)	32,5	25 – 27,5	32,5
Kohäsion (kN/m²)	0 - 1	1 - 5	0 - 1
Wichte (kN/m³) Feucht (unter Auftrieb)	20 (12)	19 - 20 (10 - 12)	20 (12)
Frostempfindlichkeit [2]	F1	F3	F2
k_f-Wert (m/s)	2 x 10^{-4}	um 1 x 10^{-6}	1 x 10^{-5}
Steifemodul Es (MN/m²)	55	3 - 10	40 - 55

Tabelle: Bodenmechanische Kennwerte im Untergrund

Bodenklasse DIN 18 300 [1](alt)
Bodenklasse 1 Oberboden (Mutterboden)
Bodenklasse 2 fließende Bodenarten
Bodenklasse 3 leicht lösbare Bodenarten
Bodenklasse 4 mittelschwer lösbare Bodenarten
Bodenklasse 5 schwer lösbare Bodenarten
Bodenklasse 6 leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
Bodenklasse 7 schwer lösbarer Fels

Frostempfindlichkeit [2]: F1 = schwach F2 = mittelstark bis mittelschwach F3 = stark

Gemäß VOB 2012, Ergänzung 2015 (siehe auch DIN 18 300 neu) erfolgt eine Einteilung der zu lösenden Böden in **Homogenbereiche**. Ein Homogenbereich

beschreibt einen begrenzten Bodenhorizont mit vergleichbaren bodenmechanischen und auch umwelttechnischen Eigenschaften. Ein Homogenbereich kann sich demnach an den ermittelten Schichtgrenzen orientieren, muss es aber nicht zwingend.

Für die genaue und formal korrekte Definition von Homogenbereichen sind in der Regel größere Baggerschürfe und aufwendigere geotechnische Laboruntersuchungen erforderlich. Die hier vorgestellte Einteilung – durchgeführt anhand von Kleinrammbohrungen und üblicher Bodenansprache – stellt demnach nur eine Abschätzung dar.

Für die Beschreibung der Homogenbereiche kann im Wesentlichen auf die entsprechenden Werte von Tab. 1 zurückgegriffen werden.

Homogenbereich **H1:** mitteldicht bis dicht gelagerte, korngetragene Auffüllung/Schichtglied I

Homogenbereich **H2:** weiche bis steife, bindige Auffüllung / Schichtglied II

Eine eventuelle Belastung der Böden mit Schadstoffen muss eventuell gesondert berücksichtigt werden und führt ggf. zur Ausweisung weiterer Homogenbereiche. Die hier vorgestellte Einteilung bezieht sich zunächst nur auf das Lösen, Aufnehmen und Verladen von Böden.

8.2 Gründung unter Berücksichtigung der Deponiegasproblematik

Aufgrund der festgestellten Methangasvorkommen im weiteren Umfeld des Baufeldes beschränkt sich die hier vorgestellte Planung auf ein beispielhaftes Ein- und Zweifamilienhaus (Wohngebäude) ohne Unterkellerung. Nachfolgend wird ein genereller Gründungsvorschlag für die zur Verfügung stehenden Baugrundstücke vorgestellt, der die bekannte Deponiegasgasproblematik berücksichtigt und die Entstehung von Gasfallen erschwert. Dieser unterbreitete generelle Gründungsvorschlag ersetzt keine Einzelprüfung bzw. Baugrunduntersuchung für die jeweiligen Baugrundstücke, u.a. da zum Zeitpunkt der ersten Bohrkampagne die Gebäudestandorte noch nicht bekannt waren. Es wird empfohlen diese notwendigen Einzelfallprüfungen im Vorfeld möglicher Grundstücksverkäufe durchzuführen; die hier vorgestellte Lösung stellt nach Auffassung der Verfasser eine minimal auszuführende Variante dar, aufwändigere und damit auch kostenintensivere Varianten sind entsprechend möglich.

Aufgrund der vorgefundenen Bodenverhältnisse und unter Berücksichtigung der vorgelegten Planung wird für die nicht unterkellerten Gebäude eine Gründung über eine **tragende Bodenplatte**, unterlagert von dem Gasdränagekörper mit 0,3 m Stärke, kombiniert mit einem verstärkten Gründungspolster, einem Geogitter sowie einem bewehrten Geotextil empfohlen. Die Ausführung der Gasdränage bedingt hier eine entsprechende Erhöhung des Gesamtaufbaus. Diese Gründungsvariante vermindert – im Vergleich zu Streifenfundamenten – auch die Gefahr der Entstehung von Gasfallen und trägt der inhomogenen Auffüllungszusammensetzung Rechnung.

Für die auf dem Grundstück geplanten, nicht unterkellerten Wohngebäude können die Höhenbezüge zunächst aus den durchgeführten Geländearbeiten (Nivellement) zugrunde gelegt werden. Für die hier vorgestellte Vorplanung befindet sich das jeweilige UK Fußbodenniveau (gesamter Fußbodenaufbau von geschätzt ca. 0,15 m) über der umgebenden GOK. Geht man zunächst von einem Aufbau, wie in Anlage 6.1 gezeigt aus, schneidet die Bodenplatte mit Gasdränagekörper und Gründungspolster ca. 1,3 m tief in den aufgefüllten Untergrund ein.

Die angegebenen relativen Höhenangaben bedürfen unbedingter bauseitiger Überprüfung; bei deutlichen Abweichungen ist der Verfasser zu informieren, da sich die Angaben zur Gründungsplanung entsprechend ändern können.

Hinweis: Für die hier durchgeführte Auswertung wurden die Bohrprofile der KRB 9 – 17 (Bohrkampagne Oktober 2009) und die Bohrprofile und Rammprotokolle der KRB 24 und 25 und der SRS 25 (Bohrkampagne März 2020) verwendet.

Vorgehensweise: Zwecks Spannungsabbau, Lastverteilung und Homogeniesierung des Erdplanums in den heterogen aufgebauten, aufgefüllten Schichtglieder I und II wird die Erstellung eines verstärkten Gründungspolsters von mindestens 0,8 m Mächtigkeit empfohlen.

Zusätzlich ist das Erdplanum von dem Gründungspolster durch das Auslegen eines bewehrten kombinierten Geotextils zu trennen (Vlies mit Geogitter im Verbund, z.B. Combigrit 40/40 Q1/151 GRK3 der Fa. Naue, oder gleichwertig).

Um die Gewölbebildung innerhalb des Gründungspolsters zu verstärken, wird als mittlere Lage im Gründungpolster zusätzlich ein Geogitter eingelegt (nur Gitter ohne Vlies, z.B. Secugrid 60/60 Q1 der Fa. Naue, oder gleichwertig).

Von oben nach unten stellt sich der Aufbau demnach wie folgt dar:

1. Fußbodenaufbau und Bodenplatte, zunächst 0,25 m Stärke für die Bodenplatte angesetzt
2. Abdeckfolie (verhindert das Eindringen von flüssigem Beton in den Kies des Gasdränagekörpers)
3. Gasdränagekörper, 0,3 m mächtig
4. *1. Lage* Gründungspolster, 0,4 m mächtig
5. Geogitter
6. *2. Lage* Gründungspolster, 0,4 m mächtig
7. Kombiniertes Geotextil (Vlies mit Gitter im Verbund)
8. Erdplanum in Schichtglied I/II

Eventuell auftretende deutlich aufgeweichte Partien im Erdplanum (z.B. bei KRB 10 und KRB 11) sind zusätzlich kastenförmig auszukoffern. Die dadurch entstehenden Höhendifferenzen im Planum / Polster sind aus erdstatischen Gründen gestuft auszuführen; Schrägen im Polster / Erdplanum sind zu vermeiden.

Im Zuge der Tiefbaumaßnahme ist das bindige / schluffige Erdplanum nicht dynamisch vorzuverdichten (Rüttelplatte); ein Andrücken mit der Baggerschaufel ist ausreichend.

Um einen günstigen Lastabtragungswinkel zu erreichen, wird empfohlen das Gründungspolster 0,8 m überkragen zu lassen (der Überkragungsbetrag entspricht der Einbaustärke).

Frostsicherheit ist durch den kombinierten Aufbau Gasdränage / Gründungspolster hergestellt, da sowohl für das Polster als auch für die Gasdränage F1 – Material verwendet wird. Die Kiesschüttung der Gasdränage erfüllt gleichzeitig auch die Funktion einer kapillarbrechenden Schicht.

Der abgeschätzte Sohlbemessungswiderstand des Wohngebäudes wird für die Bestimmung der Setzungsbeträge und des Nachweises der Grundbruchsicherheit vorläufig mit **sigma$_{(rd)}$ = 150 KN/m²** angesetzt (Teilsicherheitskonzept nach EC 7, Ständige Bemessungssituation). Sollen abweichende Sohlbemessungswiderstände geprüft werden, bitten die Verfasser um Benachrichtigung.

Unter Berücksichtigung der Ausbildung des Gründungspolsters und der Gasdränage wie oben beschrieben sind **Setzungen** von rechnerisch ca. 1,22 cm bis 1,50 cm zu erwarten. Als Bezugssystem dient ein Laststreifen von 10 m Länge und 1,0 m Breite. Die abgeschätzten Setzungsdifferenzen / möglichen Winkelverdrehungen liegen demnach bei ca. 0,25 cm. Die maximal zulässigen Setzungsdifferenzen für WU – Konstruktionen von einem Zentimeter werden demnach nicht überschritten.

Als orientierende Angabe des Bettungsmoduls (Ks) kann Ks = ca. 8.700 KN/m³ (gerundet) angesetzt werden.

Da das Baugebiet in keiner Grundwasserschutzzone (bauseitige Überprüfung erforderlich) liegt, kann als Gründungspolstermaterial auch sogenannter RC – Schotter Verwendung finden. Das Material ist wiederum lagenweise verdichtend einzubauen (ca. 100 % Proc.).

Sollen die Setzungsbeträge reduziert werden ohne die Gründungspolsterstärke zu erhöhen, kann statt dem kiessandigen Frostschutzmaterial oder dem RC – Schotter alternativ 0/45er Schotter / Natursteinbruch verwendet werden.

8.3 Planungsvorschlag Gasdränage

Für die Planung der Gasflächendränagen ist jedes Gebäude einzeln zu betrachten; im Rahmen der Baumaßnahme dürfen keine möglichen Migrationswege für Methangas zwischen den Wohngebäuden geschaffen werden.

Im Randbereich des jeweiligen geplanten Gebäudes muss die Gasflächendränage über den äußeren Grundriss hinausragen (Anlage 5). Die Überkragung sollte mindestens soweit hinausragen wie die Mächtigkeit der Dränage ausgeführt ist (0,3 m). Dieser

vollkommen um das Gebäude laufende Streifen darf weder versiegelt noch überbaut werden.

Sollte die Versiegelung der Überkragung in Teilbereichen (z.B. gepflasterter Eingangsbereich) unumgänglich sein, ist unterhalb der Versiegelung ein Dränrohr zu verlegen, welches die jeweils angrenzenden Bereiche der Überkragung des Dränkörpers miteinander verbindet. Der Mindestdurchmesser der Rohre beträgt generell DN 100.

Die Anzahl der Durchdringungen (einbetonierte Durchlässe) der Bodenplatte für Hausanschlüsse und Rohrleitungen ist auf ein Mindestmaß zu beschränken. Idealerweise werden Versorgungsleitungen durch die seitlichen Wandungen und nicht durch die Bodenplatte geführt.

Der Anschluss der Wasserversorgung erfolgt nach dem DVGW – Arbeitsblatt W 404, der Gasanschluss gemäß DVGW – Arbeitsblatt G 459/l. Der Einsatz von sogenannten Hüllrohren aus gewelltem Faserzement (als Ummantelung der eigentlichen Rohre, die einen besseren Kontakt zum Beton der Bodenplatte aufbaut als das beispielsweise KG-Kunststoffmaterial) wird in dem „Handbuch Methangas“ der Stadt Dortmund, Umweltamt [8] beschrieben.

Es wird prinzipiell seitens der Verfasser empfohlen, die dort aufgeführten Hinweise und Empfehlungen sowie die zitierten Normen zu beachten und den ausführenden Tief- und Rohbauer auf diese Veröffentlichung hinzuweisen, da es sich um praxisbewährte und teilweise verbindliche Ausführungsvarianten handelt.

Die Bodenplatte ist grundsätzlich in Ortbeton und weitestgehend fugenlos zu erstellen. Unbedingt erforderliche Fugen sind mit Fugenbändern aus PVC oder mit Fugenblechen abzudichten. Bei den Abdichtungsmaterialien sind die Qualitätsanforderungen für den Lastfall für die „Abdichtung gegen drückendes Wasser“ zu erfüllen.

Vor dem Gießen der Bodenplatte ist der horizontale Dränagekörper mit einer Folie zu überdecken, um zu verhindern, das flüssiger Beton in die Poren der Kiesschüttung läuft.

Die eigentliche Ausführung des Gasdränagekörpers richtet sich nach der Gebäudegeometrie. Für die geplanten, nicht unterkellerten Gebäude mit den Kantenlängen von ca. 10 m beträgt die erforderliche Mächtigkeit aufgrund der relativ geringen Gebäudebreite 0,3 m. Zusätzliche Sicherheit kann durch das Einlegen von Dränrohren in den Dränkörper erreicht werden (s.o.).

Als Material für den horizontalen Dränkörper kann RC – Material oder mineralischer Boden Verwendung finden, der im eingebauten Zustand eine für Wasser höhere Durchlässigkeit als 5×10^{-1} m/s aufweist. Verwendbar sind demnach Filterkiese mit den Körnungen 8/32 oder 16/32.

Hinweis: Diese Kiese sind nicht / kaum verdichtbar; sie „liegen quasi wie geschüttet“. Aus diesem Grund kann die Mächtigkeit des Gasdränagenkörpers nicht auf die Mächtigkeit des Gründungspolsters (zur Lastabtragung) angerechnet werden. Da das Material aber der Frostempfindlichkeitsklasse F1 nach ZTVE-StB 94 entspricht, kann der Betrag der Mächtigkeit (hier 0,3 m) auf die Dimensionierung der Frostschutzschicht

angerechnet werden. Zusammen mit dem geplanten Gründungspolster wird die erforderliche Mindestmächtigkeit von 0,8 m demnach überschritten. Das Dränmaterial erfüllt gleichzeitig auch die Funktion einer kapillarbrechenden Schicht.

Es ist baulich darauf zu achten, dass keine sogenannten Gasfallen entstehen, d.h. Bereiche in denen sich Gas soweit konzentrieren kann (z.B. unter horizontal angeordneten gasdichten flächigen Bauteilen), dass bewertungsrelevante Konzentrationen entstehen können.

8.4 Gasüberwachung

Tiefbauphase: Vor dem Hintergrund der Deponiegasproblematik wird empfohlen, während der Erstellung der Baugrube 1x arbeitstäglich eine Kontrollmessung auf Methan und Kohlendioxid durchzuführen. Innerhalb der Baugrube darf nur nach Gasmessung und Freigabe durch den baubegleitenden Gutachter gearbeitet werden. Die Messergebnisse sind zu protokollieren. Der Tiefbauer ist in die Gasproblematik einzuweisen. Erfahrungsgemäß sind für die Baugrubenerstellung inklusive Erstellung des Gründungspolsters ca. drei bis vier Arbeitstage anzusetzen. Hieraus ergibt sich eine entsprechende Anzahl von 3 - 4 Einzelmessungen auf Methan und Kohlendioxid.

Betriebsphase: Ein Überwachungskonzept für die Betriebszeit der Wohngebäude ist mit der Bauherrenschaft bzw. mit der weisungsbefugten Behörde abzustimmen, ggf. ist die Installation eines Messpegels wie in Anlage 6.1 dargestellt zu erörtern.

8.5 Bauwerksabdichtung

Um in den anstehenden Auffüllungsböden keine Abfuhr von anfallenden Dränagewasser sicher stellen zu müssen, wird empfohlen, Bodenplatte und erdberührende Bauteile als WU - Konstruktion zu erstellen. Gemäß **DIN 18533-1** ist in diesem Fall für die Abdichtung entsprechend mindestens die **Wassereinwirkungsklasse W2.1-E** für die mäßige Einwirkung von drückendem Wasser anzusetzen.

Alle zur Verwendung kommenden Abdichtungsmaterialien sind auf ihre Toleranz gegenüber den zu erwartenden Setzungen / Bewegungen hin zu überprüfen. Dies gilt im Besonderen für Abschlüsse und Dehnfugen.

Es ist darauf zu achten, dass eventuell auftretendes, oberflächiges Schichtenwasser den Oberkantenbereich des Erdgeschosses nicht beeinflussen kann.

8.6 Empfehlungen zur Bauausführung

8.6.1 Aushub und Wiedereinbaufähigkeit

Die beim Aushub anfallenden Bodenklassen sind in Tab. 1 aufgeführt. Die anfallenden Auffüllungsmaterialien von Schichtglied I/II können nicht für die Geländegestaltung oder Verfüllarbeiten genutzt werden.

Der im Rahmen der geplanten Baumaßnahme auf o.g. Grundstück abzutransportierende Bodenaushub ist einer fachgerechten Entsorgung / Verwertung auf Grundlage der durchgeführten Analytik zuzuführen.

Alle Maßnahmen zum Schutz der Baugrube gegen Oberflächenwasser, gemäß VOB, sind zu beachten. Aufgrund der bindigen Böden im Planungsbereich ist eine **offene Wasserhaltung** vorzuhalten.

8.6.2 Böschungen

Der erbohrte häufig bindige Auffüllungsboden der Schichtglieder I / II kann mit 45° bis 60° geböscht werden, sobald Schachttiefen von 1,25 m überschritten werden Der tatsächlich mögliche Böschungswinkel ist baubegleitend festzustellen.

Böschungen sind durch Abplanen vor Witterung zu schützen.

9 Zusammenfassung

Die Altabgrabung Nr. 5207-3001 und deren Peripherie zwischen Sechtemer Weg und Hexenweg in Bornheim wurde mittels 38 Kleinrammbohrungen, Bodenfeststoff- und Deponiegasuntersuchungen intensiv erkundet. Der Schwerpunkt der orientierenden Gefährdungsabschätzung lag auf dem südlichen (privaten) Flächenanteil der verfüllten Kiesgrube. Zum Nordteil (städtisches Eigentum) der Altlast wurde bereits im Jahr 2010 vom Unterzeichner eine Gefährdungsabschätzung erstellt. Vor dem Hintergrund der geplanten Bebauung im Bebauungsplan Bornheim Bo 24 erfolgte eine orientierende Baugrundbewertung unter besonderer Berücksichtigung der Deponiegasproblematik.

Im Ergebnis wurden auf dem Südteil der Altabgrabung Auffüllungen bis maximal 11,3 m Tiefe festgestellt. Lokal wurden in der Auffüllung hohe Gehalte an Mineralölkohlenwasserstoffen und Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen dokumentiert. Im Grundwasserabstrom der Altabgrabung (Grundwassermessstelle Nr. 27957571 „Bornheim“) wurden PAK nicht nachgewiesen. Auffällig im Grundwasser ist gemäß den ausgewerteten Analysen seit dem Jahr 2012 regelmäßig das Halbmetall Bor sowie selten und geringfügig die Metalle Kupfer und Chrom.

Problematisch sind die wiederholt an provisorischen Messpegeln nachgewiesenen hohen Methangasgehalte innerhalb der AL 5207-3001. So wurden im Südteil der verfüllten Grube mehrfach Konzentrationen zwischen 4,4 Vol % und 17,4 Vol % nachgewiesen. Ebenso konnte auf dem Nordteil der Altlast bei Wiederholungs- und Ergänzungsmessungen Methan bis 31,5 Vol % detektiert werden. Außerhalb der ehemaligen Grubenränder wurde in keinem von 12 Pegeln Methan nachgewiesen. Die auch erfassten flüchtigen Parameter BTEX-Aromaten, LCKW, CO_2 und H_2S blieben überwiegend unauffällig.

Zur Bewertung der Methangasgehalte in der Bodenluft liegen keine verbindlichen Maßstäbe vor. Generell orientieren sich die Bewertungen an der Explosionsgefahr von Methan-Luft-Gemischen ab 4,4 Vol %. Bei einer Methankonzentration > 1,0 Vol % im Bodengas werden Wohnbebauungen für nicht zulässig gehalten. Grundvoraussetzung für die Bebauung stellt eine gasdichte Bauausführung dar.

Auf der Altablagerung 5207-3001 sind nach Einschätzung der Unterzeichner zwei Geländeabschnitte, in denen kein Methan nachgewiesen wurde, für eine Wohnbebauung unter Umsetzung von Gasflächendrainagen und Verzicht auf Unterkellerungen geeignet. Sodann ist keine Gefährdung des Wirkungspfades Boden-Bodenluft-Raumluft zu besorgen.

Beide möglichen Baufenster liegen auf dem Nordteil der ehemaligen Grube: Ein Geländeabschnitt grenzt an den Sechtemer Weg unmittelbar südlich der Hausnummern 57–71. Die zweite bebaubare Fläche liegt innerhalb des ehemaligen Grubenrandes auf dem Flurstück 1119 parallel des westlich anschließenden Hexenwegs. Auf eine Bebauung aller übrigen Flächen innerhalb der Altablagerung Hexenweg sollte aufgrund möglicher Methangasvorkommen und Gasmigrationen verzichtet werden.

Sowohl für die Bau- als auch die Betriebsphase aller auf der Altablagerung geplanten Bauwerke und technischen Einrichtungen ist ein Sicherheitskonzept zum Schutz vor Deponiegasen zu entwickeln. Hierzu gehören beispielsweise regelmäßige Deponiegasmessungen und dokumentierte Kontrollen der fachgerechten Bauausführung in Hinblick auf eine Gassicherheit.

Ausgehend von einer anzunehmenden Verdünnung von Deponiegas an der freien Atmosphäre von 1: 1.000 ist die Anlage von Spiel- und unversiegelte Wegeflächen innerhalb der Altablagerung möglich, sofern die Gassicherheit durch geeignete Maßnahmen (Verzicht auf geschlossene Spielgeräte, Anlage einer Gasdrainage) gewährleistet ist.

Die ungeregelte Grubenfüllung bedingt eine wechselnde Lagerungsdichte und Zusammensetzung des Auffüllungskörpers. Eine geotechnische Baugrunduntersuchung wird daher für jedes (Wohn)bauwerk dringend empfohlen.

Eine abschließende Bewertung des Gefährdungspfades Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze kann erst nach Festlegung der endgültigen Geländehöhen in den Wohngärten durch Oberbodenanalysen gemäß BBodSchV erfolgen. Alle bisher oberflächennah untersuchten Bodenmischproben haben die Prüfwerte der BBodSchV für das Nutzungsszenario Kinderspielflächen deutlich unterschritten.

Bonn, den 05.03.2021

Digital unterschrieben von Dr. Stefan Thomas
DN: cn=Dr. Stefan Thomas, o, ou, email=drsthomas@web.de, c=DE
Datum: 2021.03.04 15:30:55 +01'00'

Dipl.-Geol. Dr. Stefan Thomas

Dipl.-Geol. Ulrich Reisdorf

TABELLENTEIL

Tabelle 1: Ergebnisse der Kleinrammbohrungen

									Auffüllungsbestandteile								
Sondierung (KRB)	**Flurstück Nr.**	**Höhe Bohr-ansatzpunkt [NHN]**	**Endteufe [m]**	**Kein Bohr-forschritt (kbf)**	**Auffüllung [m]**	**Sohle Auffüllung [NHN]**	**Terrasse, Kiessand [m]**	**Schwere Ramm-sondierung (SRS) [m]**	**Müll**	**Bau-schutt**	**Ziegel**	**Schwarz-decke Pappe**	**Asche**	**Schlacke**	**Plastik**	**Holz**	**Geruch**
23	1119	67,36	10,2	ja	9,7	57,66	9,7	-			1						
24	1119	66,01	10,2	ja	8,5	57,51	8,5	ja		1							
25	1119	62,78	9,0	-	7,2	55,58	7,2	ja		1						1	organ. Geruch
26	228/88	68,08	8,5	ja	> 8,5	< 59,58	nein	ja		1		1		1			
27	228/88	67,01	6,6	ja	> 6,6	< 60,47	nein	-		1	1			1			
28	210/89	65,98	6,8	ja	> 6,8	< 59,18	nein	ja		1							muffig
29	87	68,33	11,3	ja	> 11,3	< 57,0	nein	ja	1	1					1	1	
30	87	67,21	10,0	ja	> 10,0	< 57,21	nein	ja		1		1					
31	87	66,85	9,0	ja	> 9,0	< 57,85	nein	ja		1		1					
32	601	66,91	8,0	-	6,6	60,31	6,6	-		1							
33	87	67,55	8,5	ja	> 8,5	< 59,05	nein	ja		1		1				1	
34	601	68,68	9,5	-	8,6	60,08	8,6	ja		1		1	1		1	1	
35	86	65,59	6,5	-	> 6,5	< 59,09	nein	-			1	1					organ. Geruch
36	601	68,11	6,5	ja	> 6,5	< 61,62	nein	-		1		1				1	
37	601	67,9	5,2	ja	> 5,2	< 62,70	nein	-			1		1		1		organ. Geruch
38	1119	59,76	3,8	ja	> 3,8	< 55,96	nein	ja		1	1			1			
39	601	68,7	5,0	-	0,0		2,2	-									
40	601	68	4,0	-	0,0		2,9	-									
41	601	67,84	4,0	-	0,0		2,6	-									
42	1119	66,81	*hier nur Schwere Rammsondierung 5,0 m, keine KRB*					ja									
43	62	62,32	4,0	-	2,2	60,12	2,2	-		1	1				1		
44	62	63,76	3,5	-	1,8	61,96	2,7	-			1						
45	62	65,11	3,8	-	2,3	62,81	2,3										
46	62	67,06	3,1	-	0,9	66,16	1,6	-									
47	62	67,87	3,4	-	0,0		2,4	-									
48	62	68,32	3,9	ja	1,0	67,32	2,8	-									
49	62	68,81	4,0	ja	1,0	67,81	3,6	-									
50	62	69,03	4,6	ja	1,0	68,03	3,1	-			1						
51	592	68,1	3,6	ja	0,0		2,6	-									
52	592	67,8	3,1	ja	0,0		2,5	-									
53	592	67,76	3,6	ja	0,0		2,6	-									
54	601	67,43	4,8	ja	0,0		2,2	-									
55	1119	60,82	4,5	-	> 4,5	< 56,32	-	-		1							
56	1119	61,28	4,5	-	> 4,5	< 56,78	-	-			1						fauliger Geruch
57	1119	61,98	4,2	-	> 4,2	< 57,78	-	-		1							
58	1119	62,28	4,5	-	> 4,5	< 57,78	-	-		1	1	1					
59	1119	64,84	4,5	-	> 4,5	< 60,34	-	-		1		1					
60	1119	65,22	4,2	-	> 4,2	< 61,02	-	-		1	1						fauliger Geruch
61	1119	65,53	4,5	-	> 4,5	< 61,03	-	-		1	1	1					
	Summe:		**218,9**														
Altpegel	1119																
2	1119	66,34	15,0	-	14,9	51,34	14,9	-									
5	1119	64,64	15,8	-	14,4	50,24	14,4	-									
13a	1119	65,15	15,1	ja	15,1	< 50,05	nein	-									
14	1119	65,37	11,6	ja	11,6	< 53,77	nein	-									

Tabelle 2: Probenverzeichnis Kleinrammbohrungen und BBodSchV

KRB/ OBM	Proben-bezeichnung	Teufe [m]	PAK	PCB	Schwer-metalle	CN	Phenole	MKW	BTEX/ LCKW	LAGA TR Boden (2004)	BBodSchV Boden-Mensch As, Pb, CN, Cd, Cr, Ni, Hg, PAK, PCB, EOX
KRB 23											
KRB 24	24/1+2	0,0–8,5	X		X						
KRB 25	25/2	3,1–7,2	X		X			X			
KRB 26	26/2	3,0–8,5	X		X						
KRB 27	27/3	2,8–6,0			X						
KRB 28	28/2	3,0–6,8	X					X			
KRB 29	29/2	2,9–9,0	X	X	X			X			
KRB 30	30/1	1,9–4,9	X		X			X			
KRB 31	31/1+2	0,8–6,0	X	X	X			X			
KRB 32											
KRB 33	33/2	3,0–8,5	X		X						
KRB 34	34/2	3,5–8,6	X	X	X		X	X	X		
KRB 35	35/2	3,1–6,5	X	X	X		X	X	X		
KRB 36	36/2	3,0–5,5	X				X	X	X		
KRB 37	37/2	2,9–5,2	X	X	X		X	X	X		
KRB 38	38/2	0,0–3,8	X		X			X			
OBM-1	0403/1	0,0–0,35									X
OBM-2	0403/2	0,0–0,35									X
OBM-3	1203/1	0,0–0,35									X
OBM-4	1203/2	0,0–0,35									X
OBM-5	1203/3	0,0–0,35									X
	LAGA I	0,0–1,0								X	
	LAGA II	0,0–1,0								X	

KRB = Kleinrammbohrung

OBM = Oberflächennahe Mischprobenfläche

Tabelle 3: Ergebnisse der Feststoffanalytik gemäß BBodSchV

Probenbezeichnung		0403/1	0403/2	1203/1	1203/2	1203/3	Vorsorgewerte BBodSchV Bodenart Lehm/Schluff Humus <= 8 %	Prüfwerte [mg/kg] BBodSchV Boden - Mensch			
								Kinder-spiel-flächen	Wohn-gebiete	Park- und Freizeit anlagen	Industrie- und Gewerbe-grund-stücke
Teufe [m]		0,0 - 0,35	0,0 - 0,35	0,0 - 0,35	0,0 - 0,35	0,0 - 0,35					
Mischprobenfläche		OBM-1	OBM-2	OBM-3	OBM-4	OBM-5					
Labor-Nummer		020063988	020063989	020063990	020063991	020063992					
Trockenrückstand	%	86,8	87,6	89,0	81,8	84,5					
Feinkorn < 2 mm	%	73,4	62,7	65,8	97,4	93,9					
EOX	mg/kg	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0					
Cyanid gesamt	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		50	50	50	100
Arsen	mg/kg	7,0	7,0	3,6	9,4	8		25	50	125	140
Blei	mg/kg	49	50	17	27	17	70	200	400	1.000	2.000
Cadmium	mg/kg	0,20	0,30	< 0,2	0,30	< 0,2	1,0	10*	20	50	60
Chrom	mg/kg	18	21	20	29	23	60	200	400	1.000	1.000
Kupfer	mg/kg						40				
Nickel	mg/kg	24	23	32	26	23	50	70	140	350	900
Quecksilber	mg/kg	0,15	0,08	< 0,07	0,11	< 0,07	0,5	10	20	50	80
Zink	mg/kg						150				
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	0,15	0,91	< 0,05	< 0,05	0,3	2	4	10	12
Summe PAK (EPA)	mg/kg	0,27	1,35	9,76	n.b.	n.b.	3				
PCB 6	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,4	0,8	2	40

* für Cd gilt Prüfwert 2,0 mg/kg in Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden.
n.b. = nicht bestimmbar, Einzelparameter < Bestimmungsgrenze

Tabelle 4: Ergebnisse der Analytik aus Kleinrammbohrungen

Probenbezeichnung		24/1+2	25/2	26/2	27/3	28/2	29/2	30/1	31/1+2	33/2	34/2	35/2	36/2	37/2	38/1	LAGA I	LAGA II	LAGA TR Boden (2004) Tab. II 1.2.-2 Verwendung in bodenähnlichen … Tab II.1.2-4 Eingeschränkter Einbau …			
Sondierung, Nr.		24	25	26	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	38	Flurst.87	Flurst. 210/89				
Labornummer		020063995	020063996	020063997	020065436	020063998	020063999	020064000	020064001	020064002	020064003	020064004	020064005	020064006	020065438	020063993	020063994				
Teufe [m]		0,0 - 8,5	3,1 - 7,2	3,0 - 8,5	2,8 - 6,0	3,0 - 6,8	2,9 - 9,0	1,9 - 4,0	0,8 - 6,0	3,0 - 8,5	3,5 - 8,6	3,1 - 6,5	3,0 - 5,5	2,9 - 5,2	0,0 - 3,8	0,0 - 1,0	0,0 - 1,0				
Parameter	**Einheit**																	**Z 0 Lehm/ Schluff**	**Z 0***	**Z 1**	**Z 2**
Bestimmung aus der Originalsubstanz																					
Trockenmasse	%	89,0	73,2	84,4	83,8	87,7	83,8	88,7	90,6	90,3	85,6	85,4	87,5	83,1	87,6						
pH																7,4	7,4				
Cyanid, gesamt	mg/kg TS															< 0,5	< 0,5			3	10
TOC																1,0	0,4	0,5 - 1	0,5 - 1	1,5	5
EOX	mg/kg TS															< 1,0	< 1,0	1	1	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS		< 40			< 40	< 40	170	83		< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40		200	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS		< 40			**160**	< 40	**1800**	**2000**		< 40	< 40	< 40	**140**	54	< 40	53	100	400	600	2000
Summe BTEX	mg/kg OS										n.b.	n.b.	0,22	n.b.		n.b.	n.b.	1	1	1	1
Summe CKW	mg/kg OS										n.b.	n.b.	n.b.	n.b.		n.b.	n.b.	1	1	1	1
Phenolindex	mg/kg TS										< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10							
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	0,28	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,09	0,29	0,10	< 0,05	< 0,05	< 0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,37	0,16	0,25		0,08	< 0,05	**17,00**	0,29	0,25	< 0,05	0,06	**12,00**	0,11	**0,80**	0,07	**0,34**	**0,3**	**0,6**	**0,9**	**3**
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	**4,38**	1,92	2,00		0,75	0,58	**253**	**4,10**	**3,43**	0,15	0,80	**141**	1,90	**9,13**	0,76	**3,71**	**3**	**3**	**3 (9)**	**30**
Summe PCB	mg/kg TS						**0,06**		n.b.		n.b.	n.b.		n.b.	**0,27**	n.b.	n.b.	**0,05**	**0,1**	**0,15**	**0,5**
Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss																					
Arsen	mg/kg TS	6,5	6,8	8,4	8,2		9,2	7,2	8,1	6,1	8,7	7,9		6,6	7,2	7,8	7,5	**15**	**15**	**45**	**150**
Blei	mg/kg TS	25	54	22	26		45	12	**152**	18	21	20		15	29	21	32	**70**	**140**	**210**	**700**
Cadmium	mg/kg TS	0,20	0,40	< 0,2	< 0,2		0,20	< 0,2	0,30	< 0,2	< 0,2	0,20		< 0,2	0,20	0,20	< 0,2	**1**	**1**	**3**	**10**
Chrom	mg/kg TS	23	33	30	46		24	22	25	22	27	26		18	25	26	22	**60**	**120**	**180**	**600**
Kupfer	mg/kg TS	12	24	18	17		12	10	18	11	14	17		12	25	16	11	**40**	**80**	**120**	**400**
Nickel	mg/kg TS	27	33	31	49		21	17	27	23	25	28		20	31	22	24	**50**	**100**	**150**	**500**
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,07	0,08	< 0,07	< 0,07		0,15	0,07	0,19	< 0,07	< 0,07	< 0,07		< 0,07	0,08	< 0,07	< 0,07	**0,5**	**1**	**1,5**	**5**
Thallium	mg/kg TS															< 0,2	< 0,2	**0,7**	**0,7**	**2,1**	**7**
Zink	mg/kg TS	61	146	56	77		**292**	48	185	43	54	62		52	82	62	54	**150**	**300**	**450**	**1500**
																		Z0 /Z0*	**Z 1/1**	**Z 1/2**	**Z 2**
Phys.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schütteleluat																					
pH-Wert		6,5	6,8	8,4	8,2		9,2	7,2	8,1	6,1	8,7	7,9		6,6	7,2	8,1	9,1	**6,5 - 9,5**	**6,5 - 9,5**	**6 - 12**	**6,5 - 12**
Temperatur	°C	25	54	22	26		45	12	**152**	18	21	20		15	29	20,6	21				
elektr. Leitfähigkeit	µD/cm	0,20	0,40	< 0,2	< 0,2		0,20	< 0,2	0,30	< 0,2	< 0,2	0,20		< 0,2	0,20	165	243	**250**	**250**	**1500**	**2000**
Anionen aus 10:1-Schütteleluat																					
Chlorid (Cl)	mg/l	6,5	6,8	8,4	8,2		9,2	7,2	8,1	6,1	8,7	7,9		6,6	7,2	< 0,1	< 0,1	**30**	**30**	**50**	**100**
Sulfat (SO_4)	mg/l	25	54	22	26		45	12	**152**	18	21	20		15	29	18	71	**20**	**20**	**50**	**200**
Cyanide, gesamt	mg/l	0,20	0,40	< 0,2	< 0,2		0,20	< 0,2	0,30	< 0,2	< 0,2	0,20		< 0,2	0,20	< 0,005	< 0,005	**0,005**	**0,005**	**0,01**	**0,02**
Elemente aus 10:1-Schütteleluat																					
Arsen	mg/l	6,5	6,8	8,4	8,2		9,2	7,2	8,1	6,1	8,7	7,9		6,6	7,2	< 0,001	0,0	**0,014**	**0,01**	**0,02**	**0,06**
Blei	mg/l	25	54	22	26		45	12	**152**	18	21	20		15	29	< 0,001	< 0,001	**0,04**	**0,04**	**0,06**	**0,2**
Cadmium	mg/l	0,20	0,40	< 0,2	< 0,2		0,20	< 0,2	0,30	< 0,2	< 0,2	0,20		< 0,2	0,20	< 0,003	< 0,003	**0,0015**	**0,002**	**0,003**	**0,006**
Chrom	mg/l	23	33	30	46		24	22	25	22	27	26		18	25	< 0,001	< 0,001	**0,0125**	**0,0125**	**0,025**	**0,06**
Kupfer	mg/l	12	24	18	17		12	10	18	11	14	17		12	25	< 0,005	< 0,005	**0,02**	**0,02**	**0,06**	**0,1**
Nickel	mg/l	27	33	31	49		21	17	27	23	25	28		20	31	< 0,001	< 0,001	**0,015**	**0,02**	**0,02**	**0,07**
Quecksilber	mg/l	< 0,07	0,08	< 0,07	< 0,07		0,15	0,07	0,19	< 0,07	< 0,07	< 0,07		< 0,07	0,08	< 0,0002	< 0,0002	**< 0,0005**	**< 0,0005**	**0,001**	**0,002**
Thallium	mg/l															< 0,0002	< 0,0002				
Zink	mg/l	61	146	56	77		**292**	48	185	43	54	62		52	82	< 0,01	< 0,01	**0,15**	**0,15**	**0,20**	**0,60**
Organische Summenparameter																					
Phenolindex	mg/l	6,5	6,8	8,4	8,2		9,2	7,2	8,1	6,1	8,7	7,9		6,6	7,2	< 0,010	< 0,010	**0,02**	**0,02**	**0,04**	**0,1**

n.b. = nicht bestimmbar

Tabelle 5: Ergebnisse der Bodenluftanalytik vor Ort, Vorgutachten

			Gefährdungsabschätzung Nr. 51409001, Jahr 2010								Ergänzende Untersuchung Nr. 51419001-2, Jahr 2011							
			Erstmessung 10/2009				Zweitmessung 4/2010				Messung 11/2010				Messung 01/2011			
KRB	Endteufe [m]	Ausbau	CO2 [%]	CH4 [%]	O2 [%]	H2S [ppm]	CO2 [%]	CH4 [%]	O2 [%]	H2S [ppm]	CO2 [%]	CH4 [%]	O2 [%]	H2S [ppm]	CO2 [%]	CH4 [%]	O2 [%]	H2S [ppm]
1a	5,6		1,25	0,00	18,62	5,50	0,22	0,00	20,50	0,00								
2	15,0	Stahl	0,09	34,70	1,86	12,50	0,04	28,66	0,45	0,00	2,93	42,67	0,56	4,80	5,10	51,37	0,58	2,60
3a	6,9	Stahl	13,53	3,55	1,00	15,00	8,87	0,63	5,87	0,00	13,20	3,10	0,54	3,30	11,58	3,70	0,56	0,00
4	4,6		4,30	0,00	4,06	11,00	1,07	0,00	19,13	0,00								
5	15,8	Stahl	6,94	6,71	2,08	1,20	4,88	0,86	3,87	0,00	7,63	3,25	0,67	0,00	6,43	0,68	0,48	0,00
5	Zweitmessung						5,65	0,96	1,64	0,00								
6	8,2		4,40	0,00	11,30	4,60	3,51	0,00	16,64	0,00								
7b	14,2		0,06	0,00	20,92	0,00												
8	3,8						4,58	0,00	13,89	0,00								
8b	6,9	Stahl	0,90	0,00	20,00	0,00	5,60	0,00	10,57	0,00	6,02	0,00	13,15	0,00	4,44	0,00	13,86	0,00
9	10,3		6,01	0,00	14,76	0,00												
10	11,2		3,89	0,00	14,02	56,80	1,42	0,00	19,22	0,00								
11	12,5	Stahl	2,29	0,00	14,40	12,50	1,08	0,00	18,80	0,00	11,91	0,38	0,49	0,00	9,01	0,00	5,69	0,00
12	14,5		3,62	0,00	16,96	0,00	5,26	0,00	13,81	0,00								
13a	15,1	Stahl	7,47	22,50	0,05	9,00	5,31	0,63	9,80	0,00	8,48	3,25	0,51	0,00	7,48	3,27	3,71	0,00
13a	Zweitmessung		5,22	10,48	5,94	5,70												
14	11,6	Stahl	4,35	8,37	0,04	12,80	2,29	0,79	13,96	0,00	5,07	7,25	0,54	6,70	4,55	8,30	0,44	0,50
15	7,4		3,24	2,20	2,99	3,00	3,25	1,43	4,98	0,00								
16	5,5		14,03	1,21	0,33	18,00	8,84	0,00	3,79	0,00								
17	14,5		0,93	0,00	20,50	4,00	0,10	0,00	20,88	0,00								
18c	7,4	2V1F									0,34	15,95	14,42	16,20	0,07	35,41	3,88	0,00
19	6,6	2V1F									11,13	77,02	0,34	8,80	4,90	27,52	9,29	0,50
20	12,3	2V1F									8,50	1,58	9,55	4,10	6,84	0,00	10,20	0,00
21	8,0	2V1F									8,56	0,00	10,07	1,40	6,10	0,00	11,49	0,00
22	5,0	2V1F									5,36	0,00	15,36	3,00	1,56	0,00	19,59	0,00
23																		
24																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
35																		
36																		
37																		
38																		
43																		
44																		
45																		
46																		
47																		
48																		
49																		
50																		
51																		
52																		
53																		
54																		
55																		
56																		
58																		
59																		
60																		
61																		

Tabelle 6: Ergebnisse der Bodenluftanalytik vor Ort, aktuell

			Untersuchungskonzept Nr. 51419004, Jahr 2019				Gefährdungsabschätzung Nr. 51420001, Jahr 2021															
			Messung 10.12.2019				Messung 2020 (09.03.2020 u. 12.03.2020)				Messung 2020 (24.06.2020)				Messung ausserhalb AL (06.08.2020)				Messung innerhalb AL (20.11.2020)			
KRB	Endteufe [m]	Ausbau	CO2 [%]	CH4 [%]	O2 [%]	H2S [ppm]	CO2 [%]	CH4 [%]	O2 [%]	H2S [ppm]	CO2 [%]	CH4 [%]	O2 [%]	H2S [ppm]	CO2 [%]	CH4 [%]	O2 [%]	H2S [ppm]	CO2 [%]	CH4 [%]	O2 [%]	H2S [ppm]
1a	5,6																					
2	15,0	Stahl					0,20	28,40	1,30	2,40	0,80	31,50	2,30	7,20								
3a	6,9	Stahl																				
4	4,6																					
5	15,8	Stahl	4,30	0,00	14,20	0,00	3,30	0,10	10,80	0,00	8,30	1,60	7,60	0,90								
5	Zweitmessung																					
6	8,2																					
7b	14,2																					
8	3,8																					
8b	6,9	Stahl																				
9	10,3																					
10	11,2																					
11	12,5	Stahl																				
12	14,5																					
13a	15,1	Stahl					3,00	0,00	14,10	0,00	7,50	2,60	0,30	0,00								
13a	Zweitmessung																					
14	11,6	Stahl	6,50	5,30	0,00	0,00	4,40	13,50	0,00	0,10	6,00	5,10	0,20	4,60								
15	7,4																					
16	5,5																					
17	14,5																					
18c	7,4	2V1F																				
19	6,6	2V1F																				
20	12,3	2V1F																				
21	8,0	2V1F																				
22	5,0	2V1F																				
23	10,2	2V2F					4,80	0,00	12,40	0,00												
24	10,2	2V2F					2,10	0,00	18,10	0,00												
25	9,0	2V2F					3,10	0,00	17,00	0,00												
26	8,5	2V2F					8,50	10,60	11,10	0,00												
27	6,6	2V2F					0,50	11,10	14,60	4,30												
28	6,8	2V2F					2,40	0,00	13,70	0,10												
29	11,3	2V2F					10,60	8,50	0,10	4,40	10,30	0,80	0,50	0,00								
30	10,0	2V2F					4,20	9,40	1,00	0,20												
31	9,0	2V2F					4,50	0,10	12,00	0,00												
32	8,0	2V2F					4,00	0,00	15,20	0,00	3,80	0,00	16,80	0,00								
33	8,5	2V2F									6,30	8,20	0,30	0,00								
34	9,5	2V2F					1,60	0,00	19,00	1,40												
35	6,5	2V2F					3,00	17,40	0,50	0,00												
36	5,5	2V2F					9,10	4,40	1,60	0,30												
37	5,2	2V2F					6,80	6,90	0,20	0,10												
38	3,8	2V2F									3,20	0,00	16,90	0,00								
43	4,0	2V2F													3,40	0,00	17,70	0,00				
44	3,5	2V2F													3,70	0,00	17,40	0,00				
45	3,8	2V2F													1,80	0,00	19,40	0,00				
46	3,1	2V2F													2,80	0,00	18,10	0,00				
47	3,4	2V2F													3,60	0,00	16,10	0,00				
48	3,9	2V2F													2,80	0,00	17,10	0,00				
49	4,0	2V2F													2,50	0,00	17,80	0,00				
50	4,6	2V2F													1,80	0,00	18,60	0,00				
51	3,6	2V2F													1,60	0,00	19,30	0,00				
52	3,1	1V2F													0,80	0,00	20,20	0,00				
53	3,6	1V2F													2,10	0,00	18,70	0,00				
54	4,8	2V2F													2,60	0,00	18,20	0,00				
55	4,5	1V3F																	2,10	0,00	19,00	0,00
56	4,5	1V3F																	2,80	1,20	7,30	6,00
58	4,5	1V3F																	1,30	0,00	19,40	0,00
59	4,5	1V3F																	2,30	0,00	18,30	0,00
60	4,2	1V3F																	1,50	0,00	17,90	0,00
61	4,5	1V3F																	3,90	0,00	16,90	0,00

Tabelle 7: Ergebnisse der Bodenluftanalytik, BTEX und LCKW

Probenbezeichnung		KRB-2	KRB-5	KRB-13a	KRB-14	BL-23	BL-24	BL-25	BL-26	BL-27	BL-28	BL-29	BL-30	BL-31	BL-32	BL-34	BL-35	BL-36	BL-37	BL-55	BL-56	BL-58	BL-59	BL-60	BL-61	Orientierungswerte HLfU 1999 Einwirkung auf [mg/m³]			LABO 2008 orientierende Hinweise für flüchtige Stoffe in der Bodenluft [mg/m³]
Labornummer		020049869	020049872	020049873	020049874	020049857	020049858	020049859	020049860	020049861	020049862	020049863	020049864	020049865	020049866	020049867	020049868	020049869	020049870	020243313	020243314	020243315	020243316	020243317	020243318				
Anreicherung [l]		5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0				
Bezeichnung der Sondierung		KRB-2	KRB-5	KRB-13a	KRB-14	KRB-23	KRB-24	KRB-25	KRB-26	KRB-27	KRB-28	KRB-29	KRB-30	KRB-31	KRB-32	KRB-34	KRB-35	KRB-36	KRB-37	KRB-55	KRB-56	KRB-57	KRB-59	KRB-60	KRB-61				
Parameter	Einheit																									Grund-wasser	Raum-luft	Boden	
Messung Vor Ort																													
Methan	Vol%	**28,4**	0,1	0,0	**13,5**	0,0	0,0	0,0	**10,6**	**11,1**	0,0	**8,5**	**9,4**	0,1	0,0	0,0	**17,4**	**4,4**	**6,9**	0,0	**1,2**	0,0	0,0	0,0	0,0				
Kohlendioxid	Vol%	0,2	3,3	3,0	4,4	4,8	2,1	3,1	8,5	0,5	2,4	10,6	4,2	4,5	4,0	1,6	3,0	9,1	6,8	2,1	2,8	1,3	2,3	1,5	3,9				
Sauerstoff	Vol%	1,3	10,8	14,1	0,9	12,4	18,1	17,0	11,1	14,6	13,7	0,1	1,0	12,0	15,2	19,0	0,5	1,6	0,2	19,0	7,3	19,4	18,3	17,9	16,9				
Schwefelwasserstoff	ppm	2,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,1	4,4	0,2	0,0	0,0	1,4	0,0	0,3	0,1	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0				
Bestimmung aus der Aktivkohle-Anreicherung																													
Benzol	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	**0,032**	0,012	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 1	< 1	< 1	10
Toluol	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	**0,014**	< 0,010	< 0,010	**0,011**	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	**0,010**	**0,023**	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010				1000
Ethylbenzol	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	**0,018**	**0,075**	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010				200
m-/p-Xylol	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	**0,046**	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010				1000
o-Xylol	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	**0,019**	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010				
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	**0,016**	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	**0,012**	**0,027**	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010				1000
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,027	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	**0,031**	**0,063**	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010				
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	**0,017**	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010				
Summe BTEX	mg/m³	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	**0,014**	n.b.	n.b.	**0,011**	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	**0,028**	**0,195**	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5	5	5	
Summe BTEX/TMB	mg/m³	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	**0,014**	**0,043**	n.b.	**0,011**	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	**0,071**	**0,302**	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.				
Dichlormethan	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	**0,057**	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050				80
trans-1,2-Dichlorethen	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050				
cis-1,2-Dichlorethen	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050				900
Trichlormethan	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	**0,018**	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010				2
1,1,1-Trichlorethan	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010				1000
Tetrachlormethan	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010				3
Trichlorethen	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010				20
Tetrachlorethen	mg/m³	< 0,010	< 0,010	**0,013**	< 0,010	< 0,010	**0,022**	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	**0,011**	< 0,010	**0,018**	< 0,010	< 0,010	< 0,010	**0,023**	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010	**0,013**				70
1,1-Dichlorethen	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050				
1,2-Dichlorethan	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050				
Summe 10 LHKW	mg/m³	n.b.	n.b.	**0,013**	n.b.	n.b.	**0,022**	n.b.	n.b.	**0,057**	n.b.	n.b.	n.b.	**0,011**	**0,018**	**0,018**	n.b.	n.b.	n.b.	**0,023**	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	**0,013**	5	5	5	
Vinylchorid	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	**0,057**	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050	< 0,050				

Anmerkung:
n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Probenbezeichnung		GWMS 27/957571	GWMS 27/957571	GWMS 27/957571	GWMS 27/957571	GWMS 27/957571	GWMS 27/957571	GWMS 27/957571	GWMS 27/957571	GWMS 27/957571	Geringfügigkeits-schwellenwerte zu Beurteilung von lokal begrenzten Grundwasser-verunreinigungen LAWA (2016)
Labor-Nummer		790	878	948	822	922	845	987	871	857	
Datum Probenentnahme		05.07.12	12.07.13	23.07.14	21.07.15	25.07.16	31.07.17	25.07.18	22.07.19	20.07.20	
Ausbautiefe [m u.POK]											
Ruhewasserspiegel	m	15,48	14,97	15,43	15,18	15,13	15,85	15,35	16,02	15,57	
Färbung		farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos	farblos		
Geruch		ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	ohne	
Trübung		klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	klar	
Temperatur	°C	13,1	13	13,1	13,4	13,6	13,6	13,5	14,2	13,8	
Redoxspannung	mV	190	219	192	268	319	283	305	199	215	
Sauerstoff O2	mg/l	5,6	5,9	5,6	5,3	5,2	4,5	6,8	5,1	4,9	
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	1.678	1.744	1.698	1.529	1.696	1.282	1.572	1.321	1.694	
pH-Wert		6,6	6,8	7	6,5	6,4	6,5	7	6,7	6,5	
Chlorid	mg/l	184	178	195	191	190	195	183	199	185	250
Sulfat	mg/l	163	162	161	160	152	153	145	149	149	250
Nitrat	mg/l	74,37	67,29	61,09	55,78	52,24	53,12	50,00	49,00	46,00	50 (aus TVO)
Nitrit	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	
TOC	mg/l	0,88	0,91	1,59	0,75	0,89	0,74	0,78	0,96	0,60	
Cyanide: lf./ komplex	µg/l										10/50
Arsen	µg/l										3,2
Blei	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	1,2
Bor	µg/l	370	340	320	440	420	450	410	420	400	180
Cadmium	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,3
Chrom gesamt	µg/l	< 5	< 5	9	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	3,4
Kupfer	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	7	7	< 5	< 5	< 5	5,4
Nickel	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 5	7
Quecksilber	µg/l										0,1
Zink	µg/l	80	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	60
Summe BTEX	µg/l									< BG	
Benzol	µg/l									< BG	1
Summe PAK[1]	µg/l									< BG	0,2
Summe PAK (TVO)	µg/l									< BG	
Summe LHKW[2]	µg/l									< BG	20
Summe Tri / Per	µg/l									< BG	10

PAK[1] = Summe PAK (EPA) ohne Naphtaline und Methylnaphtaline
LHKW[2] = Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe
n.n. = nicht nachweisbar
< BG = alle Einzelparameter kleiner Bestimmungsgrenze

Tabelle 9: Bodenmechanische Kennwerte im Untergrund

Bezeichnung	Gründungspolster Frostschutzmaterial	korngetragene Auffüllung Schichtglied I	bindige Auffüllung Schichtglied II
Bodengruppe	SW / (GW)	UM	SW / SE / SI / GW
Hauptbodenart	Sand	Schluff	Sand
Bodenklasse (DIN 18 300_{alt}) [1]	3	3 - 4	3
Homogenbereich nach VOB	-	H1	H2
Farbe	meist beige - braun	braun, grau, beige	braun, grau, beige
Konsistenz;	-	-	weich - steif
Lagerungsdichte	gut mitteldicht	mitteldicht - dicht	-
Konsistenzveränderung	-	-	wahrscheinlich
Fließempfindlichkeit	mittel	mittel – (hoch)	gering
Reibungswinkel (°)	32,5	25 - 27,5	32,5
Kohäsion (kN/m²)	0 - 1	1 - 5	0 - 1
Wichte (kN/m³)	20	19 - 20	20
Feucht (unter Auftrieb)	(12)	(10 - 12)	(12)
Frostempfindlichkeit [2]	F1	F3	F2
k_f-Wert (m/s)	2 x 10^{-4}	um 1 x 10^{-6}	1 x 10^{-5}
Steifemodul Es (MN/m²)	55	3 - 10	40 - 55

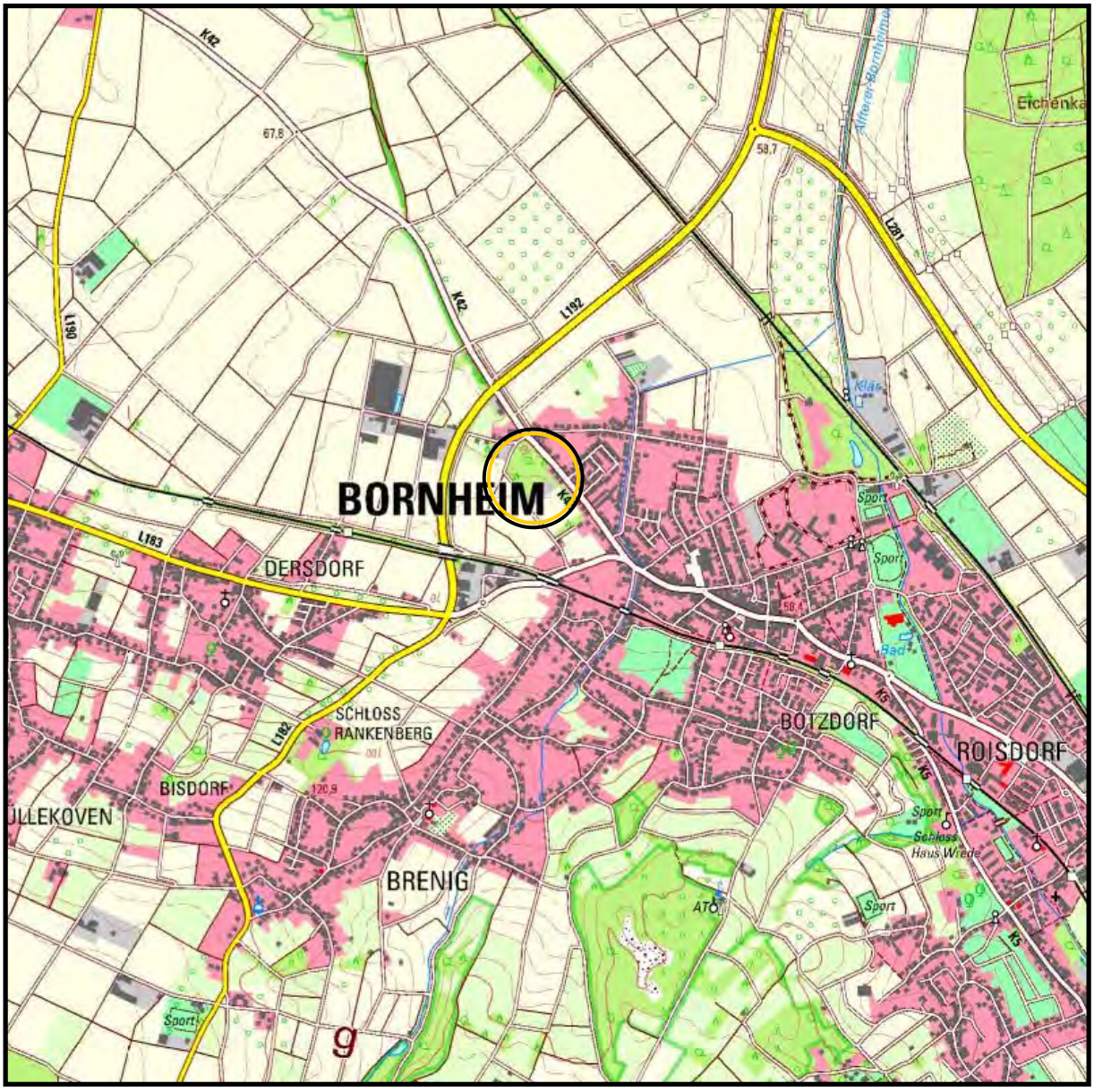
Bodenklasse DIN 18 300 [1] (alt)

Bodenklasse 1	Oberboden (Mutterboden)
Bodenklasse 2	fließende Bodenarten
Bodenklasse 3	leicht lösbare Bodenarten
Bodenklasse 4	mittelschwer lösbare Bodenarten
Bodenklasse 5	schwer lösbare Bodenarten
Bodenklasse 6	leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
Bodenklasse 7	schwer lösbarer Fels

Frostempfindlichkeit [2]: F1 = schwach F3 = stark F2 = mittelstark bis mittelschwach

ANLAGENTEIL

Topographische Übersichtskarte, TK 25



Lage der Untersuchungsfläche

THOMAS

Dr. rer. nat. Stefan Thomas
Dipl.-Geologe, BDG

Beratung
Abbruch
Bodenschutz
Entsorgung

SiGe-Koordinator n. BaustellV

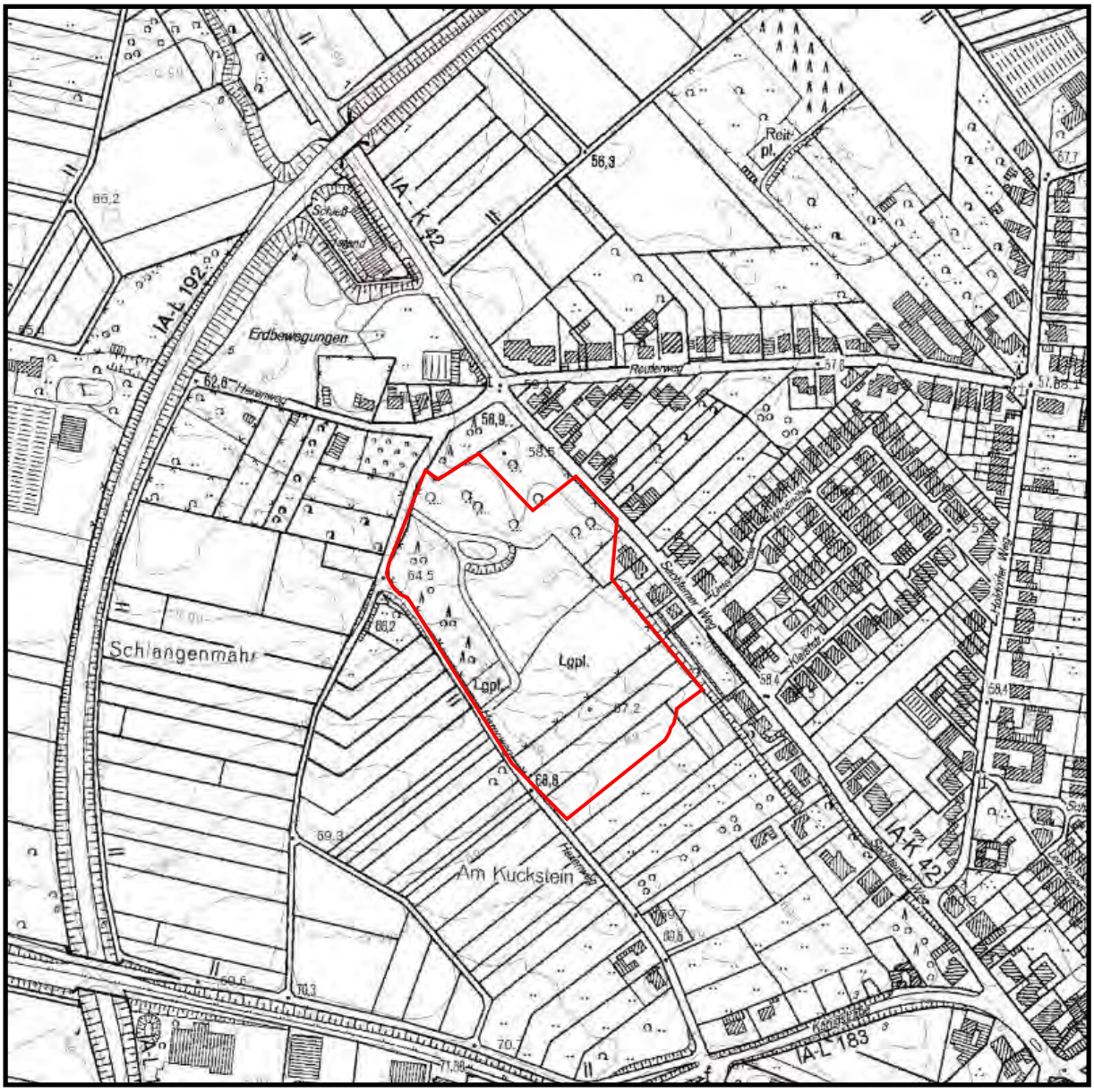
Levyweg 5
Mehlem
53179 Bonn

Telefon 0228.9348602
Fax 0228.9348608
Mobil 0179.7973481
E-mail drsthomas@web.de

Projekt	Orientierende Gefährdungsabschätzung Boden und Baugrundbewertung Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg) im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim
Auftrag - geber	Stadt Bornheim Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften Rathausstraße 2, 53332 Bornheim

Projekt Nr.	51420001	Anlage 1.1
Bearbeiter	Dr. Stefan Thomas	
Zeichner	Jörg Pütz	
Quelle	TIM-Online (2020)	
Maßstab	1 : 25.000	

Topographische Übersichtskarte, DGK 5



Altlastverdachtsfläche 5207-3001

THOMAS

Dr. rer. nat. Stefan Thomas
Dipl.-Geologe, BDG

Beratung Abbruch
Bodenschutz
Entsorgung

SiGe-Koordinator n. BaustellV

Levyweg 5
Mehlem
53179 Bonn

Telefon 0228.9348602
Fax 0228.9348608
Mobil 0179.7973481
E-mail drsthomas@web.de

Projekt	Orientierende Gefährdungsabschätzung Boden und Baugrundbewertung Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg) im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim	
Auftrag - geber	Stadt Bornheim Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften Rathausstraße 2, 53332 Bornheim	
Projekt Nr.	51420001	Anlage 1.2
Bearbeiter	Dr. Stefan Thomas	
Zeichner	Jörg Pütz	
Quelle	TIM-Online (2020)	
Maßstab	1 : 5.000	

THOMAS
Dr. rer. nat. Stefan Thomas
Dipl.-Geologe, BDG
Beratung Abbruch
Bodenschutz
Entsorgung
SiGe-Koordinator n. BaustellV
Levyweg 5
Mehlem
53175 Bonn
Telefon 0228.9348802
Fax 0228.9348808
Mobil 0179.7973481
E-mail drsthomas@web.de

Luftbild

Zeichenerklärung

Altlastverdachtsfläche 5207-3001

Projekt	Orientierende GA Boden und Baugrundbewertung Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg) im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim
Auftrag-geber	Stadt Bornheim Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften Rathausstraße 2, 53332 Bornheim

Projekt Nr.	514020001
Bearbeiter	Dr. Stefan Thomas
Zeichner	Jörg Pütz
Quelle	TIM-Online (2020)
Maßstab	M 1 : 1.1250

Anlagen-Nr.: 1.3

Übersicht Lage Arbeitsgebiet im Bebauungsplan Bo 24

Projekt:

Orientierende Gefährdungsabschätzung
Boden und Baugrundbewertung
Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg)
im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim

Auftraggeber:

Stadt Bornheim
Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften
Rathausstraße 2
53332 Bornheim

Legende:

- Altlastverdachtsfläche 5207-3001
- Begrenzung Bebauungsplan Bo 24
- Kartenaufteilung in Nord- und Südfläche

Planverfasser:

THOMAS

Dr. Stefan Thomas
Dipl.Geologe

Beratung: Abbruch,
Bodenschutz, Entsorgung

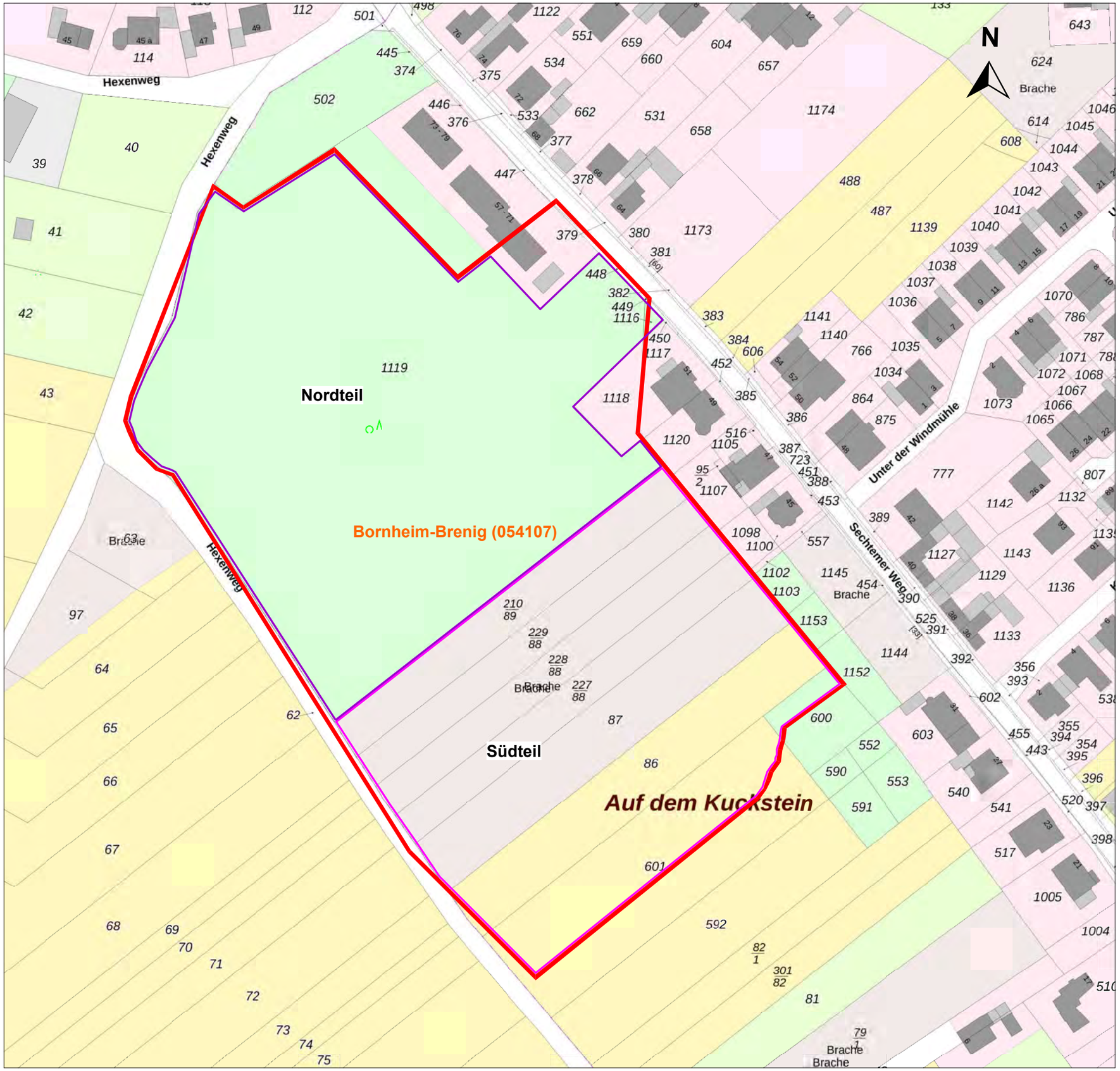
Levyweg 5
Mehlem
D-53179 Bonn

Telefon: 0228 . 934 86 02
Mobil: 0179 . 79734 81
Fax: 0228 . 934 86 08
E-mail: drsthomas@web.de

Quelle:
Stadt Bornheim

Bearbeitet: Dr. Stefan Thomas	Datum: 01.02.2021
Gezeichnet: Jörg Pütz	Projektnummer: 51420001
Massstab: 1 : 1.250	Anlage: 1.4

Liegenschaftskarte



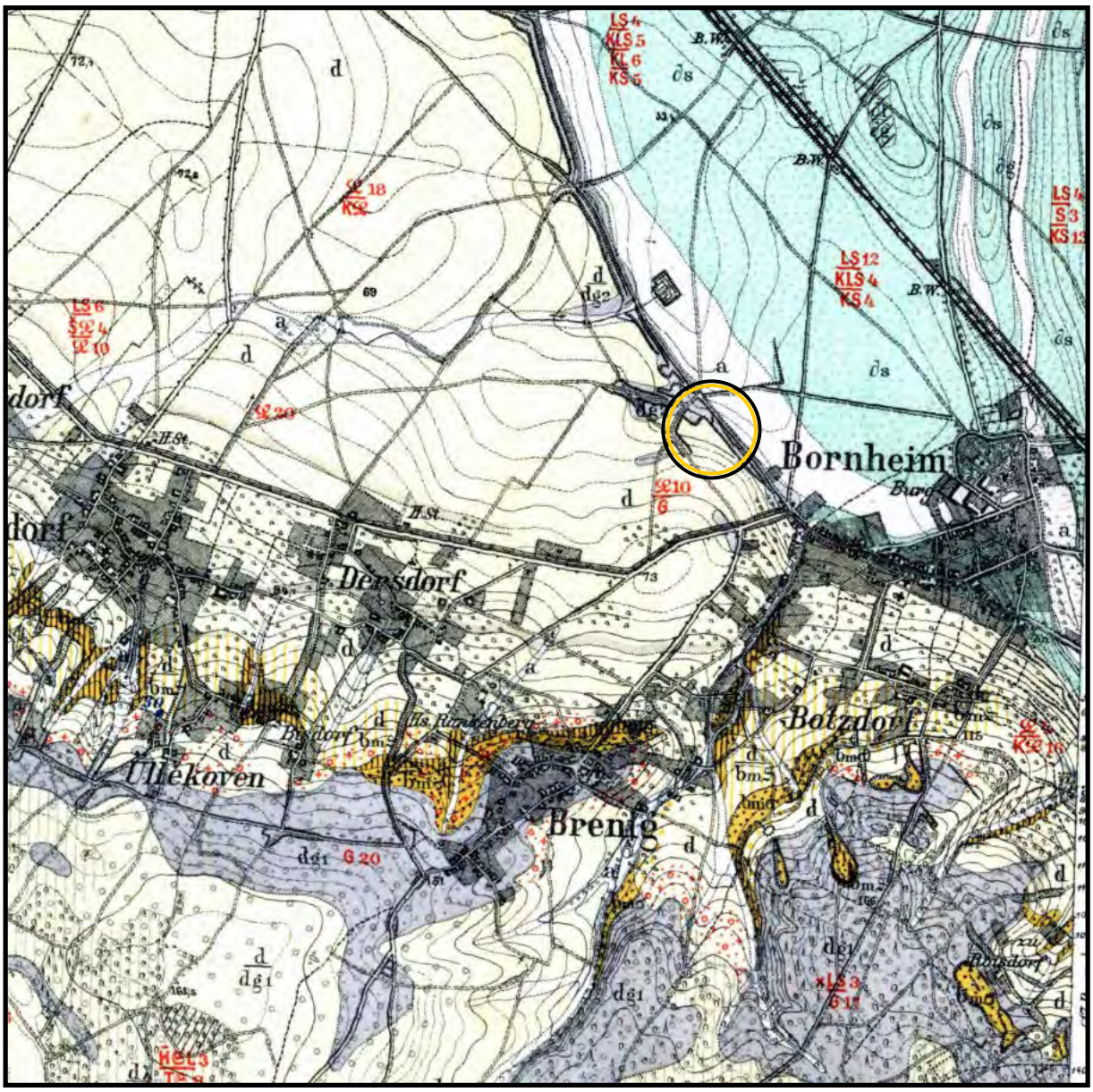
Zeichenerklärung

- Altlastverdachtsfläche 5207-3001
- Bornheim-Brenig (054107) — Gemarkung
- *1119* — Flurstück-Nr.
- Nordteil / Südteil — Aufteilung der Untersuchungsfläche in Nord- und Südteil

THOMAS
Dr. rer. nat. Stefan Thomas
Dipl.-Geologe, BDG
Beratung: Abbruch, Bodenschutz, Entsorgung
SiGe-Koordinator n. BaustellV
Levyweg 5
Mehlem
53179 Bonn
Telefon 0228.9348602
Fax 0228.9348608
Mobil 0179.7973481
E-mail drsthomas@web.de

Maßnahme	Orientierende Gefährdungsabschätzung Boden und Baugrundbewertung Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg) im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim	
Auftraggeber	Stadt Bornheim Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften Rathausstraße 2 53332 Bornheim	
Bearbeiter	Dr. Stefan Thomas	PROJEKT-NR.: 51420001
Zeichner	Jörg Pütz	
Quelle	TIM-Online (2021)	ANLAGE-NR.: 1.5
Maßstab	1 : 1.250	

Geologische Übersichtskarte, GK 25



Lage der Untersuchungsfläche

THOMAS

Dr. rer. nat. Stefan Thomas
Dipl.-Geologe, BDG

Beratung Abbruch
Bodenschutz
Entsorgung

SiGe-Koordinator n. BaustellV

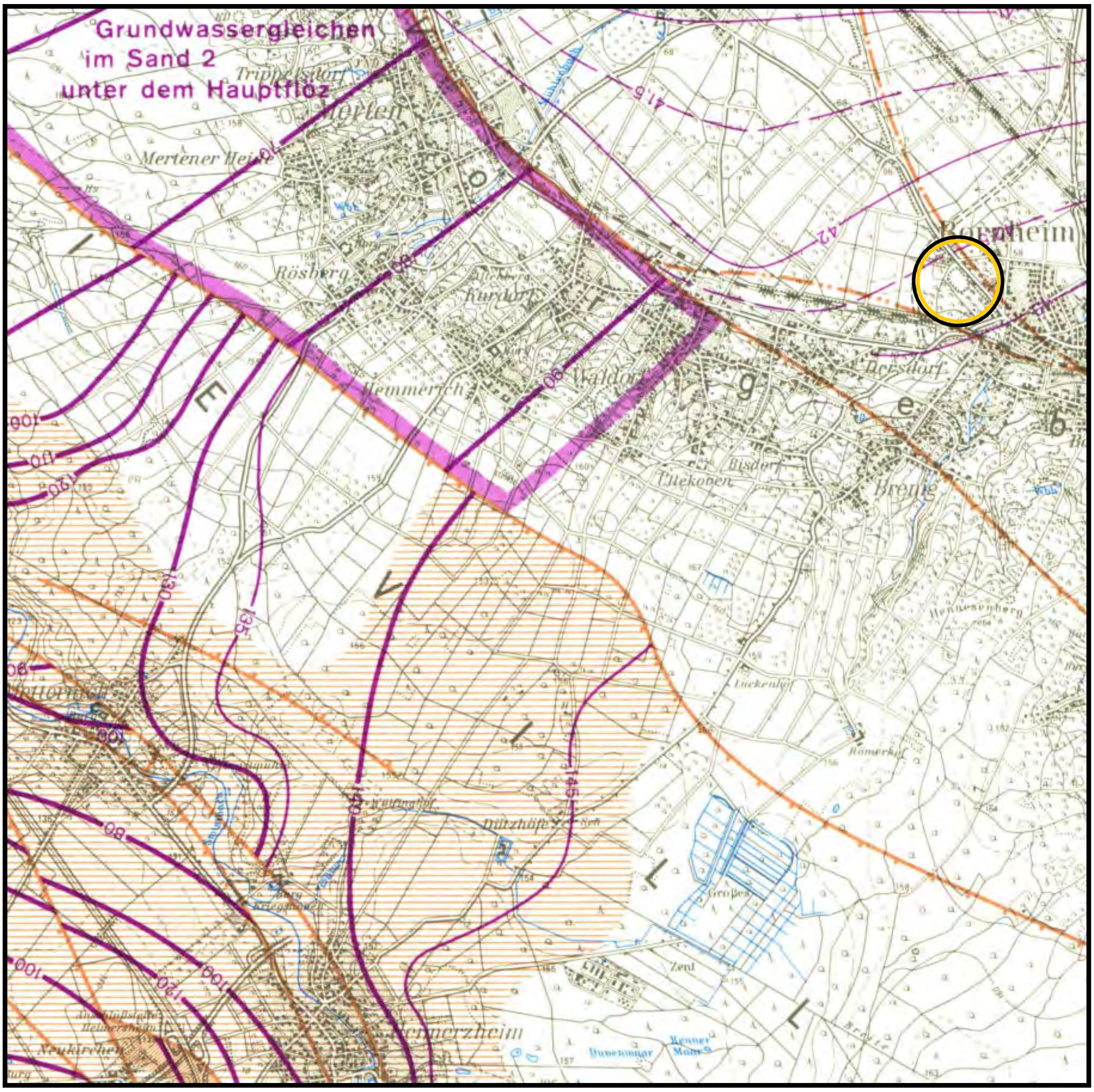
Levyweg 5
Mehlem
53179 Bonn

Telefon 0228.9348602
Fax 0228.9348608
Mobil 0179.7973481
E-mail drsthomas@web.de

Projekt	Orientierende Gefährdungsabschätzung Boden und Baugrundbewertung Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg) im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim
Auftrag - geber	Stadt Bornheim Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften Rathausstraße 2, 53332 Bornheim
Projekt Nr.	51420001
Bearbeiter	Dr. Stefan Thomas
Zeichner	Jörg Pütz
Quelle	GK 25, 5207 Sechtem (1893, herausgegeben 1909)
Maßstab	1 : 25.000

Anlage 2.1

Grundwassergleichenkarte NW, GWG 50



56 20

25 62

Lage der Untersuchungsfläche

Grundwassergleichen in m, bezogen auf NN

THOMAS

Dr. rer. nat. Stefan Thomas
Dipl.-Geologe, BDG

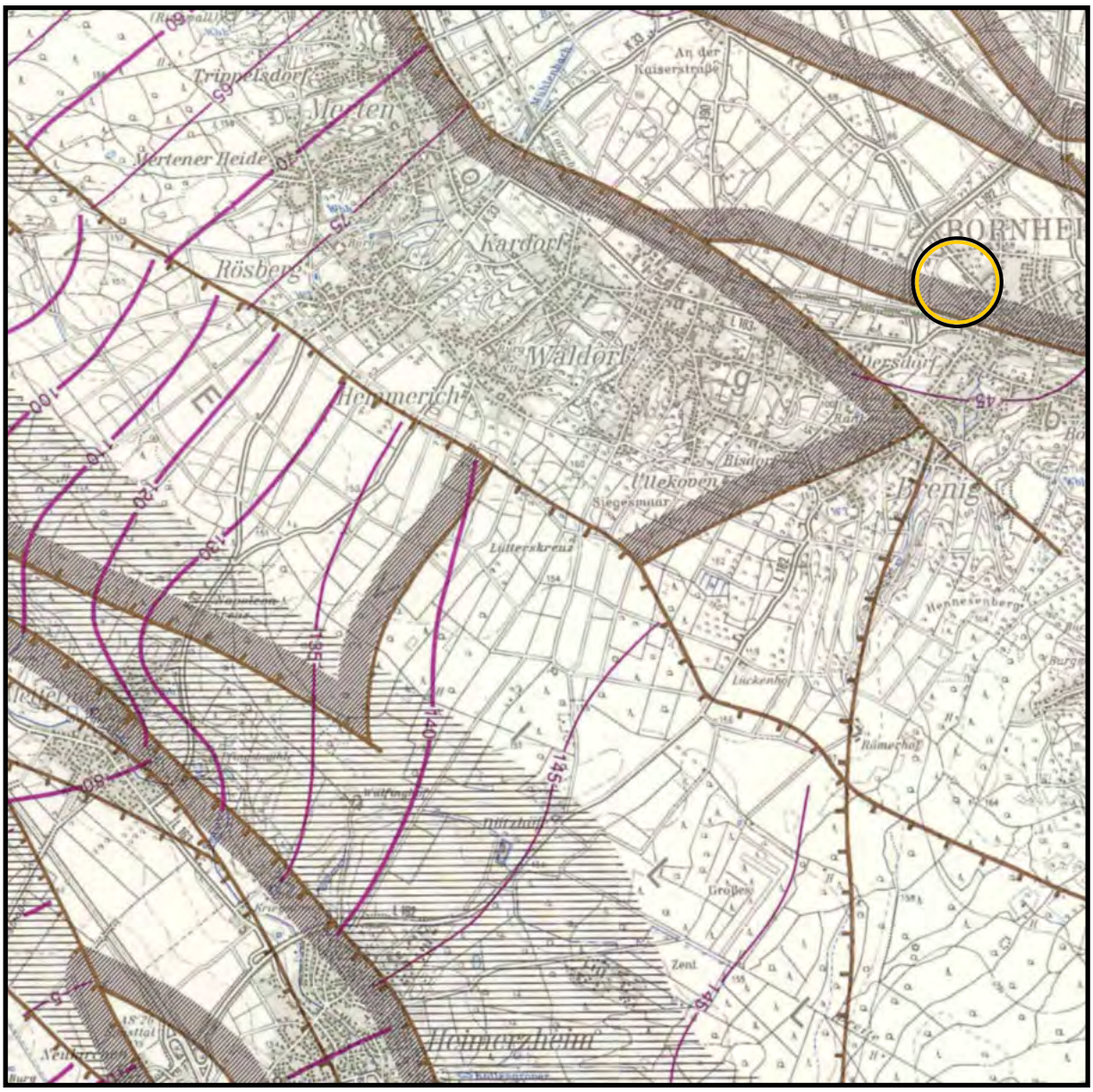
Beratung: Abbruch, Bodenschutz, Entsorgung
SiGe-Koordinator n. BaustellV

Levyweg 5
Mehlem
53179 Bonn

Telefon 0228.9348602
Fax 0228.9348608
Mobil 0179.7973481
E-mail drsthomas@web.de

Projekt	Orientierende Gefährdungsabschätzung Boden und Baugrundbewertung Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg) im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim	
Auftrag - geber	Stadt Bornheim Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften Rathausstraße 2, 53332 Bornheim	
Projekt Nr.	51420001	Anlage 2.2
Bearbeiter	Dr. Stefan Thomas	
Zeichner	Jörg Pütz	
Quelle	GWG 50, 5306 Euskirchen, Niedrigwasserstand (1973)	
Maßstab	1 : 50.000	

Grundwassergleichenkarte HW, GWG 50



56 20

25 62

Lage der Untersuchungsfläche

Grundwassergleichen in m, bezogen auf NN

THOMAS

Dr. rer. nat. Stefan Thomas
Dipl.-Geologe, BDG

Beratung Abbruch
Bodenschutz
Entsorgung

SiGe-Koordinator n. BaustellV

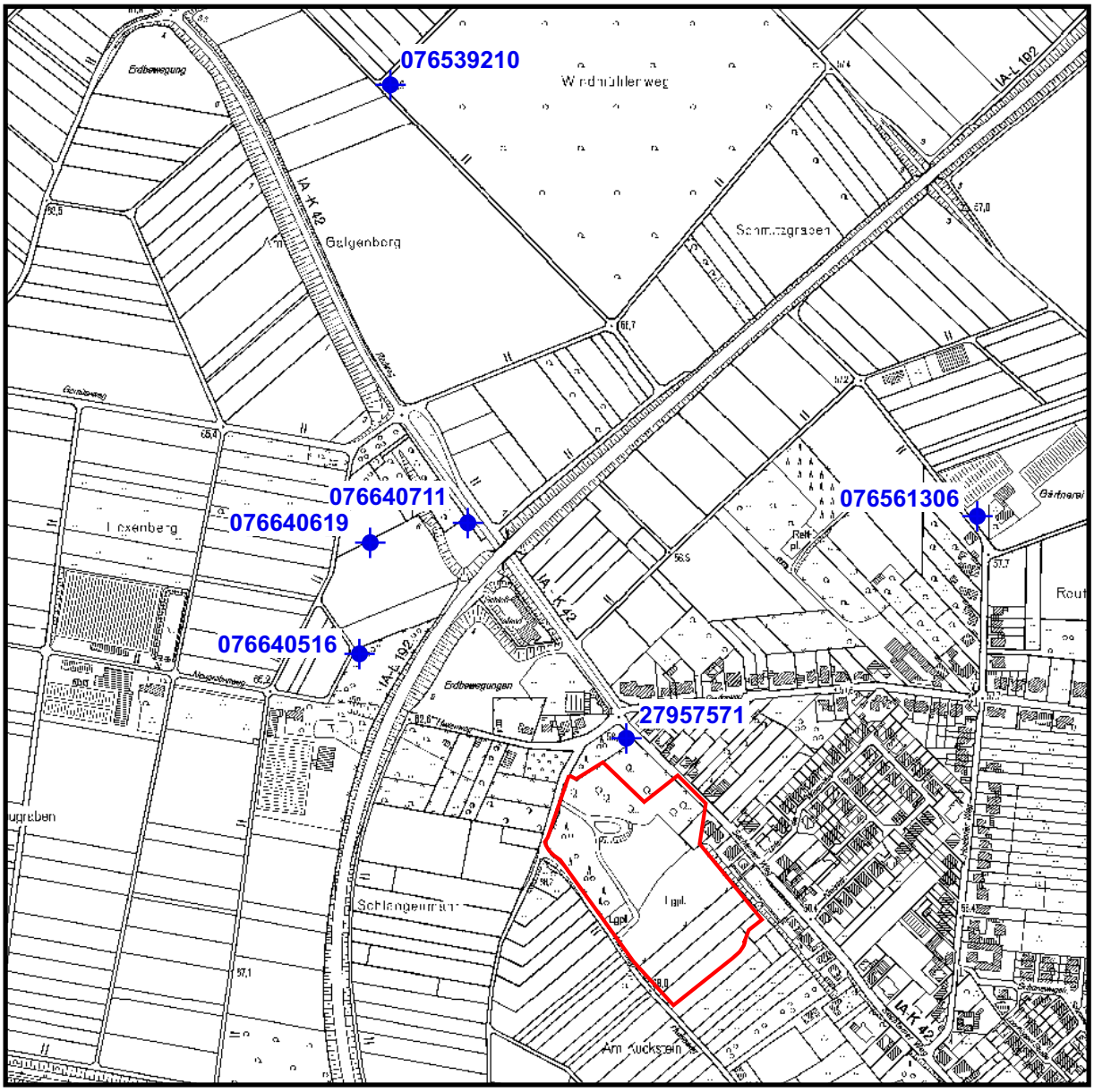
Levyweg 5
Mehlem
53179 Bonn

Telefon 0228.9348602
Fax 0228.9348608
Mobil 0179.7973481
E-mail drsthomas@web.de

Projekt	Orientierende Gefährdungsabschätzung Boden und Baugrundbewertung Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg) im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim
Auftrag - geber	Stadt Bornheim Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften Rathausstraße 2, 53332 Bornheim
Projekt Nr.	51420001
Bearbeiter	Dr. Stefan Thomas
Zeichner	Jörg Pütz
Quelle	GWG 50, 5306 Euskirchen, Hochwasserstand (1988)
Maßstab	1 : 50.000

Anlage 2.3

Lage von Grundwassermeßstellen



Altlastverdachtsfläche 5207-3001

Grundwassermeßstellen mit Bezeichnung

THOMAS

Dr. rer. nat. Stefan Thomas
Dipl.-Geologe, BDG

Beratung Abbruch
Bodenschutz
Entsorgung

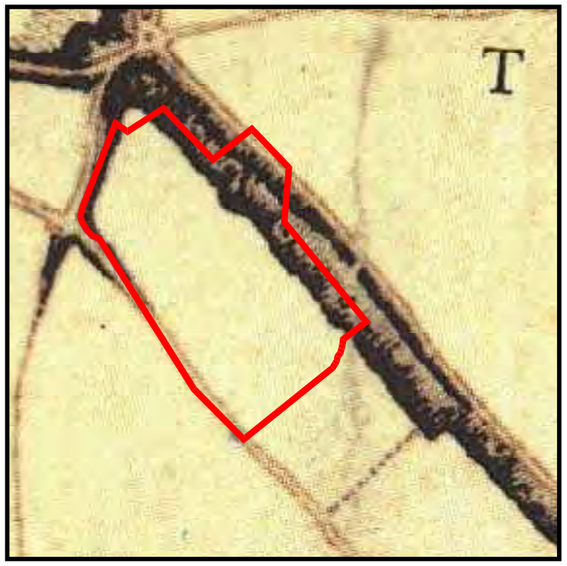
SiGe-Koordinator n. BaustellV

Levyweg 5
Mehlem
53179 Bonn

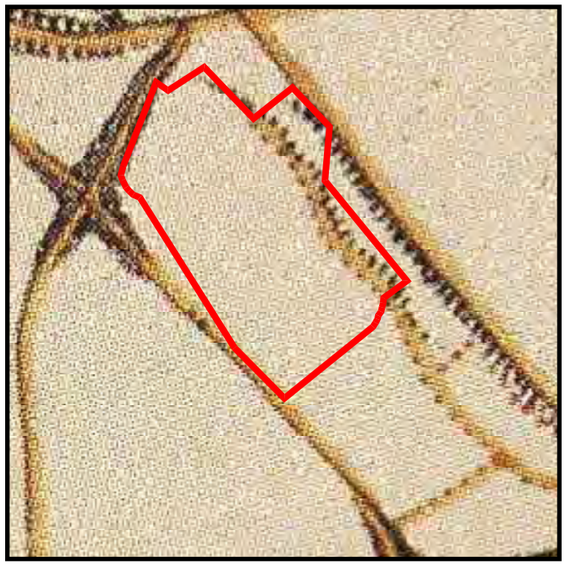
Telefon 0228.9348602
Fax 0228.9348608
Mobil 0179.7973481
E-mail drsthomas@web.de

Projekt	Orientierende Gefährdungsabschätzung Boden und Baugrundbewertung Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg) im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim
Auftrag - geber	Stadt Bornheim Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften Rathausstraße 2, 53332 Bornheim

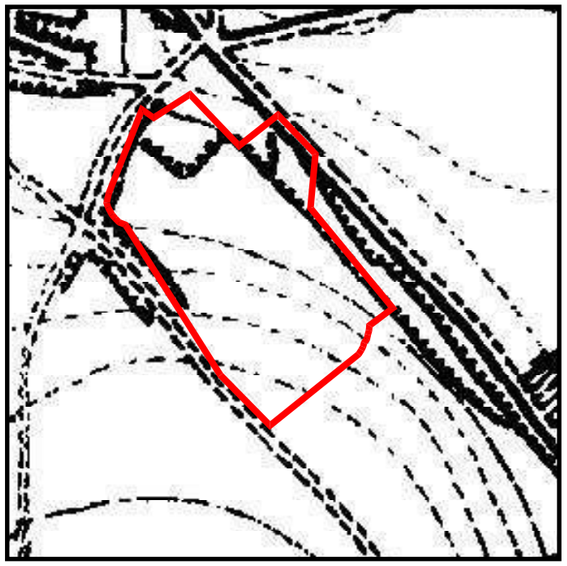
Projekt Nr.	51420001	Anlage 2.4
Bearbeiter	Dr. Stefan Thomas	
Zeichner	Jörg Pütz	
Quelle	DGK 5, 5207/12 Bornheim Nordwest	
Maßstab	1 : 7.500	



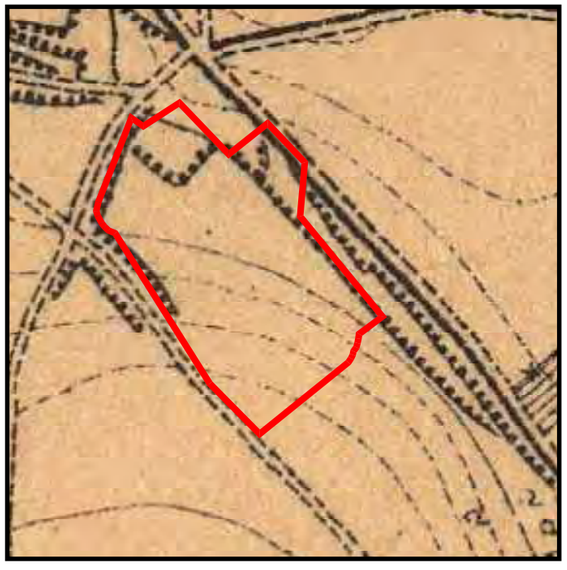
Ausschnitt TK 25, vergrößert auf
M 1 : 5.000, Jahr 1809



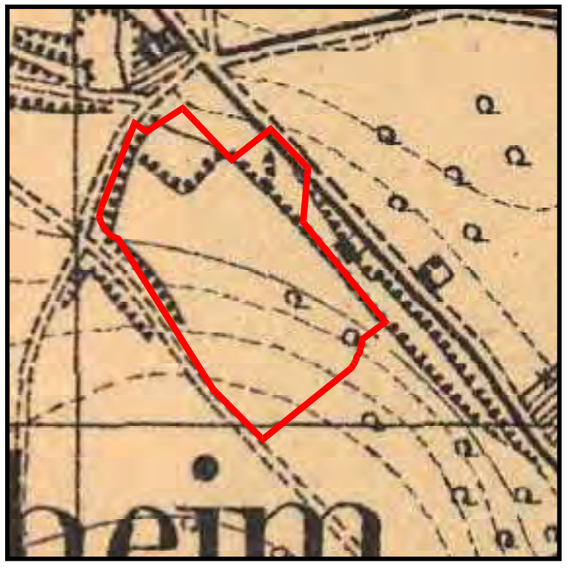
Ausschnitt TK 25, vergrößert auf
M 1 : 5.000, Jahr 1845



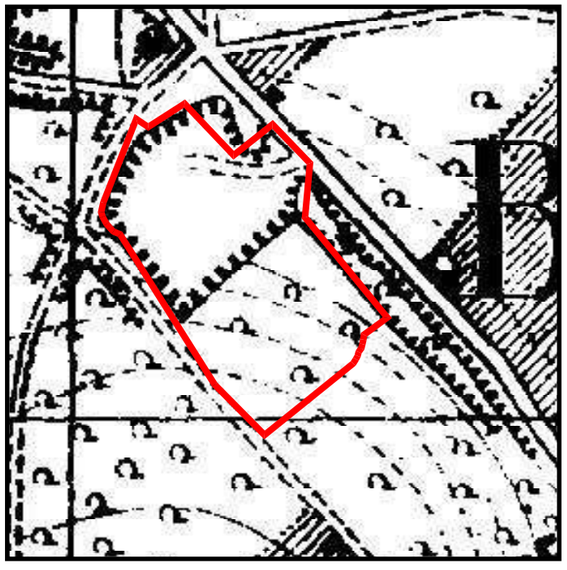
Ausschnitt TK 25, vergrößert auf
M 1 : 5.000, Jahr 1895



Ausschnitt TK 25, vergrößert auf
M 1 : 5.000, Jahr 1910



Ausschnitt TK 25, vergrößert auf
M 1 : 5.000, Jahr 1936



Ausschnitt TK 25, vergrößert auf
M 1 : 5.000, Jahr 1950

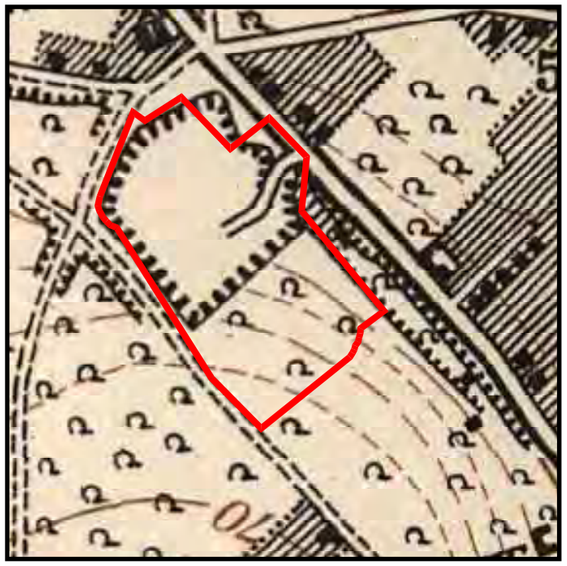
THOMAS
Dr. rer. nat. Stefan Thomas
Dipl.-Geologe, BDG
Beratung Abbruch
Bodenschutz
Entsorgung
SiGe-Koordinator n. BaustellV
Levi'weg 9
Mehlem
53179 Bonn
Telefon 0228.9348602
Fax 0228.9348606
Mobil 0179.7973481
E-mail drsthomas@web.de

Historische Kartenrecherche

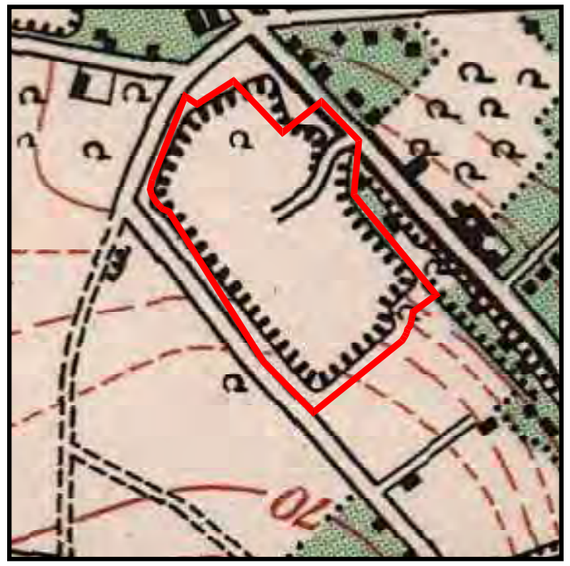
Zeichenerklärung

Altlastverdachtsfläche 5207-3001

Projekt	Orientierende GA Boden und Baugrundbewertung Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg) im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim	Projekt Nr.	514020001	Anlagen-Nr.: 3.1
		Bearbeiter	Dr. Stefan Thomas	
		Zeichner	Jörg Pütz	
Auftrag-geber	Stadt Bornheim Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften Rathausstraße 2, 53332 Bornheim	Quelle	TK 5207 Bornheim	
		Maßstab	M 1 : 5 000	



Ausschnitt TK 25, vergrößert auf
M 1 : 5.000, Jahr 1969



Ausschnitt TK 25, vergrößert auf
M 1 : 5.000, Jahr 1990

Ausschnitt TK 25, vergrößert auf
M 1 : 5.000, Jahr 1996

THOMAS
Dr. rer. nat. Stefan Thomas
Dipl.-Geologe, BDG
Beratung Abbruch Bodenschutz Entsorgung
SiGe-Koordinator n. BaustellV
Levyweg 5
Mehlem
53179 Bonn
Telefon 0228.9348602
Fax 0228.9348608
Mobil 0179.7973481
E-mail drsthomas@web.de

Historische Kartenrecherche

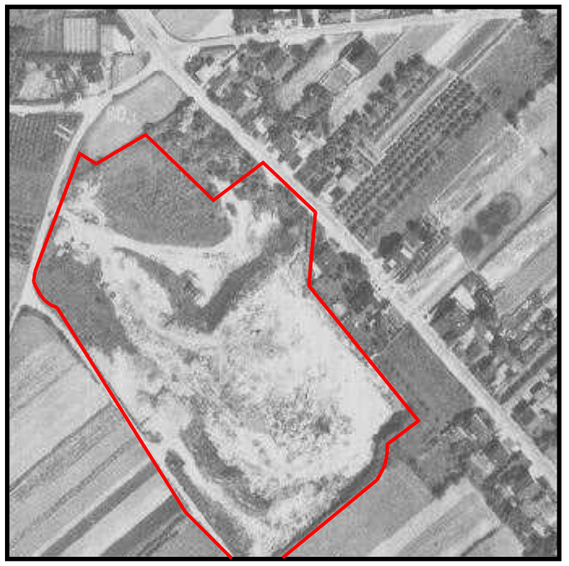
Zeichenerklärung

Altlastverdachtsfläche 5207-3001

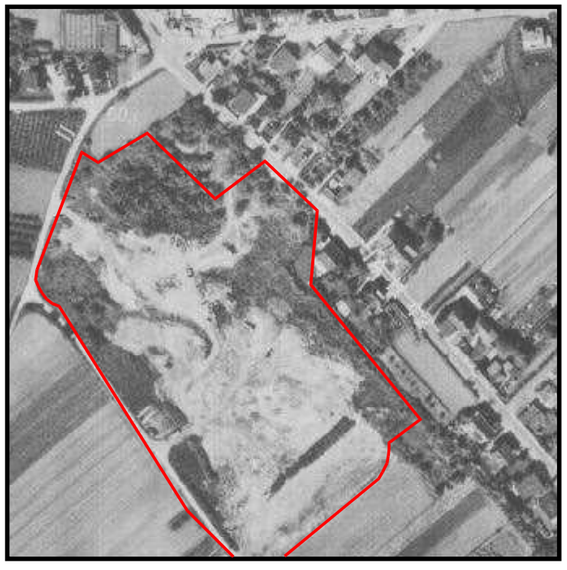
Projekt	Orientierende GA Boden und Baugrundbewertung Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg) im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim	Projekt Nr.	514020001	Anlagen-Nr.: 3.2
		Bearbeiter	Dr. Stefan Thomas	
Auftrag-geber	Stadt Bornheim Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften Rathausstraße 2, 53332 Bornheim	Zeichner	Jörg Pütz	
		Quelle	TK 5207 Bornheim	
		Maßstab	M 1 : 5 000	

Ausschnitt, Jahr 1972

Ausschnitt, Jahr 1980



Ausschnitt, Jahr 1986



Ausschnitt, Jahr 1992

Ausschnitt, Jahr 1998

THOMAS
Dr. rer. nat. Stefan Thomas
Dipl.-Geologe, BDG
Beratung Abbruch, Bodenschutz, Entsorgung
SiGe-Koordinator n. BaustellV
Levyweg 9, Mehlem, 53179 Bonn
Telefon 0228.9348602
Fax 0228.9348606
Mobil 0179.7973481
E-mail drsthomas@web.de

Historische Luftbilder

Zeichenerklärung

Altlastverdachtsfläche 5207-3001

Projekt	Orientierende GA Boden und Baugrundbewertung Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg) im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim	Projekt Nr.	514020001	Anlagen-Nr.: 3.3
		Bearbeiter	Dr. Stefan Thomas	
		Zeichner	Jörg Pütz	
Auftrag-geber	Stadt Bornheim Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften Rathausstraße 2, 53332 Bornheim	Quelle	Stadt Bornheim	
		Maßstab	ohne	

Lage der oberflächennahen Mischprobenentnahmeflächen (OBM)

Projekt:

Orientierende Gefährdungsabschätzung
Boden und Baugrundbewertung
Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg)
im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim

Auftraggeber:

Stadt Bornheim
Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften
Rathausstraße 2
53332 Bornheim

Legende:

- Altlastverdachtsfläche 5207-3001
- Begrenzung Bebauungsplan Bo 24
- Kartenaufteilung in Nord- und Südfläche

Oberflächennahe Mischproben nach BBodSchV:

- OBM-1 (Drei Teilflächen, á ca. 80 m²)
- OBM-2 (KRB 26, 27 und 28)
- OBM-3 (ca. 165 m²)
- OBM-4 (ca. 200 m²)
- OBM-5 (Zwei Teilflächen, á ca. 105 m²)

Planverfasser:

THOMAS

Dr. Stefan Thomas
Dipl.Geologe

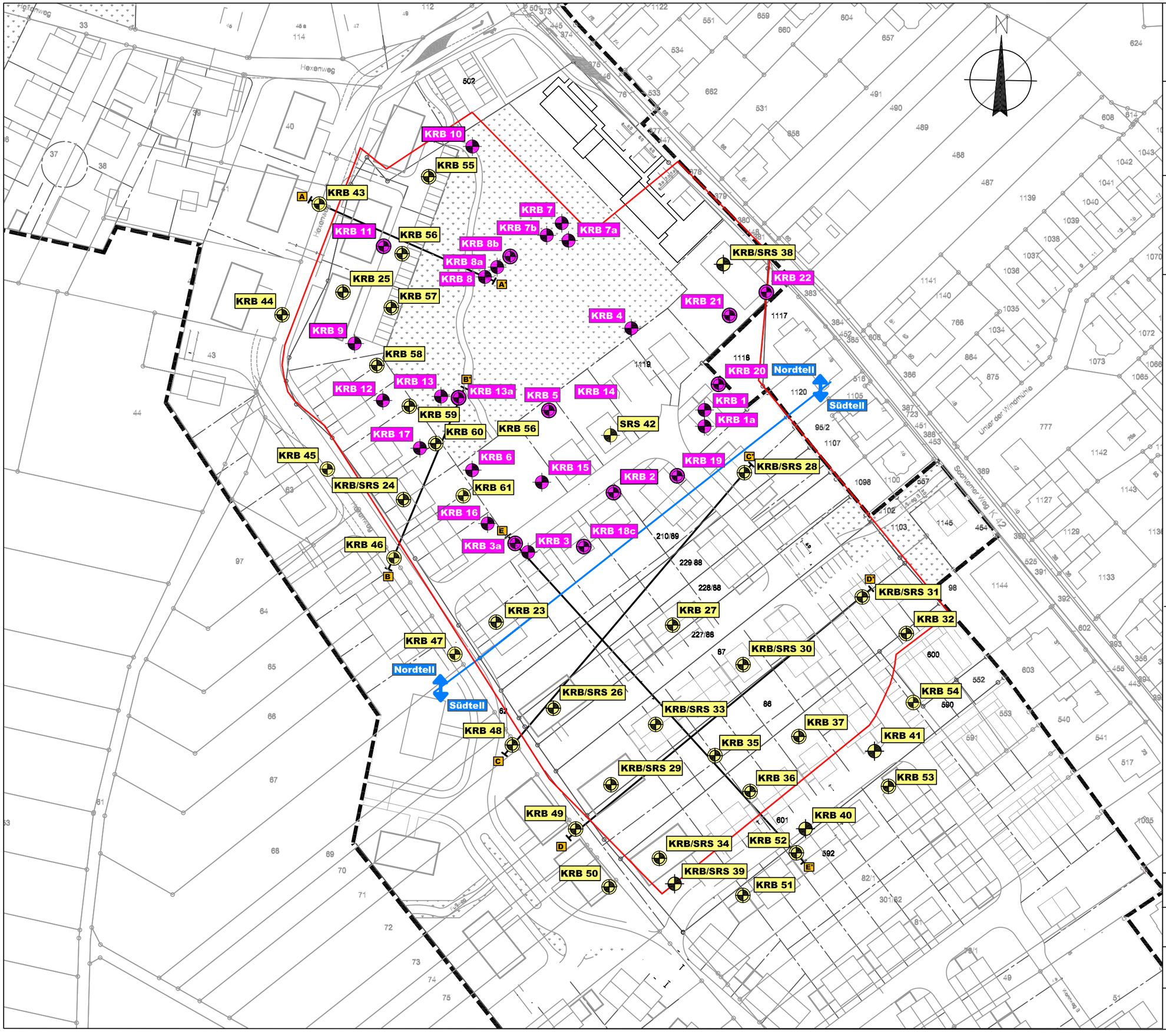
Beratung: Abbruch,
Bodenschutz, Entsorgung

Levyweg 5
Mehlem
D-53179 Bonn

Telefon: 0228 . 934 86 02
Mobil: 0179 . 79734 81
Fax: 0228 . 934 86 08
E-mail: drsthomas@web.de

Quelle:
Stadt Bornheim

Bearbeitet:	Datum:
Dr. Stefan Thomas	01.02.2021
Gezeichnet:	Projektnummer:
Jörg Pütz	51420001
Massstab:	Anlage:
1 : 1.250	4.1



Untersuchungsfläche mit Bohransatzpunkten

Projekt:

Orientierende Gefährdungsabschätzung
Boden und Baugrundbewertung
Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg)
im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim

Auftraggeber:

Stadt Bornheim
Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften
Rathausstraße 2
53332 Bornheim

Legende:

- Altlastverdachtsfläche 5207-3001
- Kartenaufteilung in Nord- und Südfläche
- KRB 1 — Kleinrammsondierung (KRB) mit Bezeichnung aus Bericht-Nr.: 51409001-2
- KRB 5 — Kleinrammsondierung (KRB) mit Ausbau zu prov. Bodenluftpegel aus Bericht-Nr.: 51409001-2
- KRB/SRS 40 — Kleinrammsondierung (KRB)/ Schwere Rammsondierung (SRS) mit Bezeichnung
- KRB/SRS 34 — Kleinrammsondierung (KRB)/ Schwere Rammsondierung (SRS) mit Ausbau zu prov. Bodenluftpegel
- A — A' Profilschnitte siehe Anlage 4.5 - 4.9

Planverfasser:

THOMAS

Dr. Stefan Thomas
Dipl.Geologe

Beratung: Abbruch,
Bodenschutz, Entsorgung

Levyweg 5
Mehlem
D-53179 Bonn

Telefon: 0228 . 934 86 02
Mobil: 0179 . 79734 81
Fax: 0228 . 934 86 08
E-mail: drsthomas@web.de

Quelle:
Stadt Bornheim

Bearbeitet:	Datum:
Dr. Stefan Thomas	01.02.2021
Gezeichnet:	Projektnummer:
Jörg Pütz	51420001
Massstab:	Anlage:
1 : 1.250	4.2

Bohransatzpunkte Nordteil

Projekt:

Orientierende Gefährdungsabschätzung
Boden und Baugrundbewertung
Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg)
im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim

Auftraggeber:

Stadt Bornheim
Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften
Rathausstraße 2
53332 Bornheim

Legende:

- Altlastverdachtsfläche 5207-3001
- Kartenaufteilung in Nord- und Südfläche
- KRB 1 — Kleinrammsondierung (KRB) mit Bezeichnung aus Bericht-Nr.: 51409001-2
- KRB 5 — Kleinrammsondierung (KRB) mit Ausbau zu prov. Bodenluftpegel aus Bericht-Nr.: 51409001-2
- KRB/SRS 40 — Kleinrammsondierung (KRB)/ Schwere Rammsondierung (SRS) mit Bezeichnung
- KRB/SRS 34 — Kleinrammsondierung (KRB)/ Schwere Rammsondierung (SRS) mit Ausbau zu prov. Bodenluftpegel
- A — A' Profilschnitte siehe Anlage 4.5 - 4.9

Planverfasser:

THOMAS

Dr. Stefan Thomas
Dipl.Geologe

Beratung: Abbruch,
Bodenschutz, Entsorgung

Levyweg 5
Mehlem
D-53179 Bonn

Telefon: 0228 . 934 86 02
Mobil: 0179 . 79734 81
Fax: 0228 . 934 86 08
E-mail: drsthomas@web.de

Quelle: Stadt Bornheim

Bearbeitet:	Datum:
Dr. Stefan Thomas	01.02.2021
Gezeichnet: Jörg Pütz	Projektnummer: 51420001
Massstab: 1 : 750	Anlage: 4.3

Bohransatzpunkte Südteil

Projekt:
Orientierende Gefährdungsabschätzung
Boden und Baugrundbewertung
Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg)
im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim

Auftraggeber:
Stadt Bornheim
Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften
Rathausstraße 2
53332 Bornheim

Legende:

- Altlastverdachtsfläche 5207-3001
- Nordteil / Südteil — Kartenaufteilung in Nord- und Südfläche
- KRB 1 — Kleinrammsondierung (KRB) mit Bezeichnung aus Bericht-Nr.: 51409001-2
- KRB 5 — Kleinrammsondierung (KRB) mit Ausbau zu prov. Bodenluftpegel aus Bericht-Nr.: 51409001-2
- KRB/SRS 40 — Kleinrammsondierung (KRB)/ Schwere Rammsondierung (SRS) mit Bezeichnung
- KRB/SRS 34 — Kleinrammsondierung (KRB)/ Schwere Rammsondierung (SRS) mit Ausbau zu prov. Bodenluftpegel
- A — A' — Profilschnitte siehe Anlage 4.5 - 4.9

Planverfasser:

Dr. Stefan Thomas
Dipl.Geologe

Beratung: Abbruch,
Bodenschutz, Entsorgung

Levyweg 5
Mehlem
D-53179 Bonn

Telefon: 0228 . 934 86 02
Mobil: 0179 . 79734 81
Fax: 0228 . 934 86 08
E-mail: drsthomas@web.de

Quelle: Stadt Bornheim

Bearbeitet: Dr. Stefan Thomas	Datum: 01.02.2021
Gezeichnet: Jörg Pütz	Projektnummer: 51420001
Massstab: 1 : 750	Anlage: 4.4

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Profilschnitt - vertikaler Maßstab 1 : 100, horizontaler Maßstab 1:500

Anlage 4.5

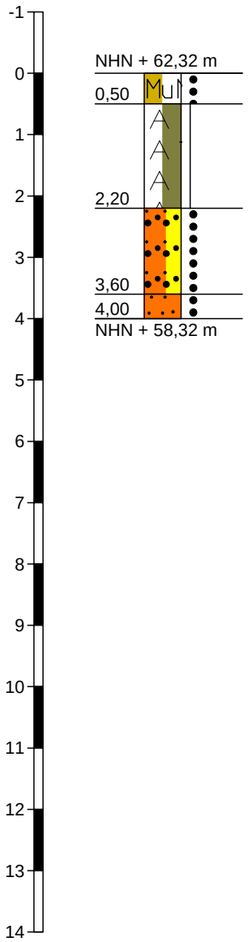
Projekt:Bornheim, Hexenweg

Auftraggeber: Stadt Bornheim

Bearb.: So | Datum: 19.02.2021

A

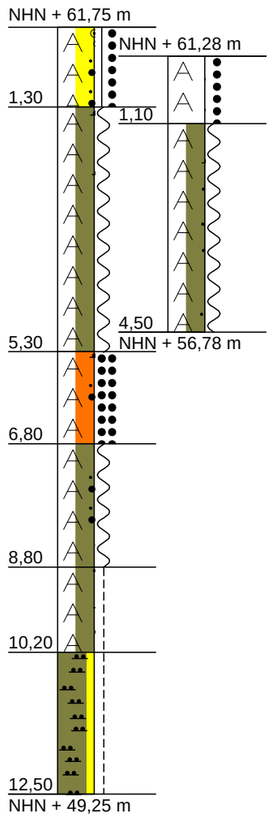
A´



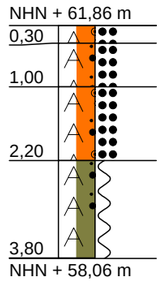
KRB 43

NHN + 62,32 m
0,50 Mu
2,20
3,60
4,00
NHN + 58,32 m

KRB 11 (proj.)
KRB 56



KRB 8



TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Profilschnitt - vertikaler Maßstab 1 : 100, horizontaler Maßstab 1:500

Anlage 4.6

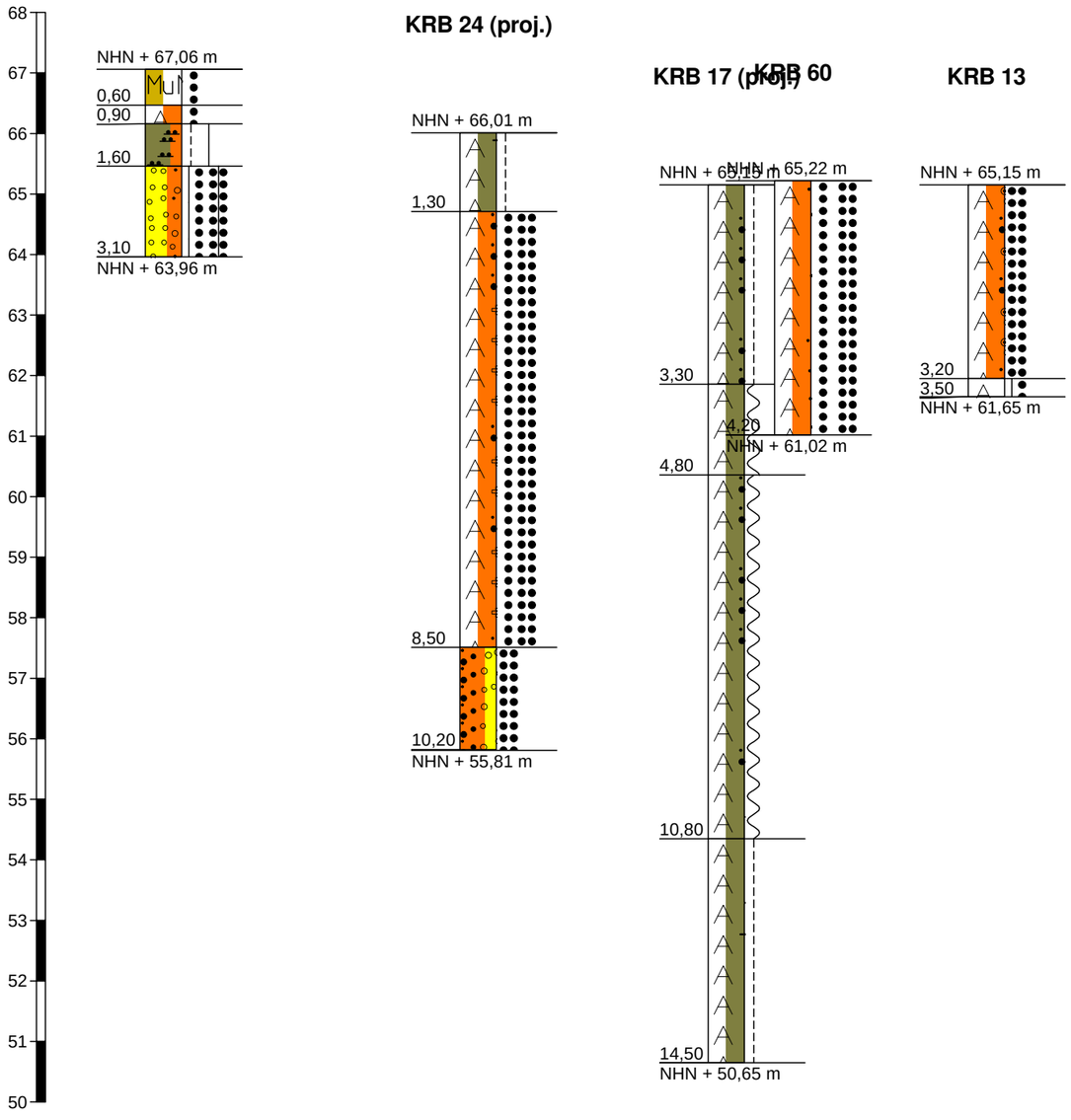
Projekt:Bornheim, Hexenweg

Auftraggeber: Stadt Bornheim

Bearb.: So | Datum: 19.02.2021

B

B´



TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Profilschnitt - vertikaler Maßstab 1 : 100, horizontaler Maßstab 1:500

Anlage 4.7

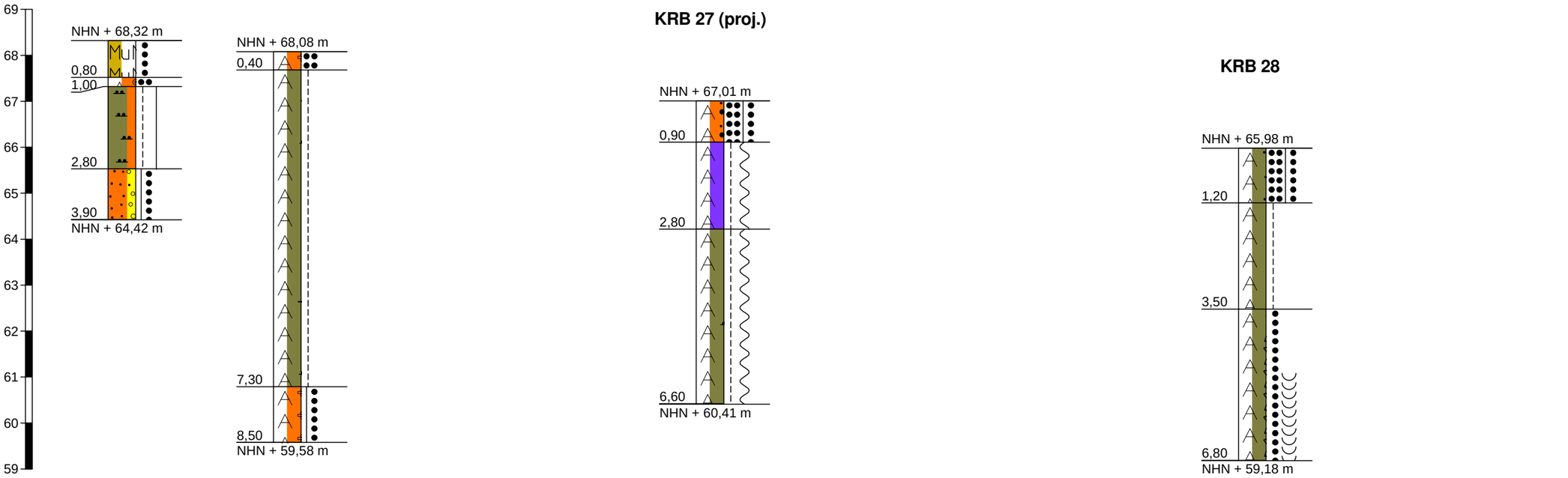
Projekt:Bornheim, Hexenweg

Auftraggeber: Stadt Bornheim

Bearb.: So | Datum: 19.02.2021

C

C´



TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Profilschnitt - vertikaler Maßstab 1 : 100, horizontaler Maßstab 1:500

Anlage 4.8

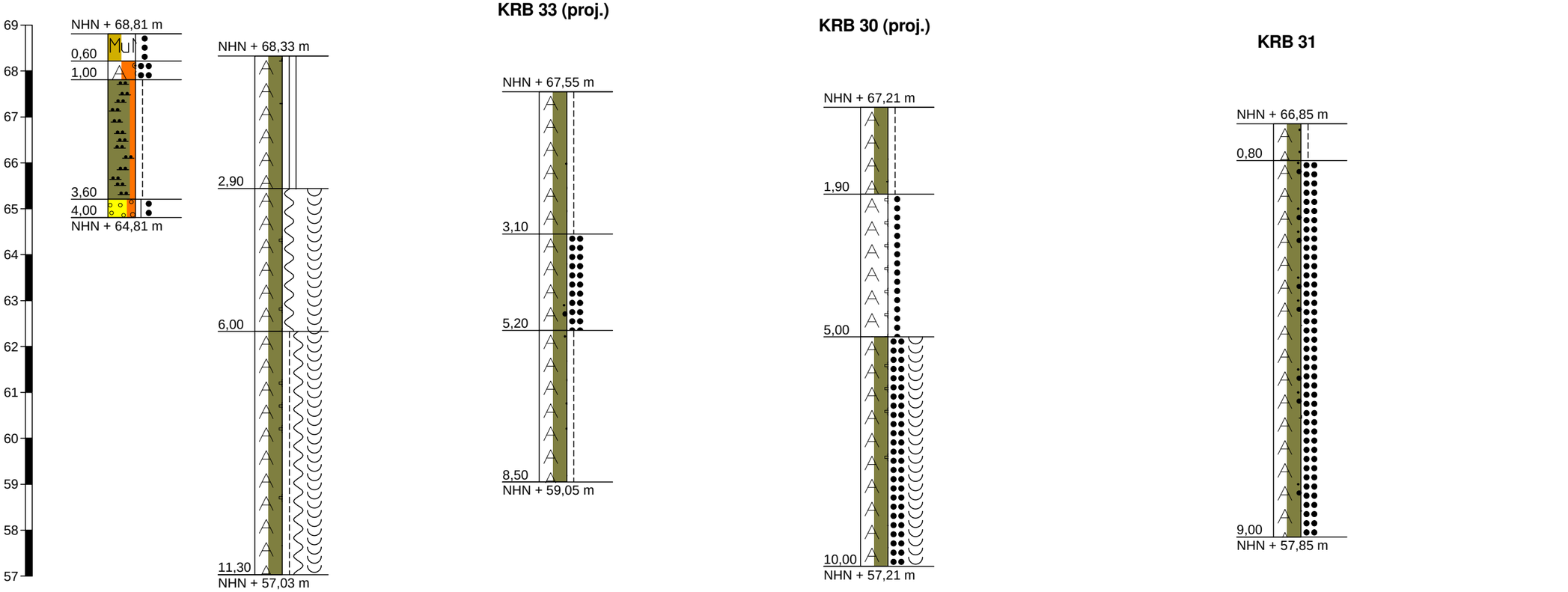
Projekt:Bornheim, Hexenweg

Auftraggeber: Stadt Bornheim

Bearb.: So | Datum: 19.02.2021

D

D´



TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Profilschnitt - vertikaler Maßstab 1 : 100, horizontaler Maßstab 1:500

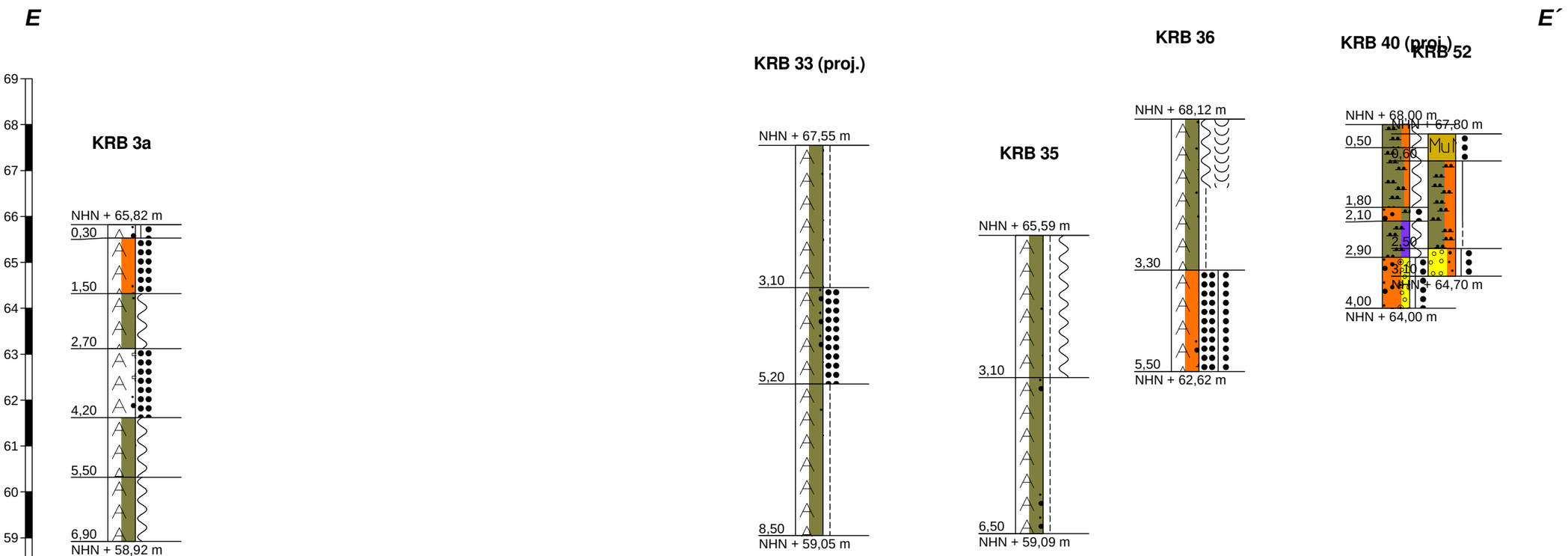
Anlage 4.9

Projekt:Bornheim, Hexenweg

Auftraggeber: Stadt Bornheim

Bearb.: So

Datum: 19.02.2021



Bohransansatzpunkte mit Auffüllungsmächtigkeiten

Projekt:

Orientierende Gefährdungsabschätzung
Boden und Baugrundbewertung
Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg)
im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim

Auftraggeber:

Stadt Bornheim
Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften
Rathausstraße 2
53332 Bornheim

Legende:

- Altlastverdachtsfläche 5207-3001
- Begrenzung Bebauungsplan Bo 24
- Kartenaufteilung in Nord- und Südfläche

Auffüllungsmächtigkeit in Meter (m):

- KRB 2 14,9 m — Kleinrammsondierung (KRB) mit Ausbau zu prov. Bodenluftpegel aus Bericht-Nr.: 51409001-2
- KRB/SRS 39 0,0 m — Kleinrammsondierung (KRB)/ Schwere Rammsondierung (SRS) mit Bezeichnung
- KRB/SRS 31 > 9,0 m — Kleinrammsondierung (KRB)/ Schwere Rammsondierung (SRS) mit Ausbau zu prov. Bodenluftpegel

Planverfasser:

THOMAS

Dr. Stefan Thomas
Dipl.Geologe

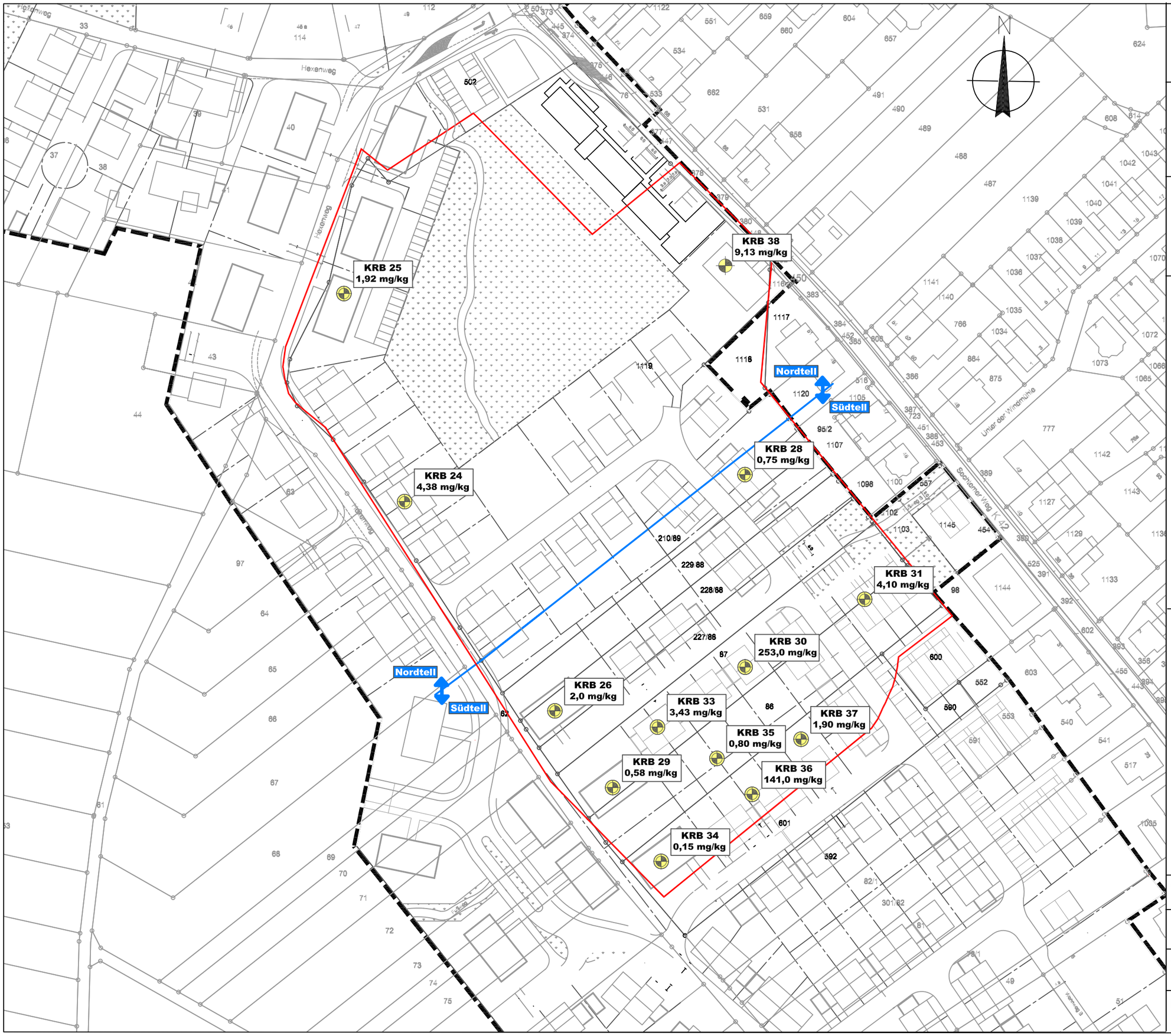
Beratung: Abbruch,
Bodenschutz, Entsorgung

Levyweg 5
Mehlem
D-53179 Bonn

Telefon: 0228 . 934 86 02
Mobil: 0179 . 79734 81
Fax: 0228 . 934 86 08
E-mail: drsthomas@web.de

Quelle:
Stadt Bornheim

Bearbeitet:	Datum:
Dr. Stefan Thomas	01.02.2021
Gezeichnet:	Projektnummer:
Jörg Pütz	51420001
Massstab:	Anlage:
1 : 1.250	5.1



PAK (EPA) im Bodenfeststoff

Projekt:

Orientierende Gefährdungsabschätzung
Boden und Baugrundbewertung
Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg)
im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim

Auftraggeber:

Stadt Bornheim
Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften
Rathausstraße 2
53332 Bornheim

Legende:

Altlastverdachtsfläche 5207-3001

Kartenaufteilung in Nord- und Südfläche

PAK (EPA)-Konzentration in Bodenfeststoffproben, Angabe in [mg/kg]:

KRB 31 4,10 mg/kg — Kleinrammsondierung (KRB) mit Ausbau zu prov. Bodenluftpegel Probennahme aus 2020

Planverfasser:

THOMAS

Dr. Stefan Thomas
Dipl.Geologe

Beratung: Abbruch,
Bodenschutz, Entsorgung

Levyweg 5
Mehlem
D-53179 Bonn

Telefon: 0228 . 934 86 02
Mobil: 0179 . 79734 81
Fax: 0228 . 934 86 08
E-mail: drsthomas@web.de

Quelle:
Stadt Bornheim

Bearbeitet:	Datum:
Dr. Stefan Thomas	01.02.2021
Gezeichnet:	Projektnummer:
Jörg Pütz	51420001
Massstab:	Anlage:
1 : 1.250	5.2

Methan in der Bodenluft 2019/2020

Projekt:

Orientierende Gefährdungsabschätzung
Boden und Baugrundbewertung
Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg)
im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim

Auftraggeber:

Stadt Bornheim
Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften
Rathausstraße 2
53332 Bornheim

Legende:

Altlastverdachtsfläche 5207-3001

Nordteil / Südteil — Kartenaufteilung in Nord- und Südfläche

Analytik vor Ort
Maximalwerte Methangas, [Angabe in Volumenprozent]:
< 1 Vol.% **> 1 Vol.%**

KRB 2 31,5% — Kleinrammsondierung (KRB) mit Ausbau zu prov. Bodenluftpegel aus Bericht-Nr.: 51409001-2 Probennahme aus 2019/20

KRB 43 0% — Kleinrammsondierung (KRB) mit Ausbau zu prov. Bodenluftpegel Probennahme aus 2020

Bei Mehrfachmessung an einem Pegel wurde die höchste gemessene Gaskonzentration dargestellt

Planverfasser:

THOMAS

Dr. Stefan Thomas
Dipl.Geologe

Beratung: Abbruch,
Bodenschutz, Entsorgung

Levyweg 5
Mehlem
D-53179 Bonn

Telefon: 0228 . 934 86 02
Mobil: 0179 . 79734 81
Fax: 0228 . 934 86 08
E-mail: drsthomas@web.de

Quelle:
Stadt Bornheim

Bearbeitet: Dr. Stefan Thomas	Datum: 01.02.2021
Gezeichnet: Jörg Pütz	Projektnummer: 51420001
Massstab: 1 : 1.250	Anlage: 5.3

Methan in der Bodenluft
2019/2020
Klassifizierung

Projekt:

Orientierende Gefährdungsabschätzung
Boden und Baugrundbewertung
Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg)
im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim

Auftraggeber:

Stadt Bornheim
Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften
Rathausstraße 2
53332 Bornheim

Legende:

Altlastverdachtsfläche 5207-3001

Kartenaufteilung in Nord- und Südfläche

Bei Umsetzung des sicherheitstechnischen Konzeptes bebaubarer Bereich

Analytik vor Ort
Klassifizierung Methangas, [Angabe in Volumenprozent]:

- 0,0 Vol.%
- > 0,0 Vol.% und ≤ 1,0 Vol.%
- > 1,0 Vol.% und ≤ 4,5 Vol.%
- > 4,5 Vol.%

Planverfasser:

THOMAS

Dr. Stefan Thomas
Dipl.Geologe

Beratung: Abbruch,
Bodenschutz, Entsorgung

Levyweg 5
Mehlem
D-53179 Bonn

Telefon: 0228 . 934 86 02
Mobil: 0179 . 79734 81
Fax: 0228 . 934 86 08
E-mail: drsthomas@web.de

Quelle:
Stadt Bornheim

Bearbeitet:	Datum:
Dr. Stefan Thomas	01.02.2021
Gezeichnet:	Projektnummer:
Jörg Pütz	51420001
Massstab:	Anlage:
1 : 1.250	5.4

Methan in der Bodenluft
2009-2011
Klassifizierung

Projekt:

Orientierende Gefährdungsabschätzung
Boden und Baugrundbewertung
Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg)
im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim

Auftraggeber:

Stadt Bornheim
Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften
Rathausstraße 2
53332 Bornheim

Legende:

Altlastverdachtsfläche 5207-3001

Kartenaufteilung in Nord- und Südfläche

Bei Umsetzung des sicherheitstechnischen Konzeptes bebaubarer Bereich

Analytik vor Ort
Klassifizierung Methangas, [Angabe in Volumenprozent]:

- 0,0 Vol.%
- > 0,0 Vol.% und ≤ 1,0 Vol.%
- > 1,0 Vol.% und ≤ 4,5 Vol.%
- > 4,5 Vol.%

Planverfasser:

Dr. Stefan Thomas
Dipl.Geologe

Beratung: Abbruch,
Bodenschutz, Entsorgung

Levyweg 5
Mehlem
D-53179 Bonn

Telefon: 0228 . 934 86 02
Mobil: 0179 . 79734 81
Fax: 0228 . 934 86 08
E-mail: drsthomas@web.de

Quelle:
Stadt Bornheim

Bearbeitet:	Datum:
Dr. Stefan Thomas	01.02.2021
Gezeichnet:	Projektnummer:
Jörg Pütz	51420001
Massstab:	Anlage:
1 : 1.250	5.5

Methan in der Bodenluft
Zusammenstellung
2009-2011 und 2019-2020

Projekt:

Orientierende Gefährdungsabschätzung
Boden und Baugrundbewertung
Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg)
im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim

Auftraggeber:

Stadt Bornheim
Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften
Rathausstraße 2
53332 Bornheim

Legende:

Altlastverdachtsfläche 5207-3001

Kartenaufteilung in Nord- und Südfläche

Bei Umsetzung des sicherheitstechnischen Konzeptes bebaubarer Bereich

Analytik vor Ort
Klassifizierung Methangas, [Angabe in Volumenprozent]:

- 0,0 Vol.%
- > 0,0 Vol.% und ≤ 1,0 Vol.%
- > 1,0 Vol.% und ≤ 4,5 Vol.%
- > 4,5 Vol.%

Planverfasser:

THOMAS

Dr. Stefan Thomas
Dipl.Geologe

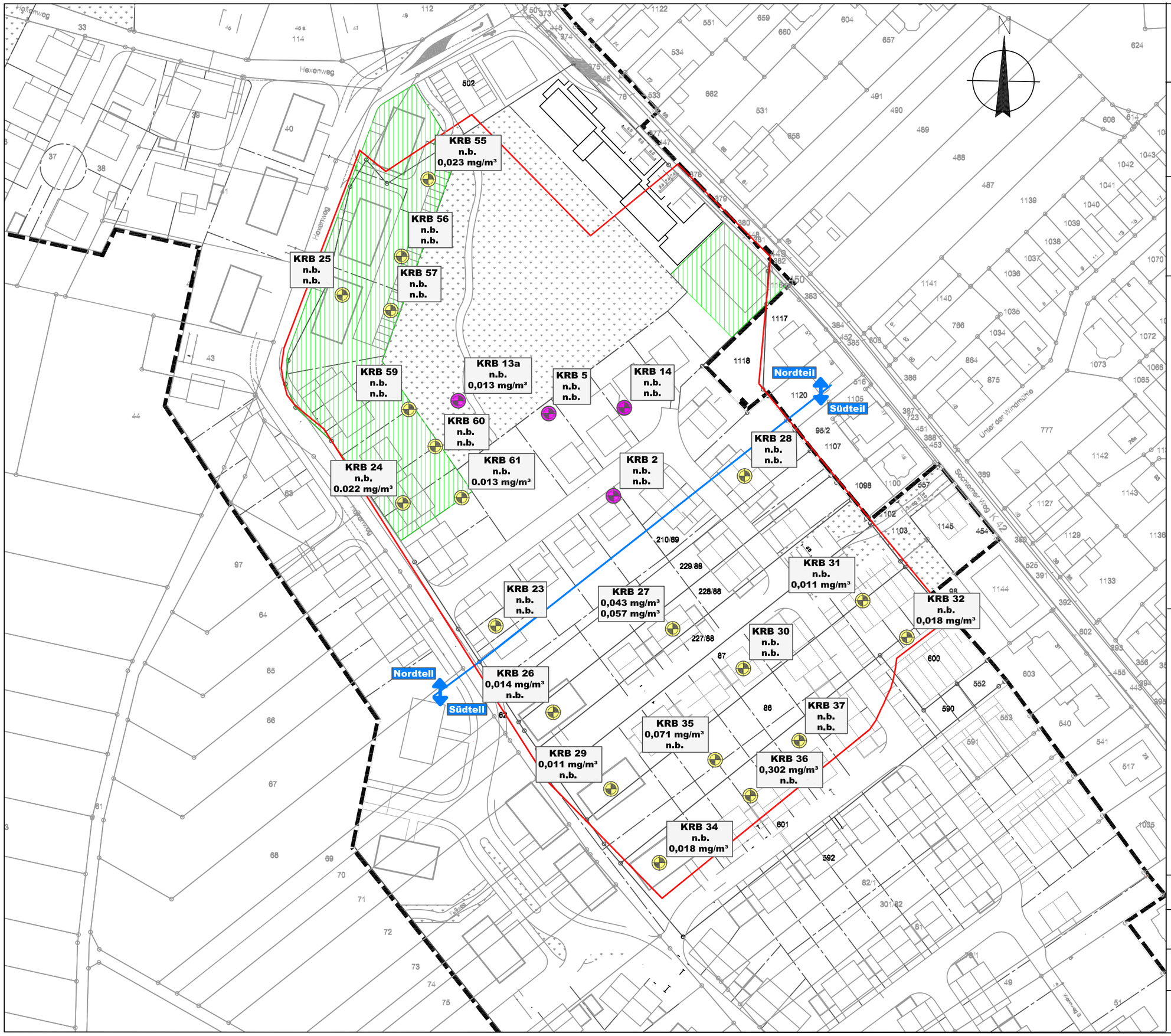
Beratung: Abbruch,
Bodenschutz, Entsorgung

Levyweg 5
Mehlem
D-53179 Bonn

Telefon: 0228 . 934 86 02
Mobil: 0179 . 79734 81
Fax: 0228 . 934 86 08
E-mail: drsthomas@web.de

Quelle:
Stadt Bornheim

Bearbeitet:	Datum:
Dr. Stefan Thomas	01.02.2021
Gezeichnet: Jörg Pütz	Projektnummer: 51420001
Massstab: 1 : 1.250	Anlage: 5.6



BTEX/TMB und LCKW in der Bodenluft

Projekt:

Orientierende Gefährdungsabschätzung Boden und Baugrundbewertung Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg) im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim

Auftraggeber:

Stadt Bornheim
Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften
Rathausstraße 2
53332 Bornheim

Legende:

Altlastverdachtsfläche 5207-3001

Kartenaufteilung in Nord- und Südfläche

Bei Umsetzung des sicherheitstechnischen Konzeptes bebaubarer Bereich

BTEX/TMB-Konzentration und LCKW-Konzentration in Bodenluftproben, [Angabe in mg/m³]

KRB 14 n.b. n.b. — Kleinrammsondierung (KRB)
BTEX/TMB mg/m³
LCKW mg/m³
aus Bericht-Nr.: 51409001-2

KRB 27 0,043 mg/m³ 0,057 mg/m³ — Kleinrammsondierung (KRB)/
BTEX/TMB mg/m³
LCKW mg/m³

n.b.: Nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > BG verwendet werden

Planverfasser:

THOMAS

Dr. Stefan Thomas
Dipl.Geologe

Beratung: Abbruch, Bodenschutz, Entsorgung

Levyweg 5
Mehlem
D-53179 Bonn

Telefon: 0228 . 934 86 02
Mobil: 0179 . 79734 81
Fax: 0228 . 934 86 08
E-mail: drsthomas@web.de

Quelle:
Stadt Bornheim

Bearbeitet:	Datum:
Dr. Stefan Thomas	01.02.2021
Gezeichnet:	Projektnummer:
Jörg Pütz	51420001
Massstab:	Anlage:
1 : 1.250	5.7

Vorschlag
Kontrollpegel Methan

Projekt:

Orientierende Gefährdungsabschätzung
Boden und Baugrundbewertung
Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg)
im Bebauungsplan Bo 24, Bornheim

Auftraggeber:

Stadt Bornheim
Amt 7 Stadtplanung und Liegenschaften
Rathausstraße 2
53332 Bornheim

Legende:

- Altlastverdachtsfläche 5207-3001
- Kartenaufteilung in Nord- und Südfläche
- Bei Umsetzung des sicherheitstechnischen Konzeptes bebaubarer Bereich
- Vorschlag Position Kontrollpegel

Analytik vor Ort
Klassifizierung Methangas, [Angabe in Volumenprozent]:

- 0,0 Vol.%
- > 0,0 Vol.% und ≤ 1,0 Vol.%
- > 1,0 Vol.% und ≤ 4,5 Vol.%
- > 4,5 Vol.%

Planverfasser:

Dr. Stefan Thomas
Dipl.Geologe

Beratung: Abbruch,
Bodenschutz, Entsorgung

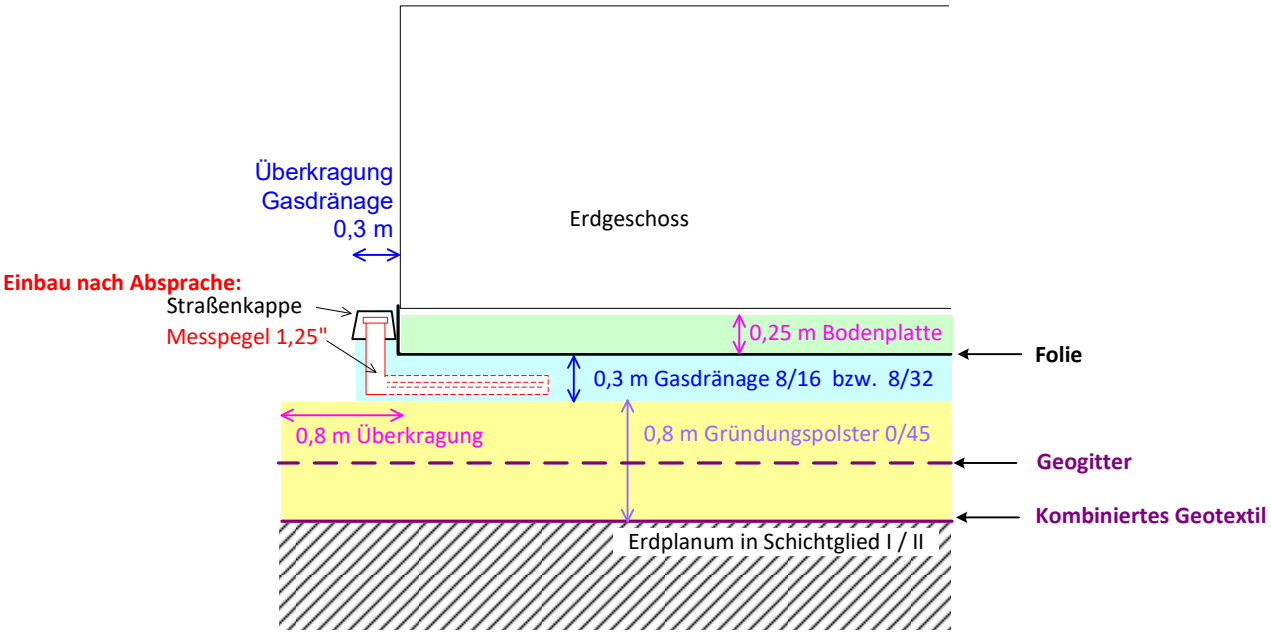
Levyweg 5
Mehlem
D-53179 Bonn

Telefon: 0228 . 934 86 02
Mobil: 0179 . 79734 81
Fax: 0228 . 934 86 08
E-mail: drsthomas@web.de

Quelle:
Stadt Bornheim

Bearbeitet:	Datum:
Dr. Stefan Thomas	01.02.2021
Gezeichnet: Jörg Pütz	Projektnummer: 51420001
Massstab: 1 : 1.250	Anlage: 5.8

Gründungsvorschlag / Regelzeichnung Gasproblematik



THOMAS
Dr. rer. nat. Stefan Thomas
Dipl.-Geologe, BDG

Beratung Abbruch
Bodenschutz
Entsorgung
SiGe-Koordinator n. BaustellV

Levyweg 5
Mehlem
53179 Bonn

Telefon 0228.9348602
Fax 0228.9348608
Mobil 0179.7973481
E-mail drsthomas@web.de

Berichtnummer:	51420001	
Projekt:	Boden- und Baugrundbewertung Altablagerung Nr. 5207-3001 (Hexenweg), Bornheim	
Auftraggeber:	Stadt Bornheim, Der Bürgermeister Rathausstraße 2 53332 Bornheim	
Datum:	01.03.2021	
Maßstab:	1 : 50	
Quelle:	-	
Zeichner:	K. Sommer	Anlage: 6.1

Bild 1: Grenze Flurstück Nr. 87 u. Nr. 86. Blickrichtung vom Hexenweg nach NE.

Bild 2: Bauzaun als Grenze zwischen Flurstück 1119 (links) und Flurstück 210/89 (Mitte).

Bild 3: Blick vom Flurstück 210/89 nach Norden auf das Flurstück 1119.

Bild 4: Bestandsmesspegel Bodenluft auf Flurstück 1119.

Bild 5: Blick vom Hexenweg in das Flurstück 1119, Baggerschneise.

Bild 6: Typische Geländeansicht auf Flurstück 1119.

Bild 7: Blick vom Hexenweg nach Nord auf Flurstück 1119, mögliches Baufenster.

Bild 8: Blick vom Hexenweg nach Nordwest, links des Weges liegt die Altablagerung.

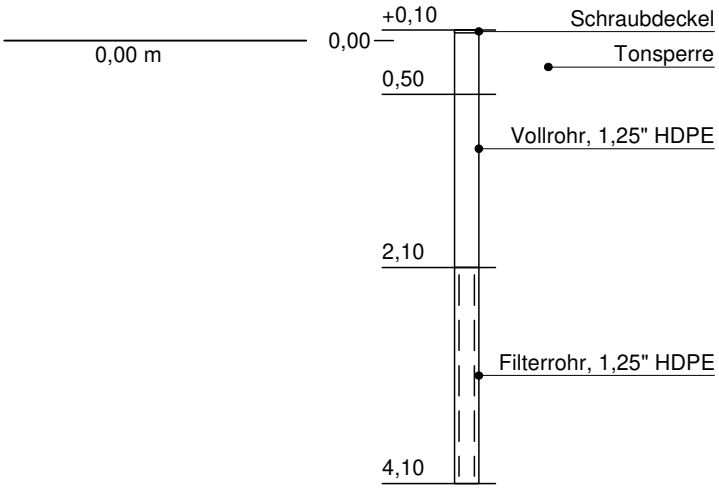
ANHANGTEIL

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: Reisdorf	Datum: 11.03.2020

Pegel, schematisch **temp. Bodenluftpegel**

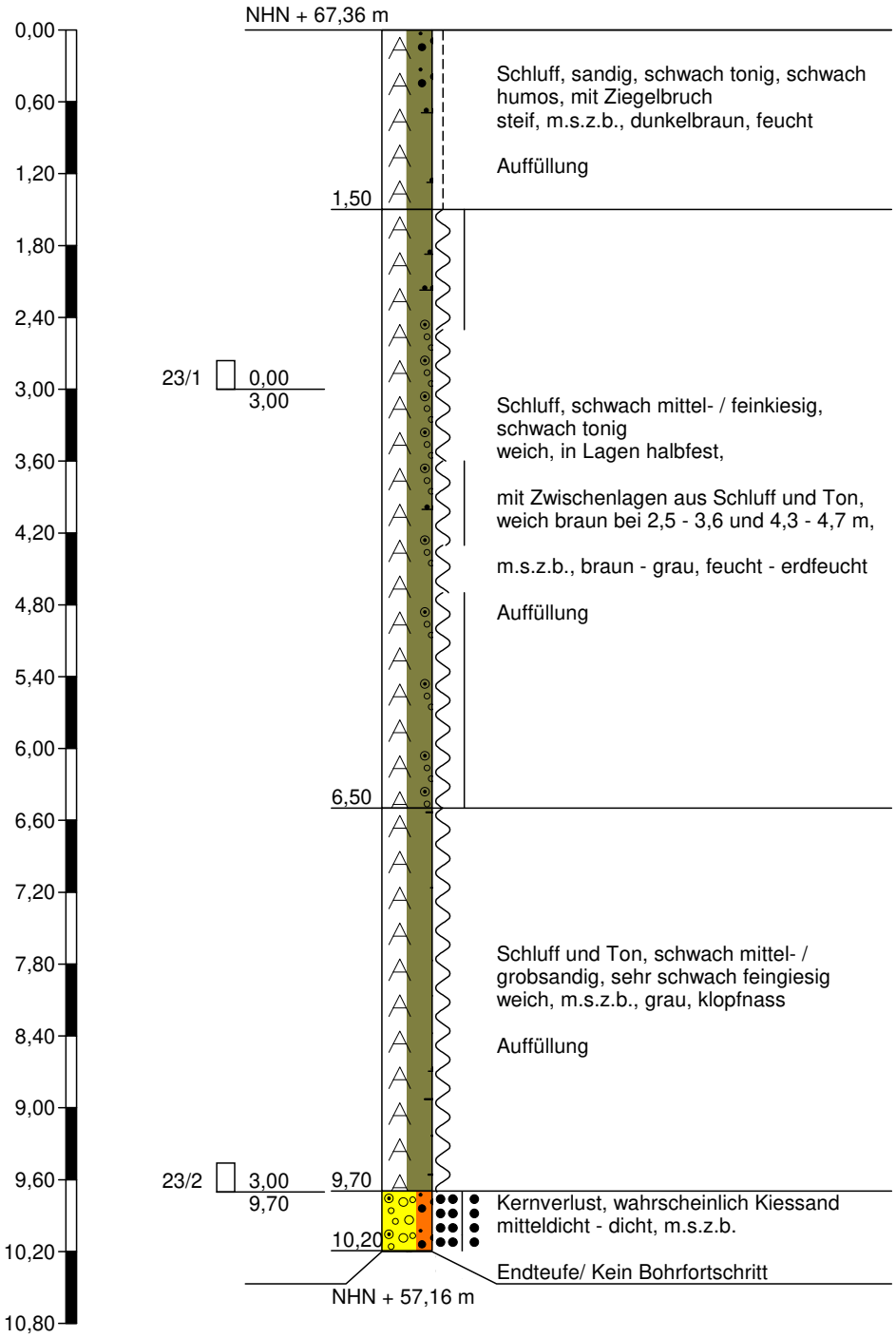


TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 04.03.2020

KRB 23



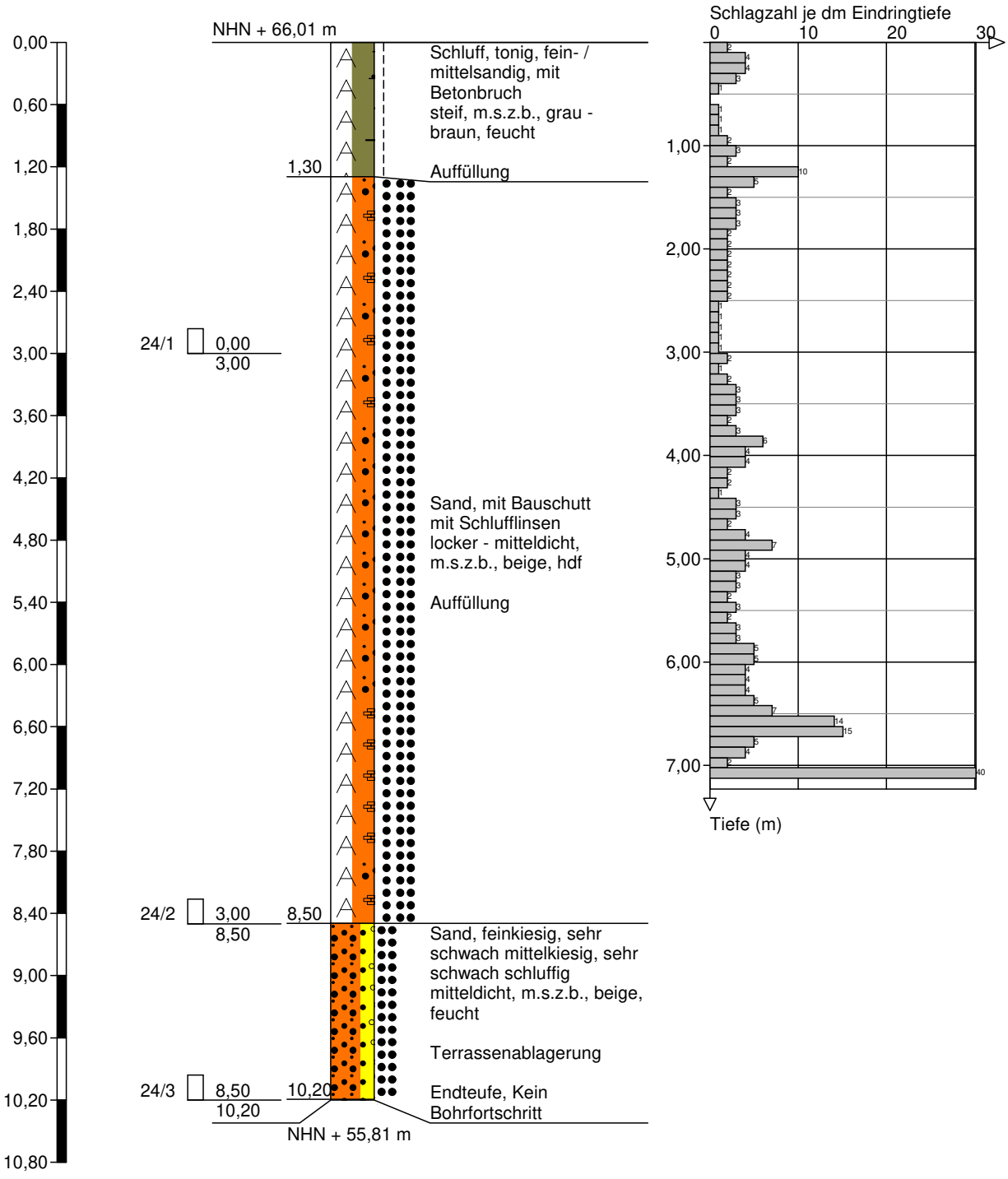
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 04.03./16.04.

KRB 24 / SRS 24



Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

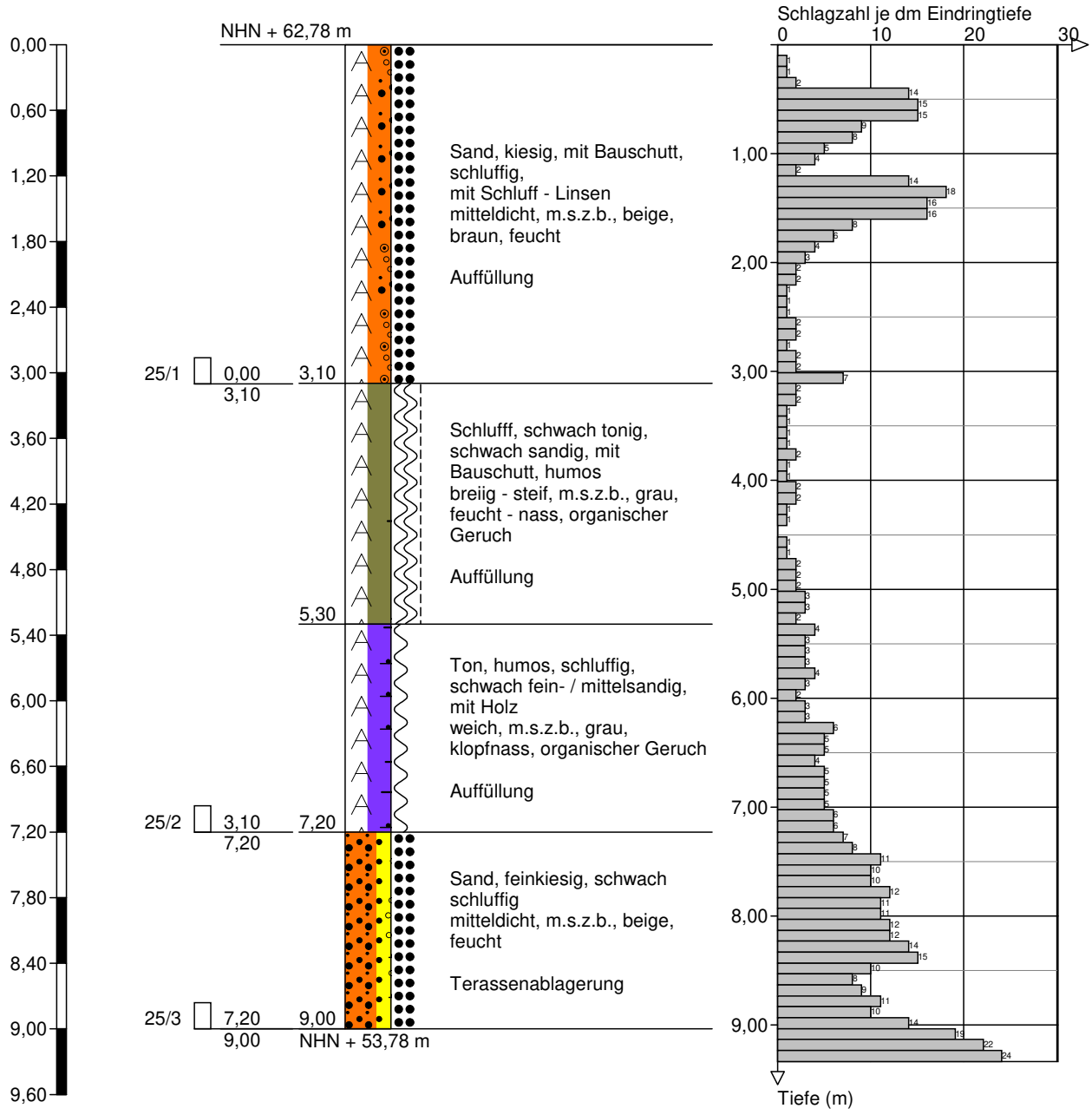
Anlage Anhang 1

Projekt:Bornheim, Hexenweg

Auftraggeber: Stadt Bornheim

Bearb.: So | Datum: 04./06.03.20

KRB 25 / SRS 25



Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

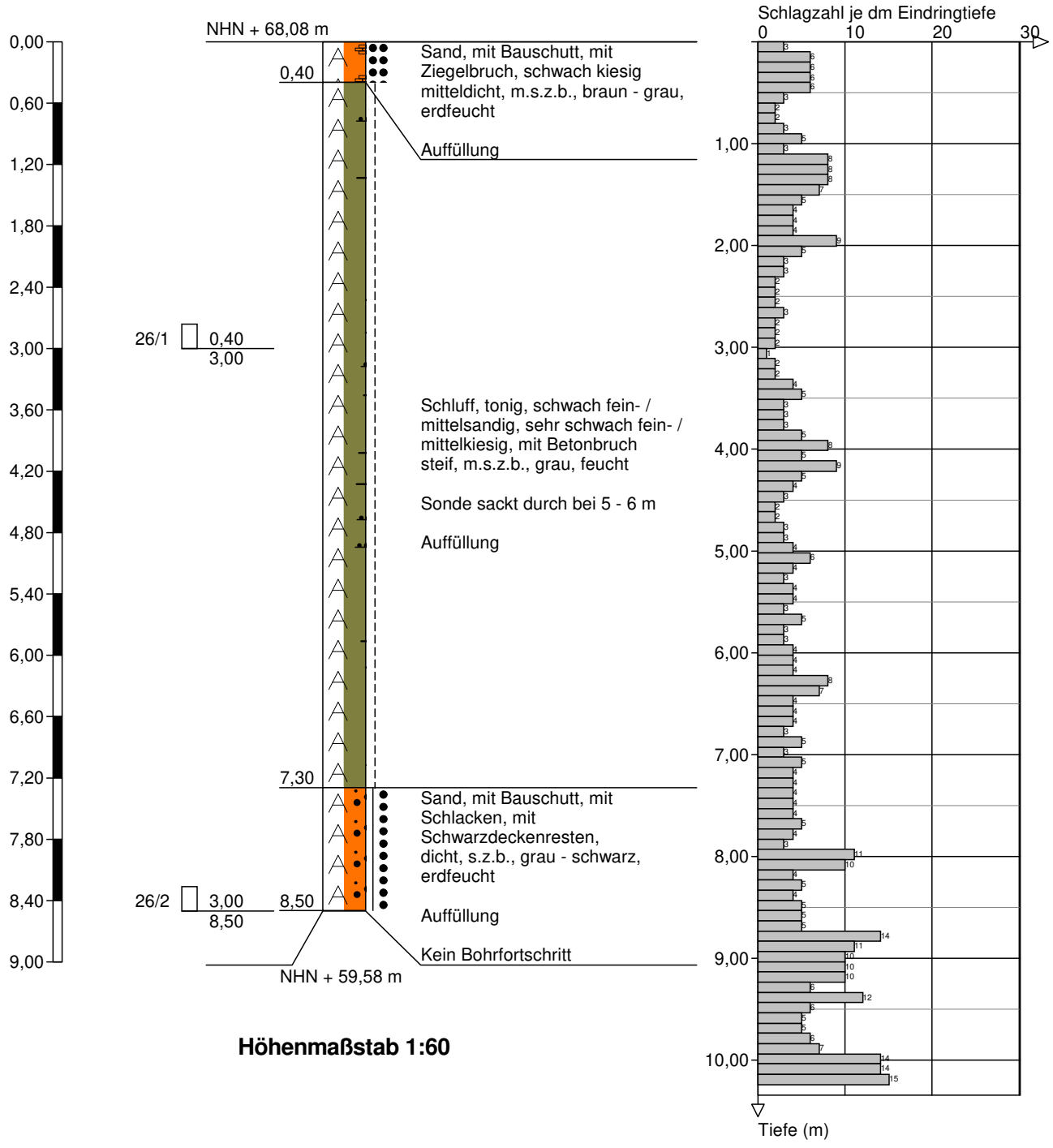
Anlage Anhang 1

Projekt:Bornheim, Hexenweg

Auftraggeber: Stadt Bornheim

Bearb.: So | Datum: 04./06.03.20

KRB 26 / SRS 26



Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

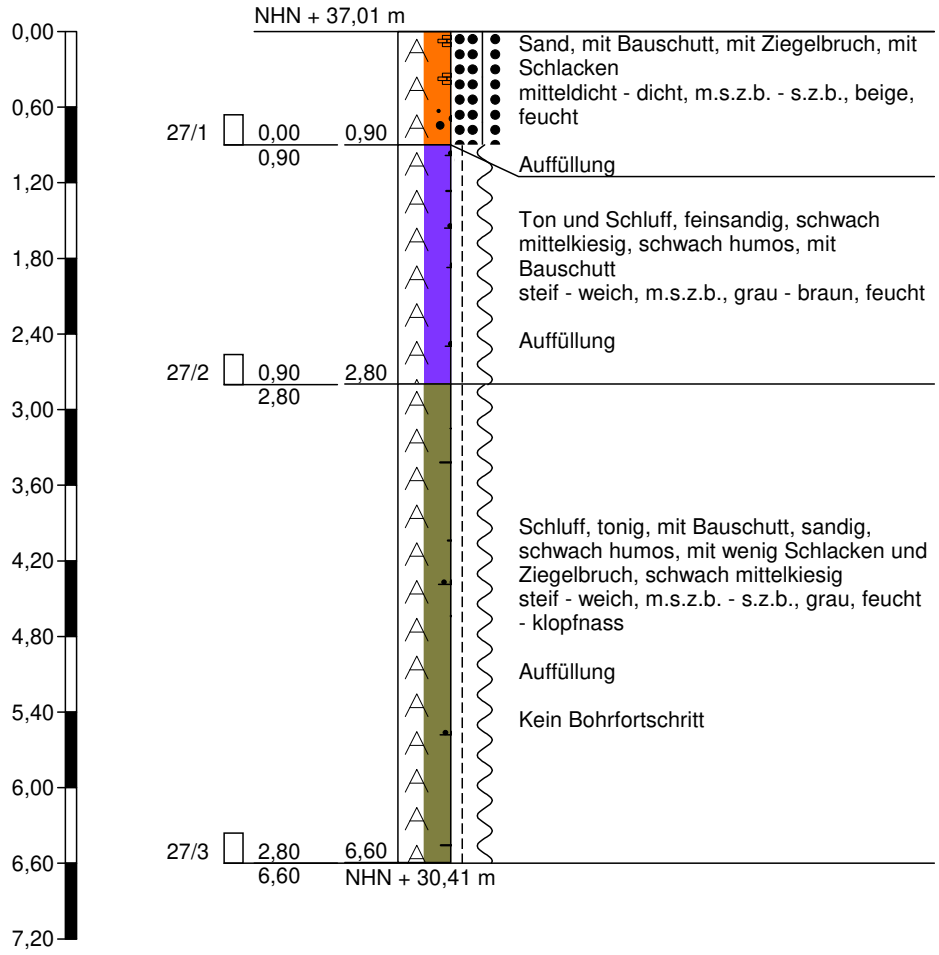
Anlage Anhang 1

Projekt:Bornheim, Hexenweg

Auftraggeber: Stadt Bornheim

Bearb.: So | Datum: 04.03.2020

KRB 27



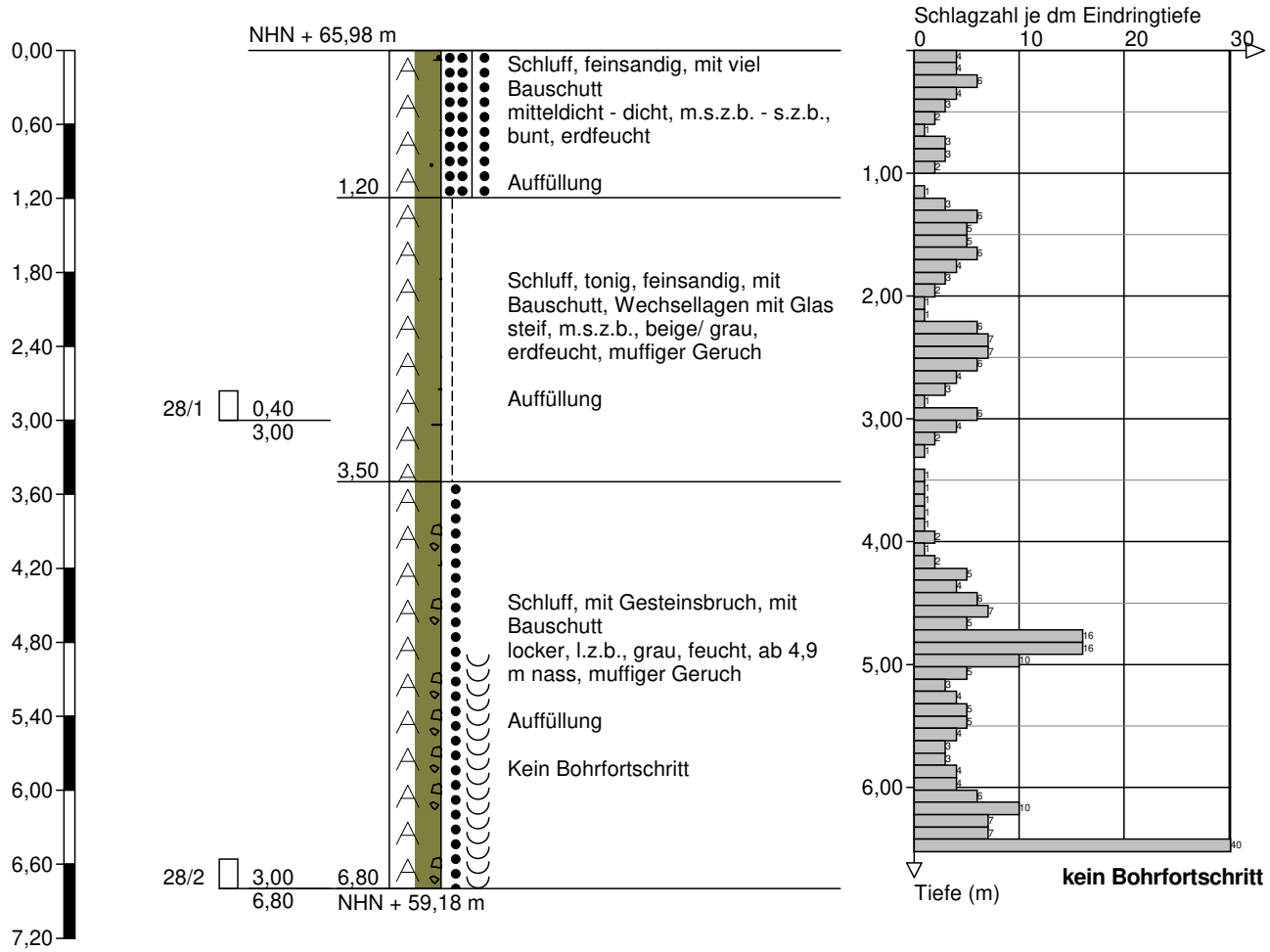
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 05./09.03.20

KRB 28 / SRS 28a



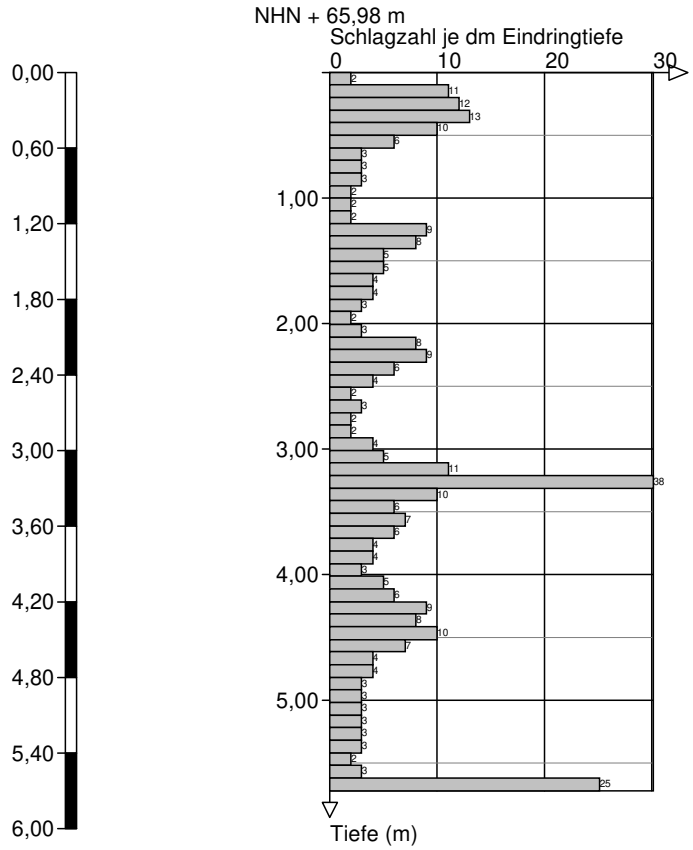
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 09.03.2020

SRS 28b



Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

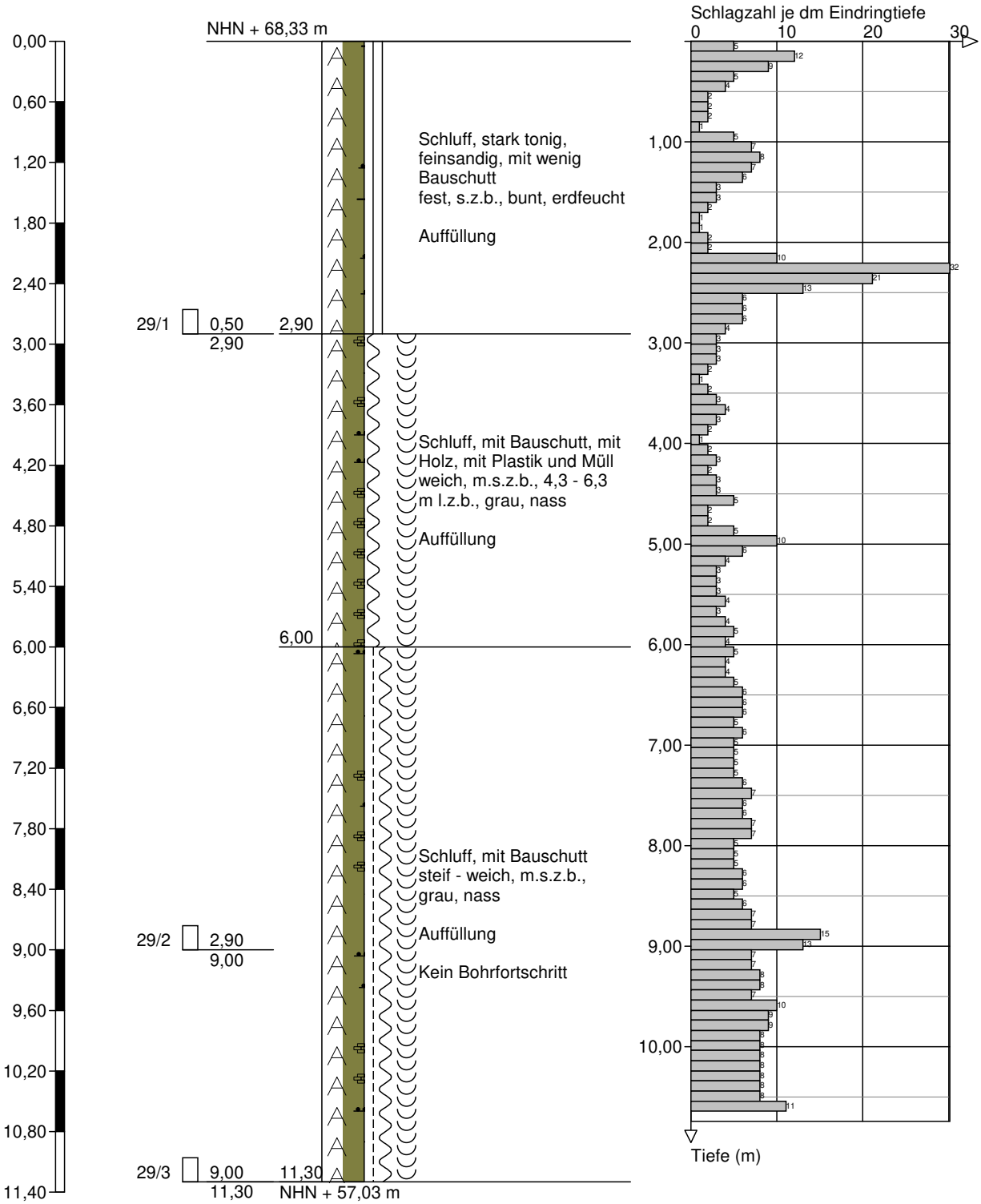
Anlage Anhang 1

Projekt:Bornheim, Hexenweg

Auftraggeber: Stadt Bornheim

Bearb.: So | Datum: 05.03./16.04.

KRB 29 / SRS 29



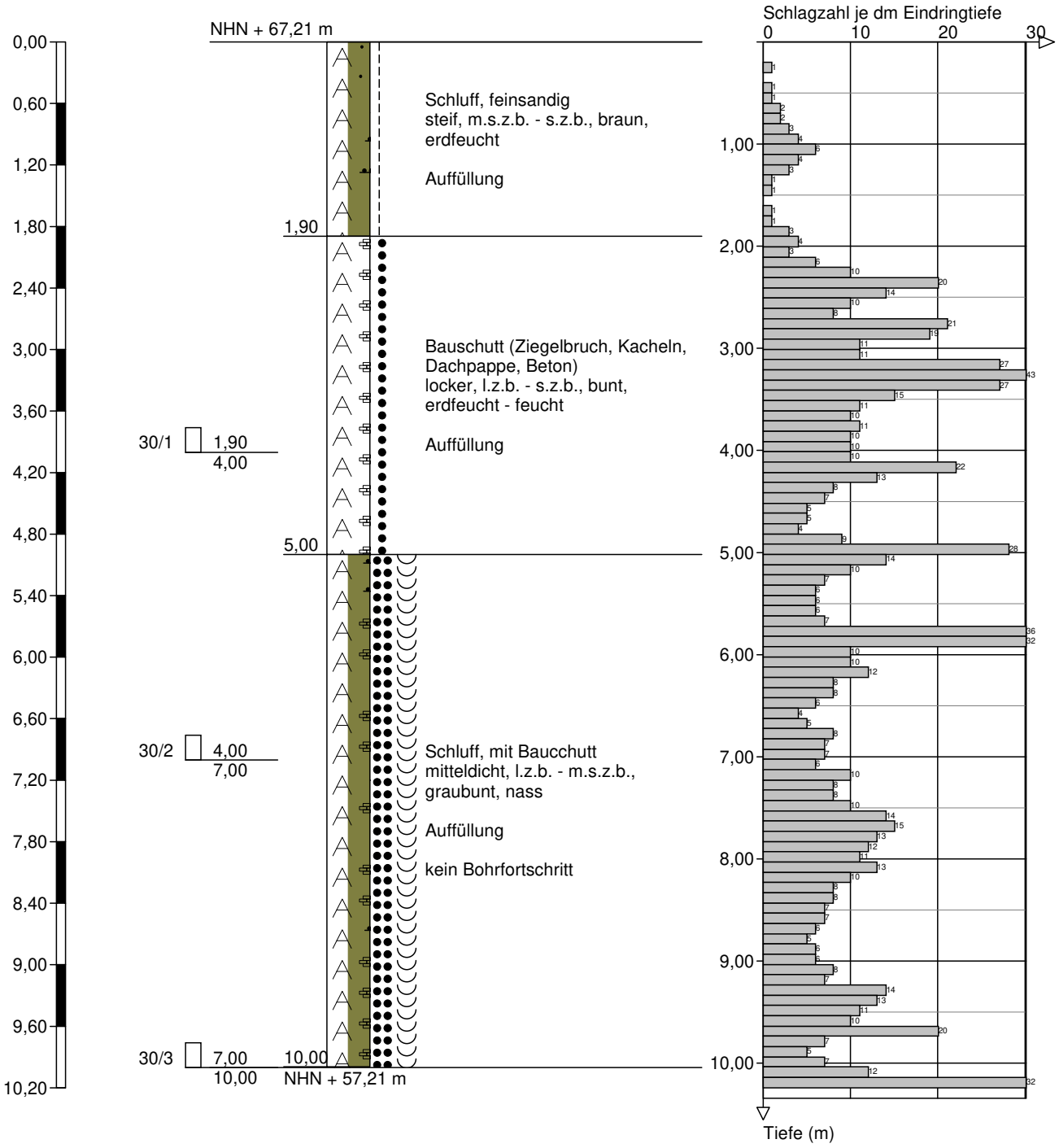
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 05./06.03.20

KRB 30 / SRS 30



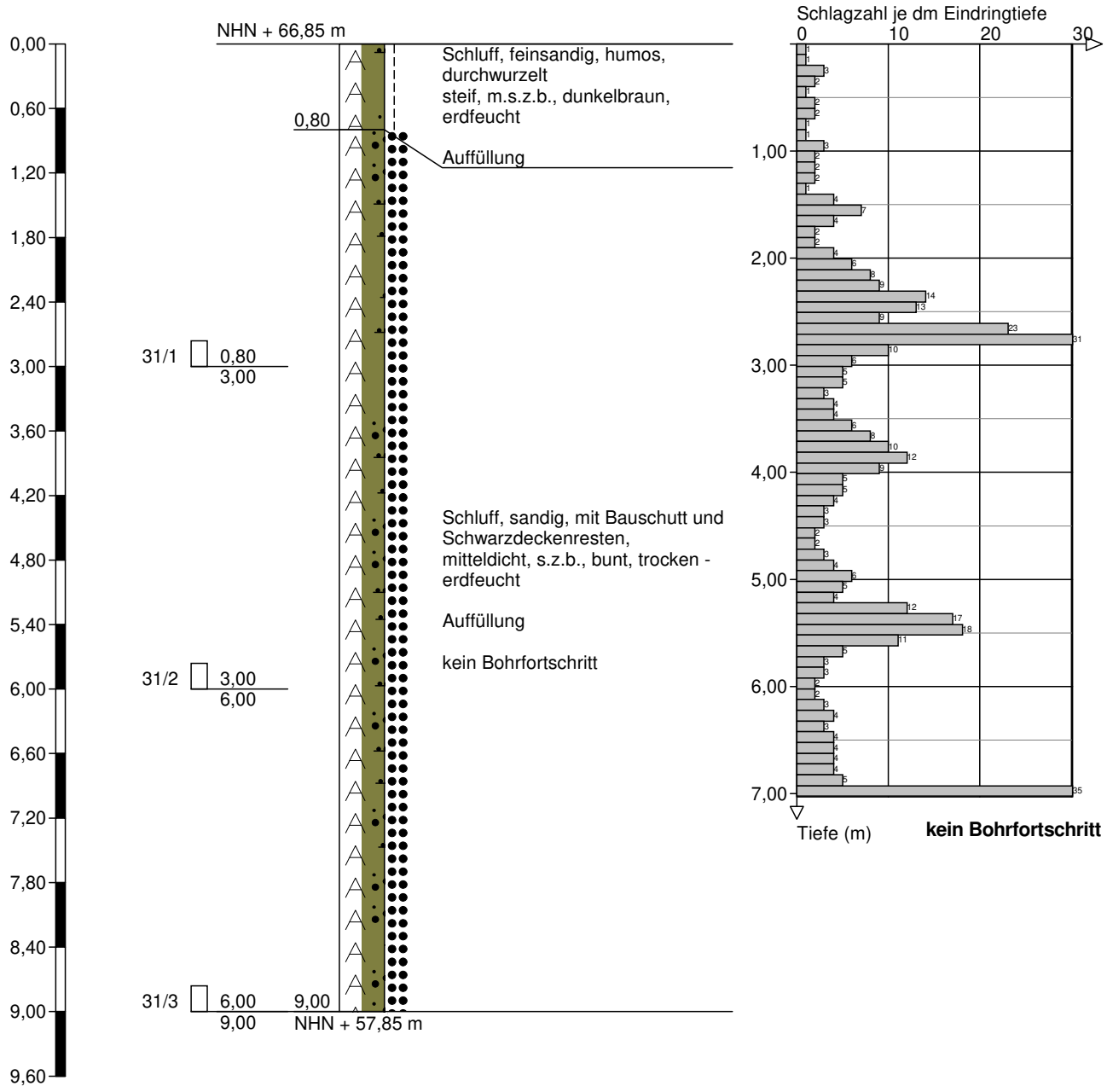
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 05./06.03.20

KRB 31 / SRS 31



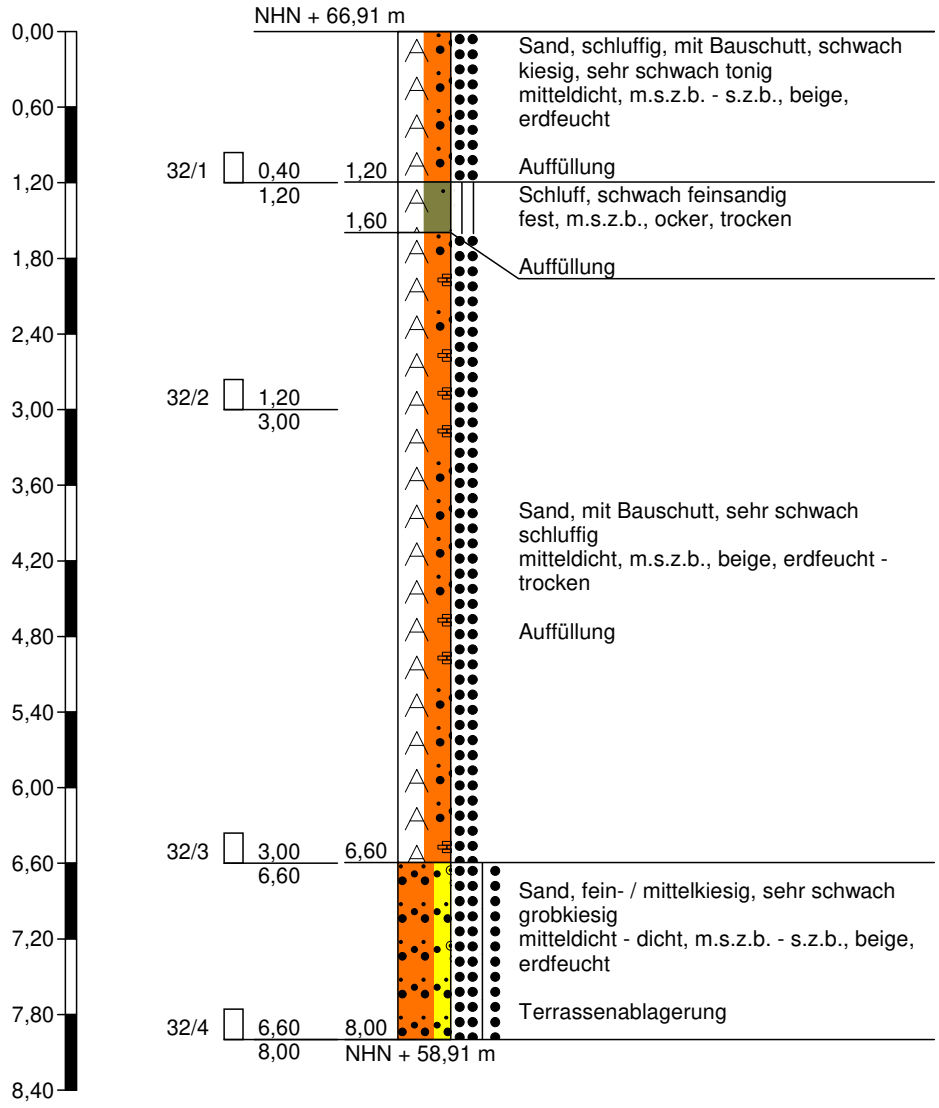
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 11.03.2020

KRB 32



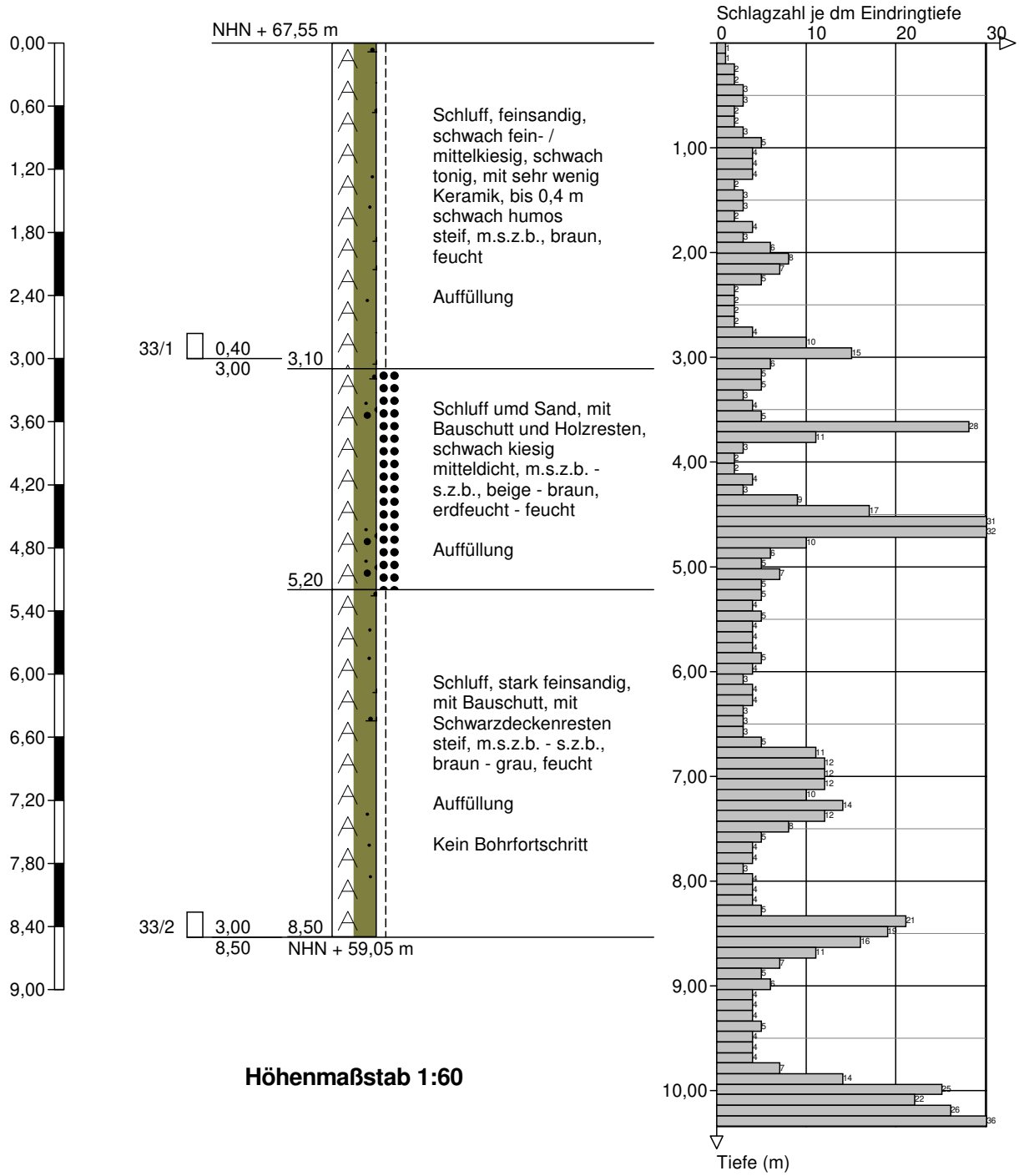
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 11.03./16.04.

KRB 33 / SRS 33



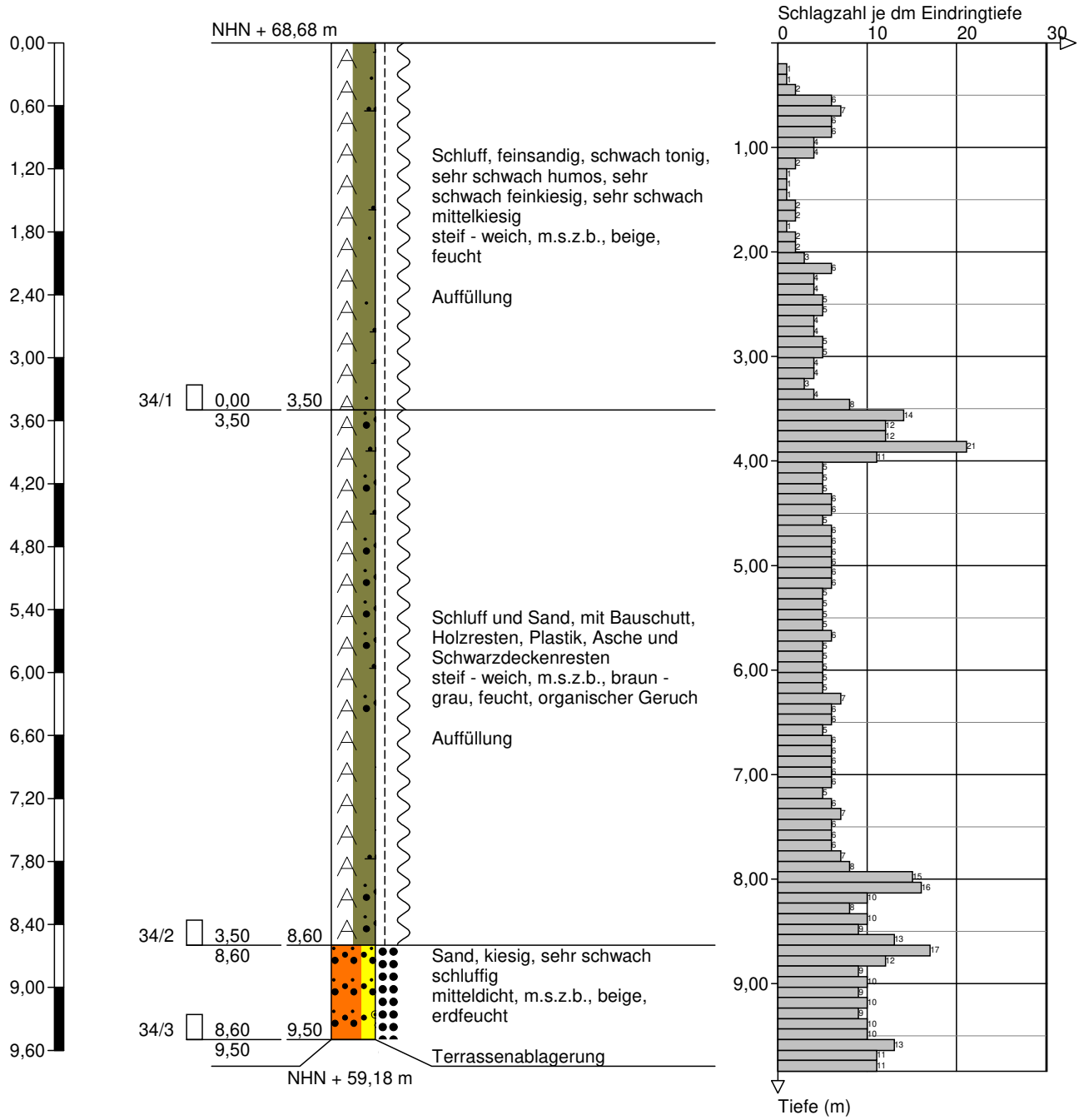
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 11./09.03.20

KRB 34 / SRS 34



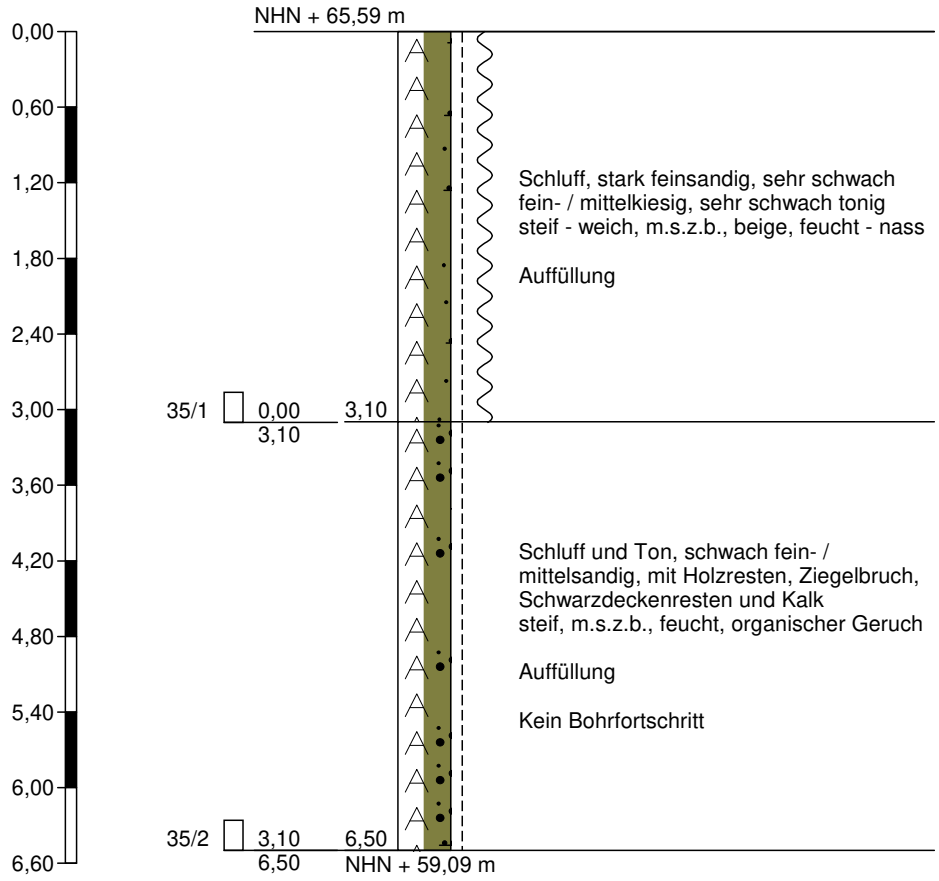
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 11.03.2020

KRB 35



Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

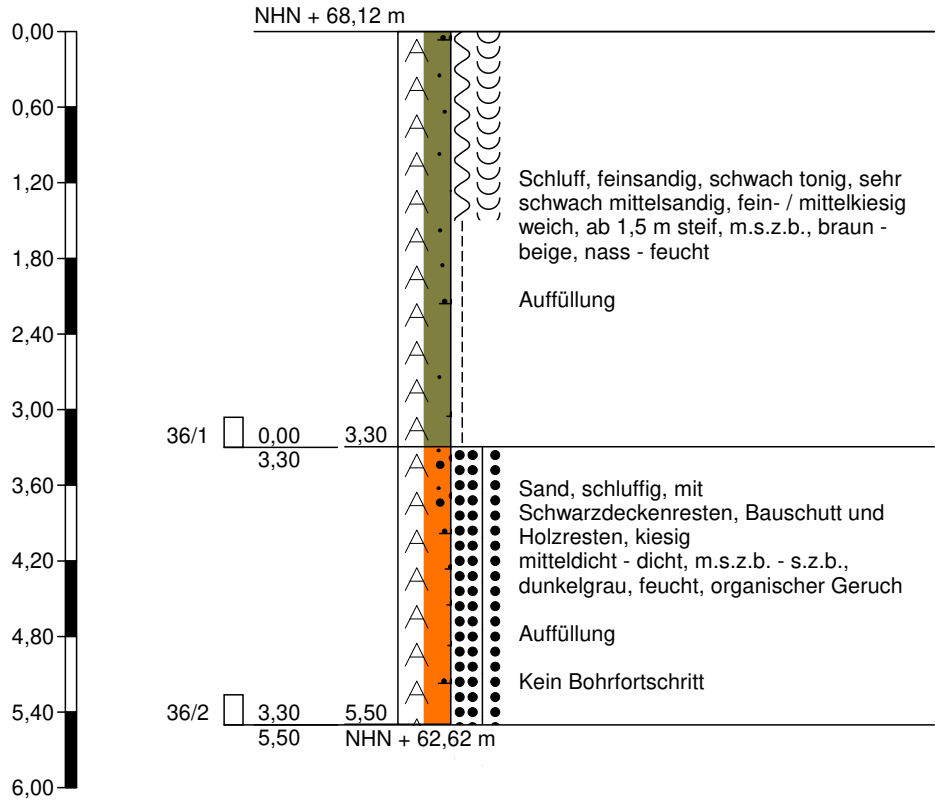
Anlage Anhang 1

Projekt:Bornheim, Hexenweg

Auftraggeber: Stadt Bornheim

Bearb.: So | Datum: 11.03.2020

KRB 36



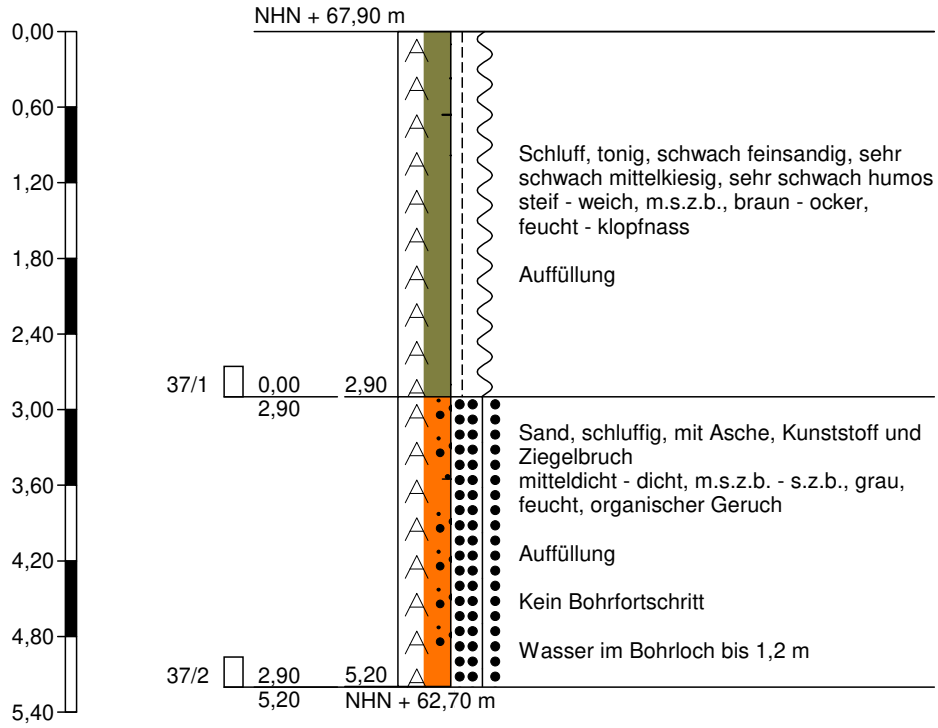
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 11.03.2020

KRB 37



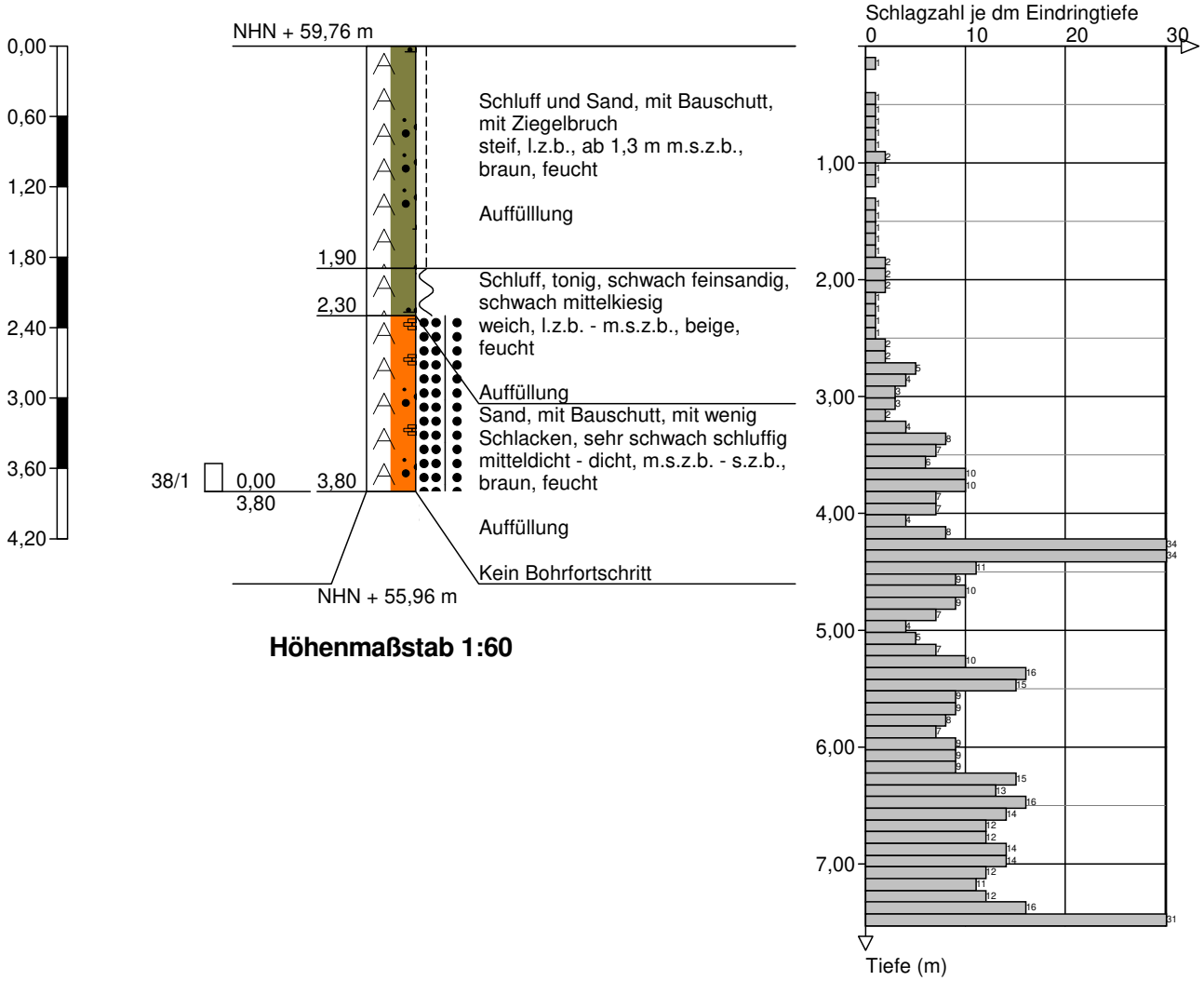
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 20.03.2020

KRB 38 / SRS 38



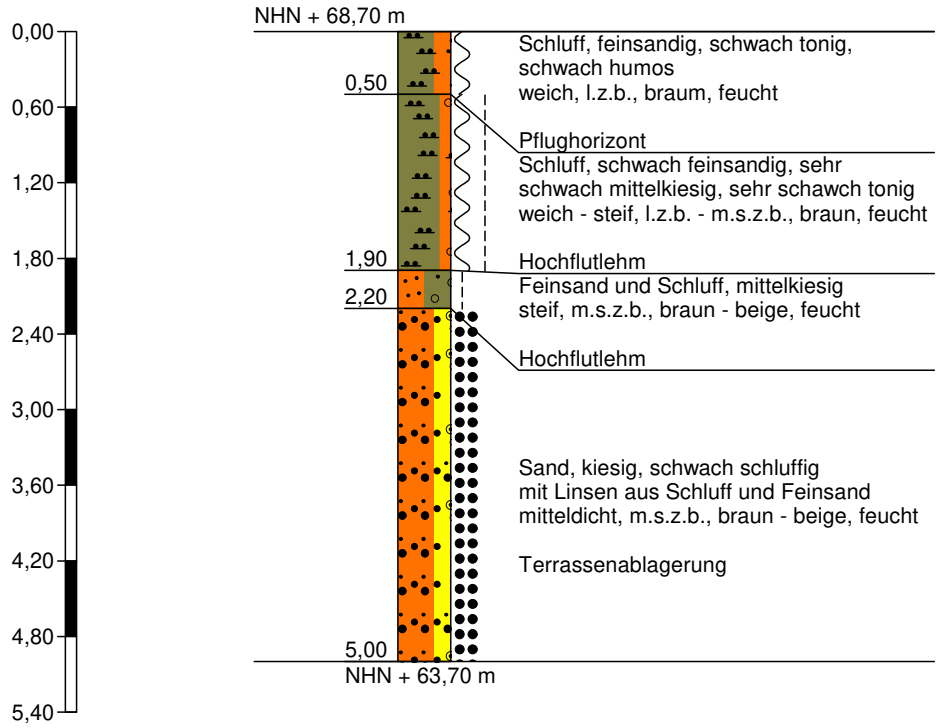
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 20.03.2020

KRB 39



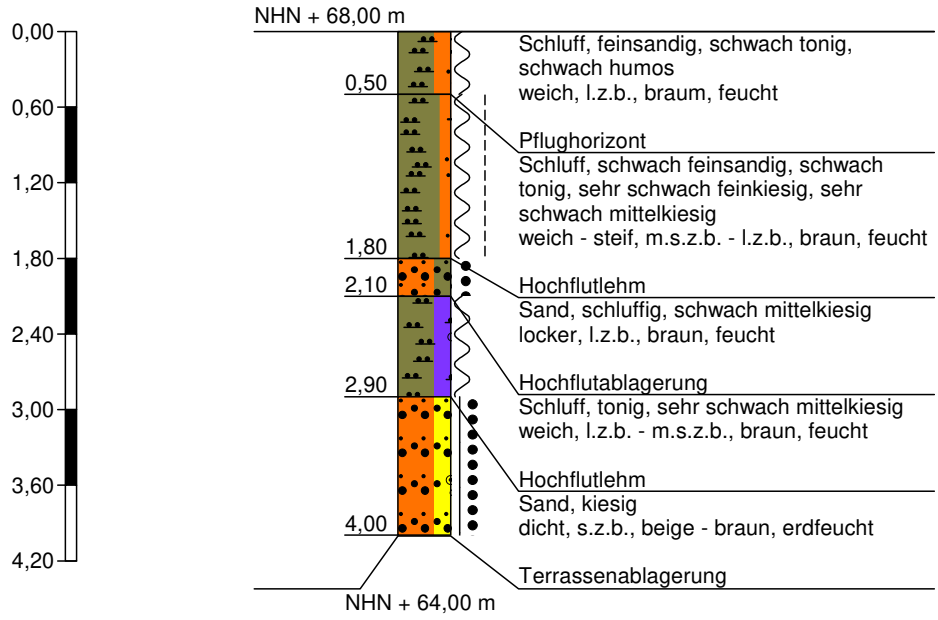
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 20.03.2020

KRB 40



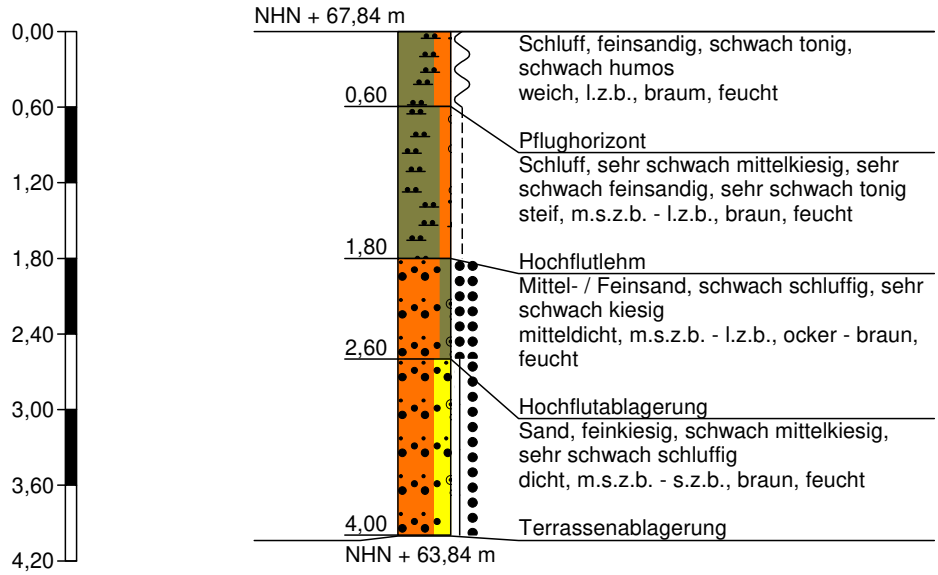
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 20.03.2020

KRB 41



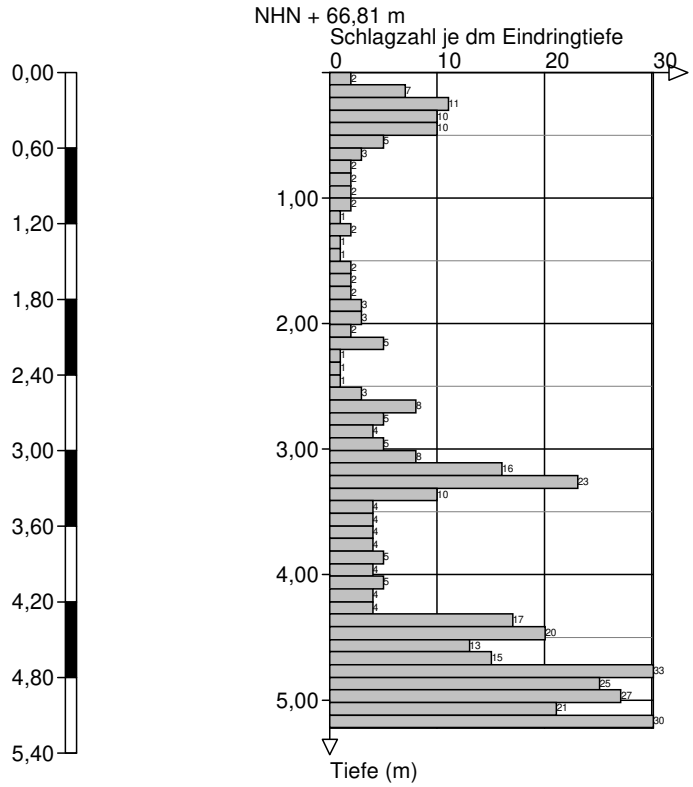
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 16.04.2020

SRS 42



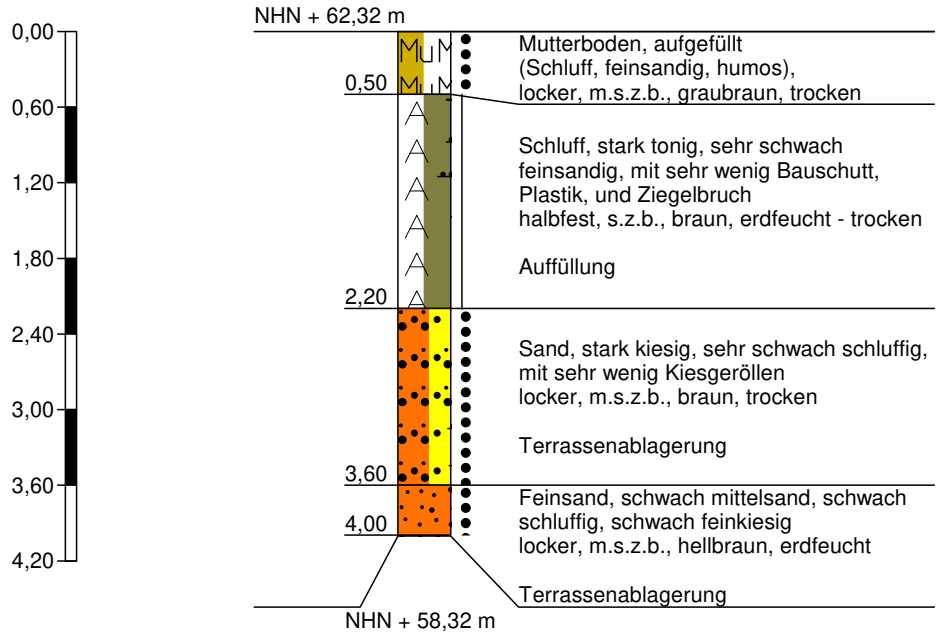
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 04.08.2020

KRB 43



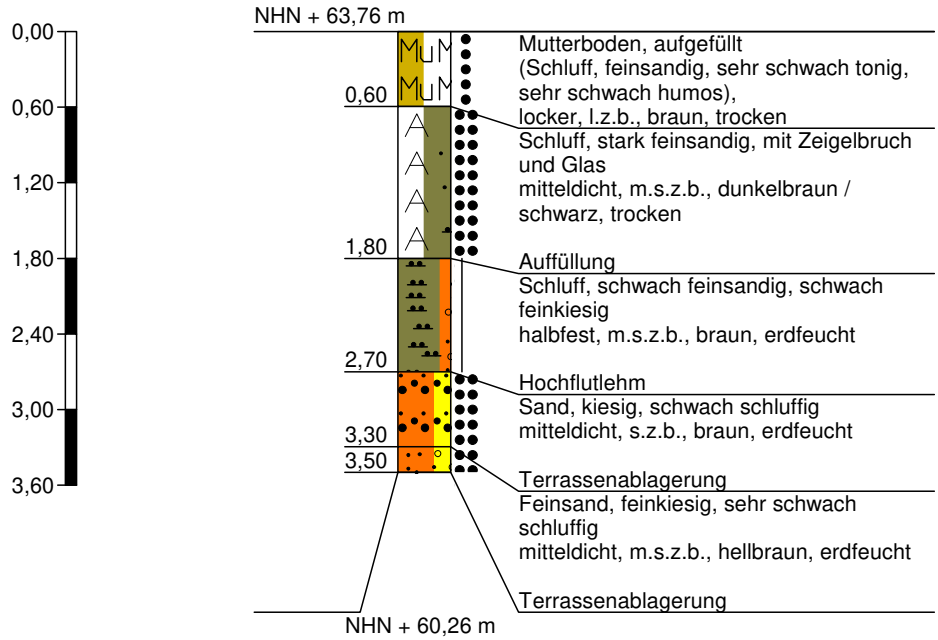
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 04.08.2020

KRB 44



Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

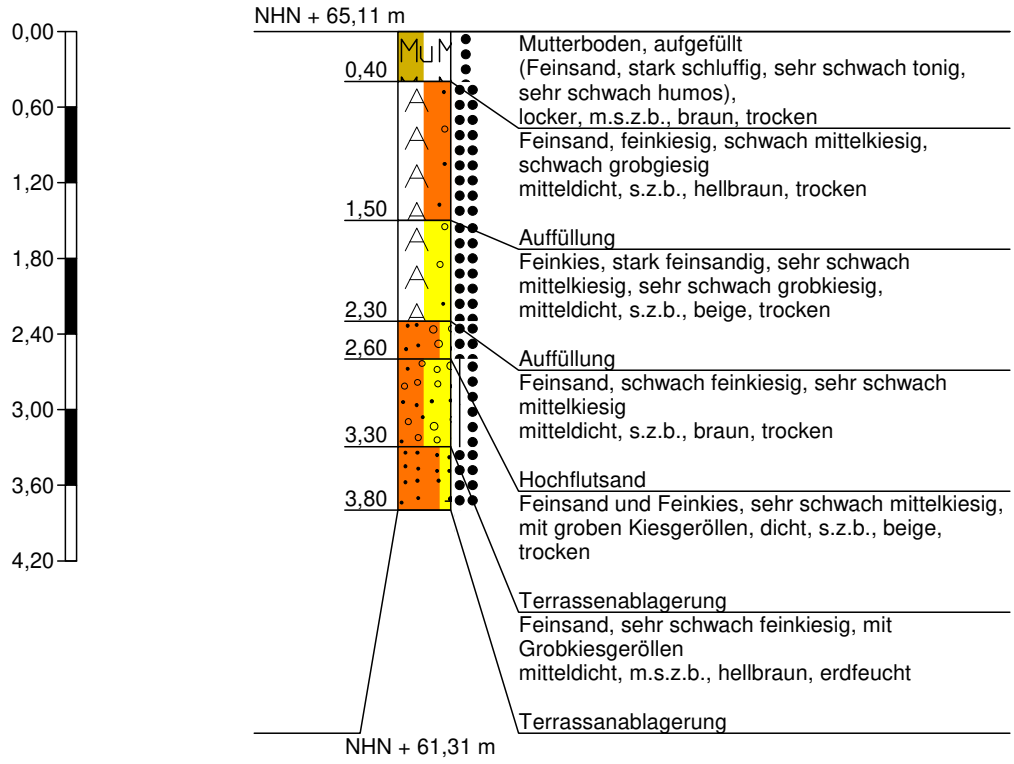
Anlage Anhang 1

Projekt:Bornheim, Hexenweg

Auftraggeber: Stadt Bornheim

Bearb.: So | Datum: 04.08.2020

KRB 45



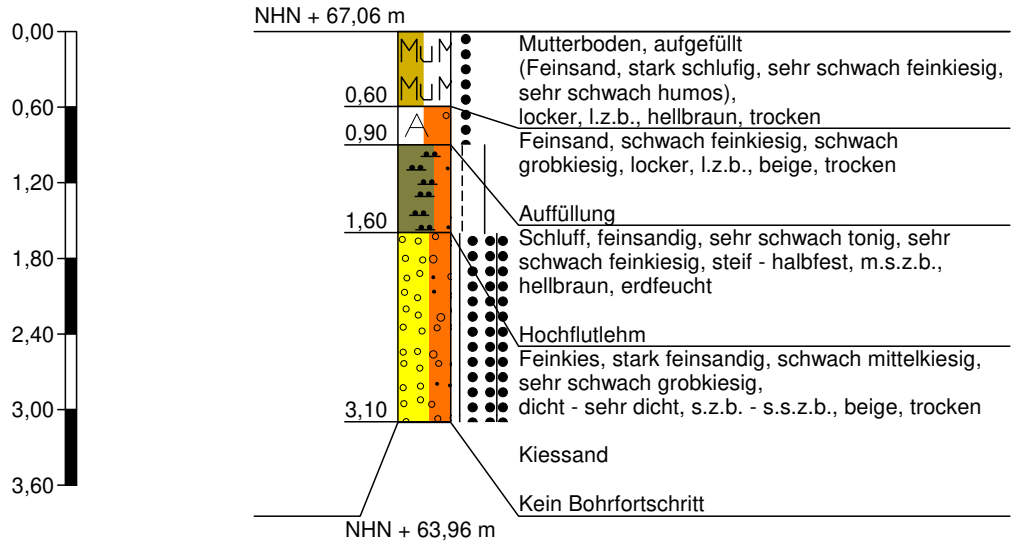
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 04.08.2020

KRB 46



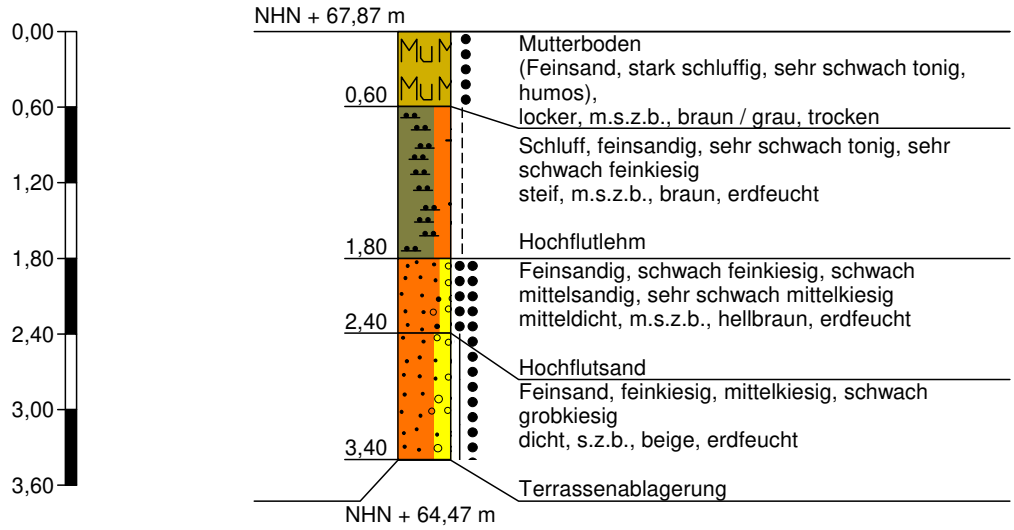
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 04.08.2020

KRB 47



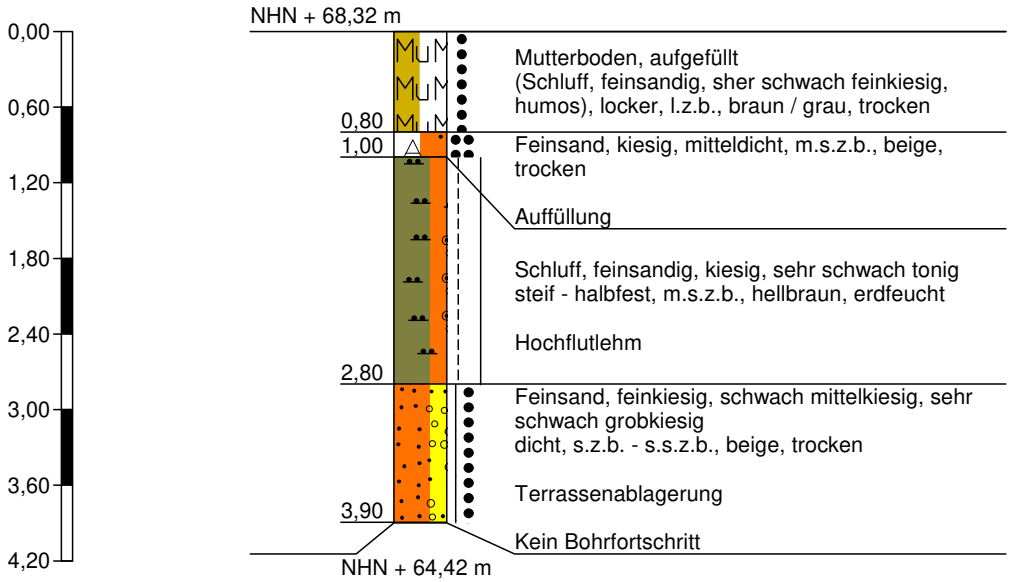
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 04.08.2020

KRB 48



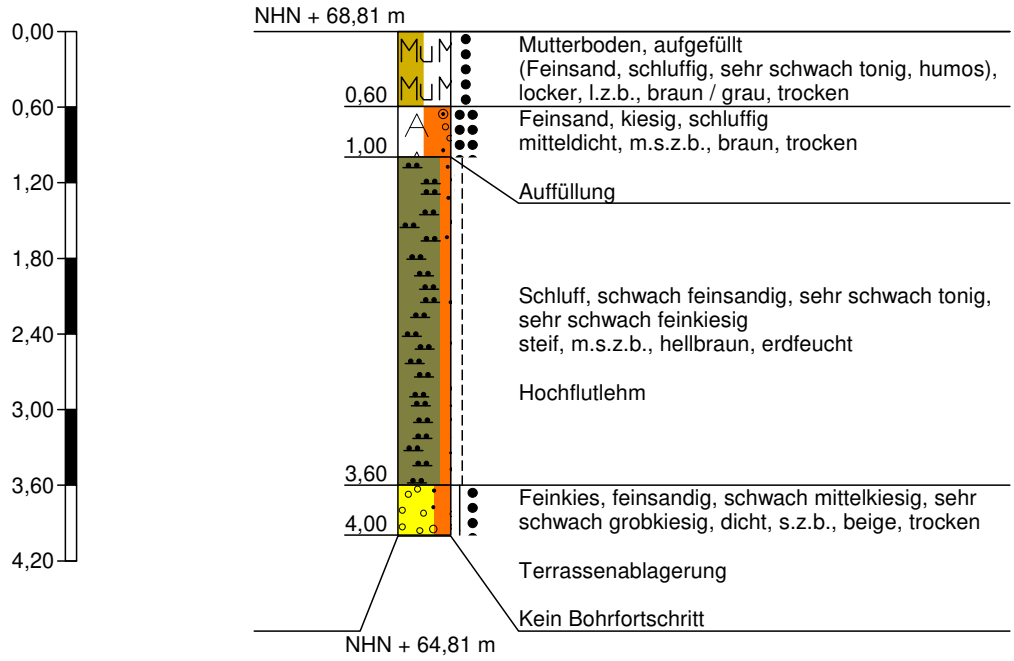
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 04.08.2020

KRB 49



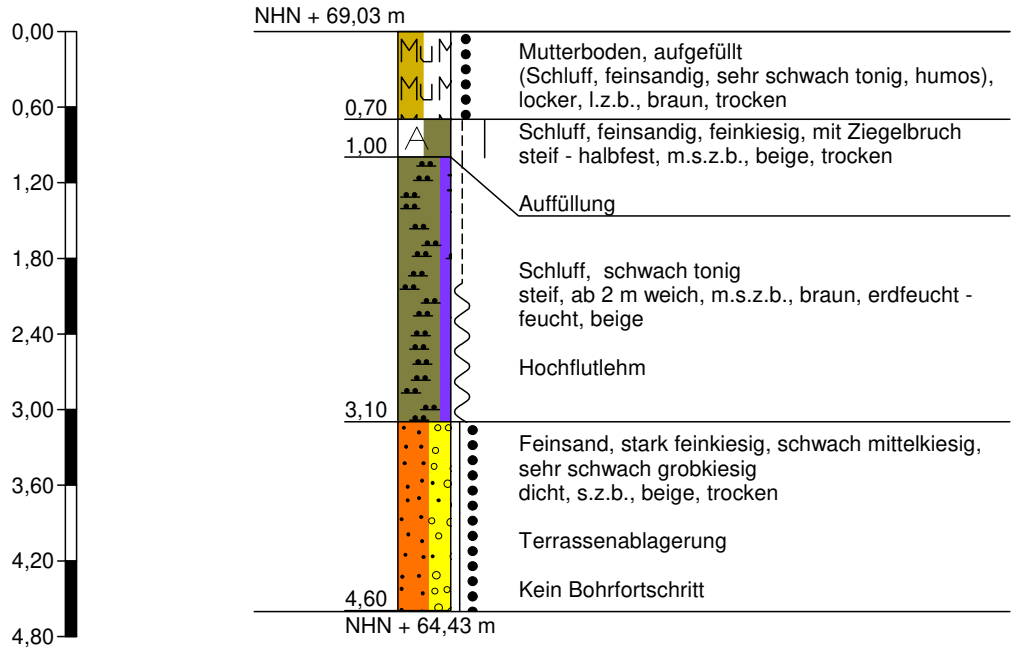
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 04.08.2020

KRB 50



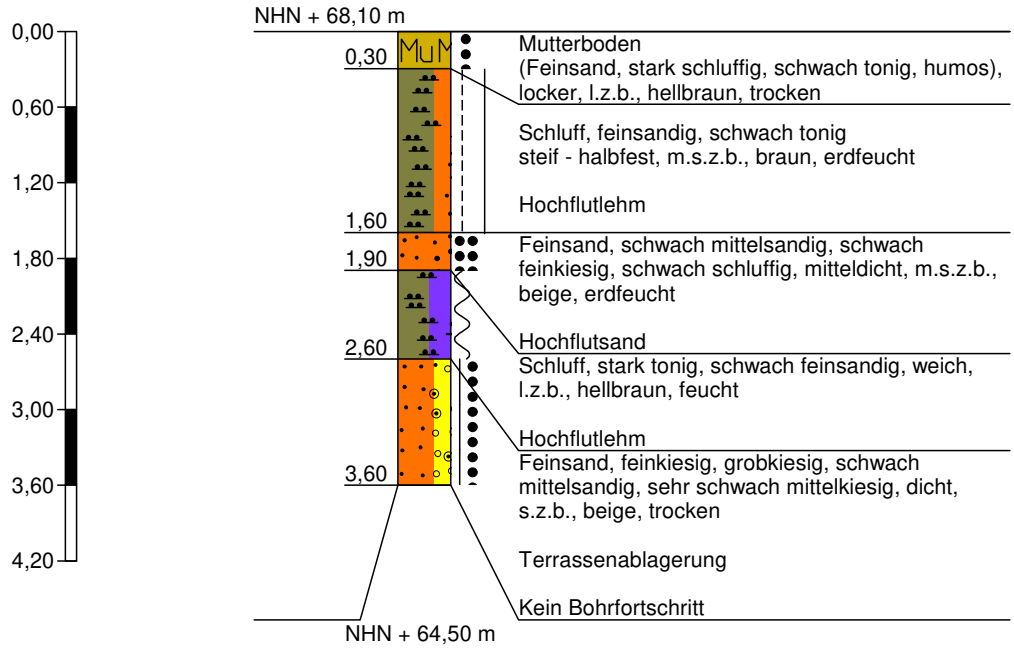
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 03.08.2020

KRB 51



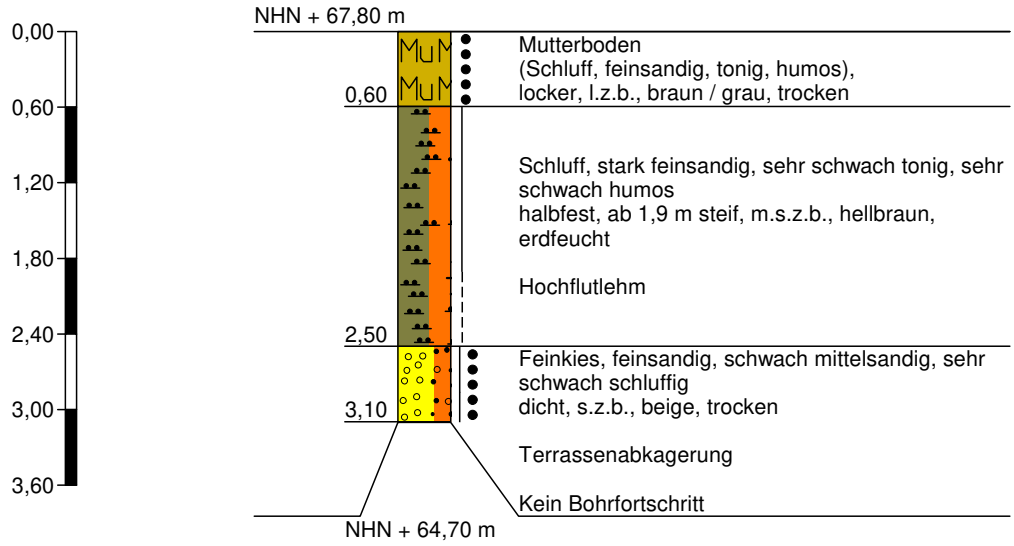
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 05.08.2020

KRB 52



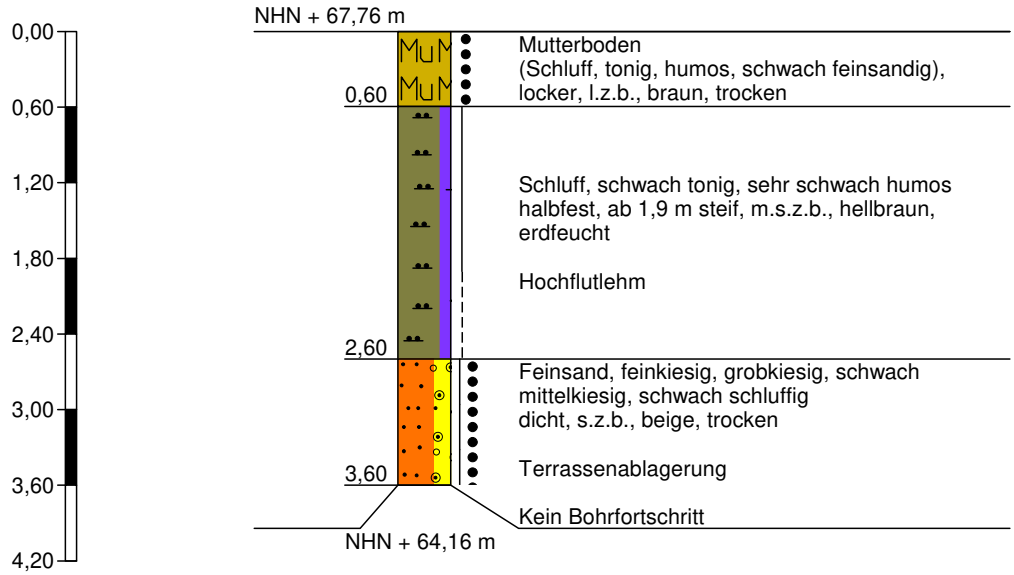
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 05.08.2020

KRB 53



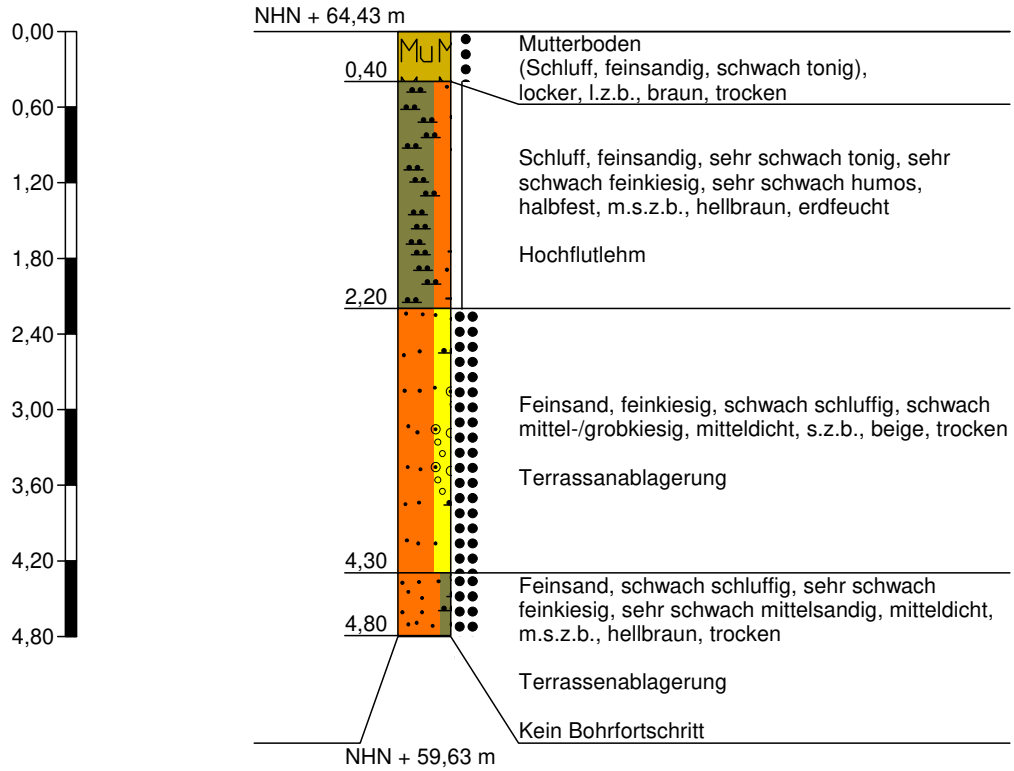
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 05.08.2020

KRB 54



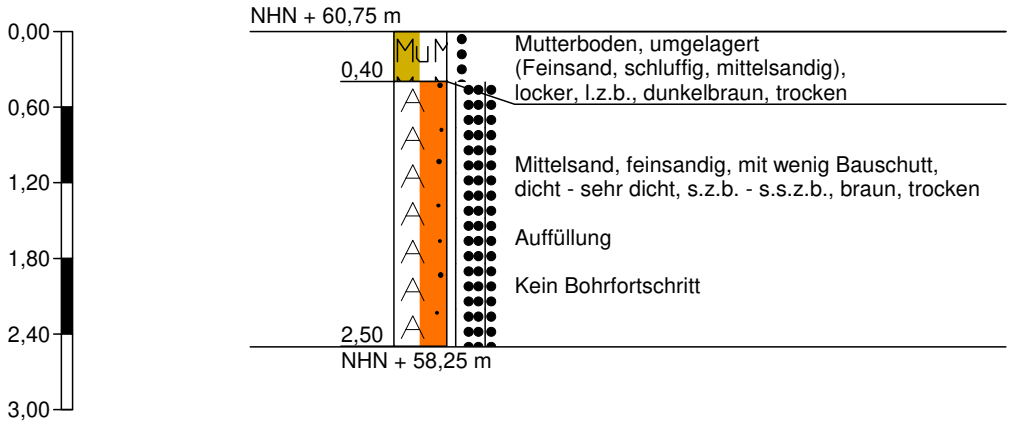
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 17.11.2020

KRB 55a



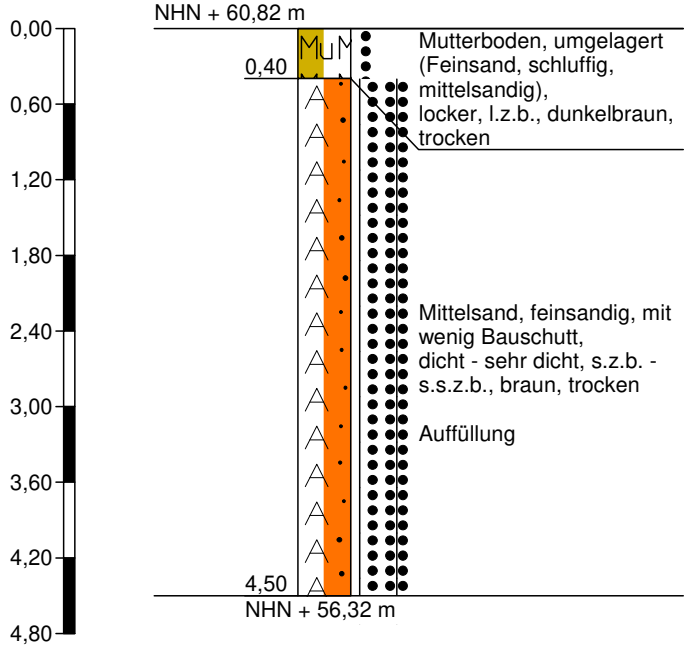
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

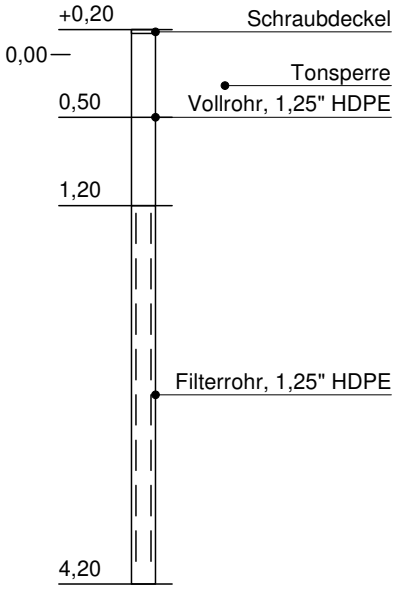
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: Reisdorf	Datum: 17.11.2020

KRB 55



temp. Bodenluftpegel



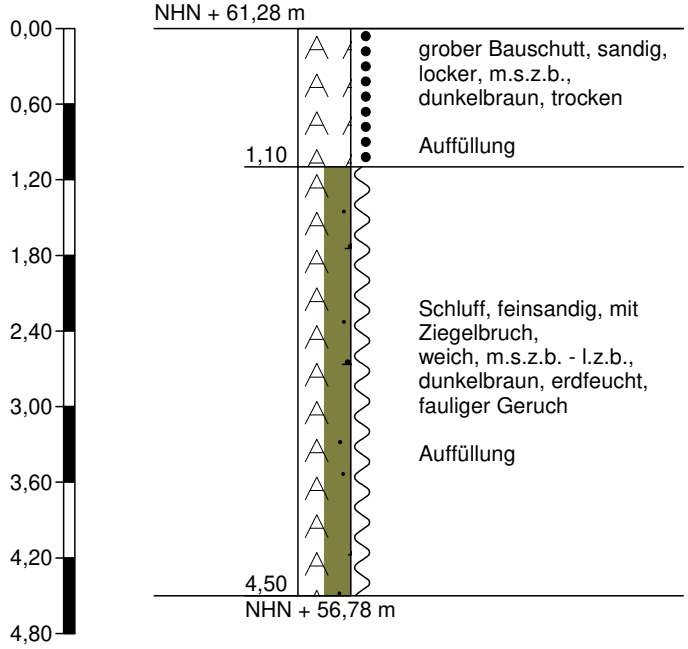
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

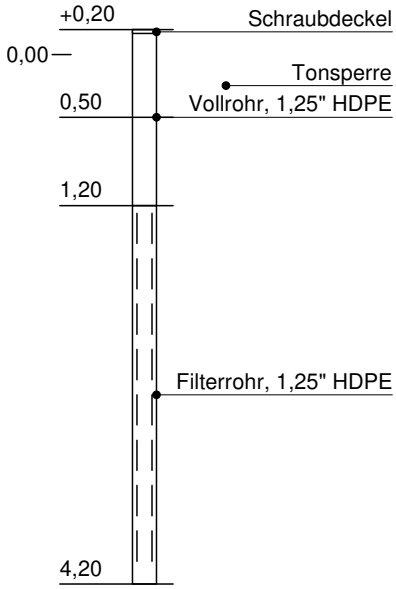
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: Reisdorf	Datum: 17.11.2020

KRB 56



temp. Bodenluftpegel



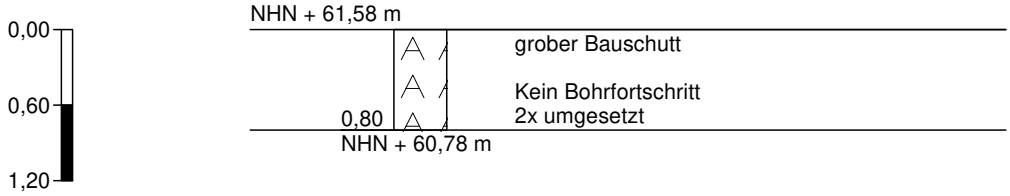
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: So	Datum: 17.11.2020

KRB 57 a,b,c

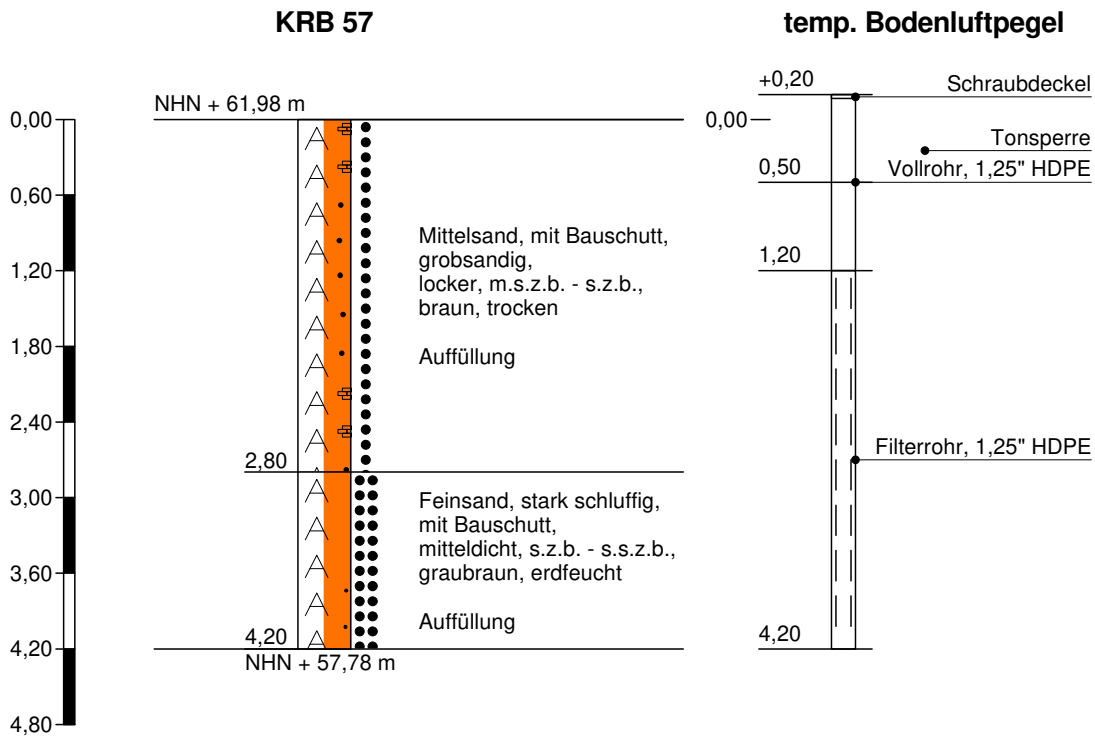


Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: Reisdorf	Datum: 17.11.2020



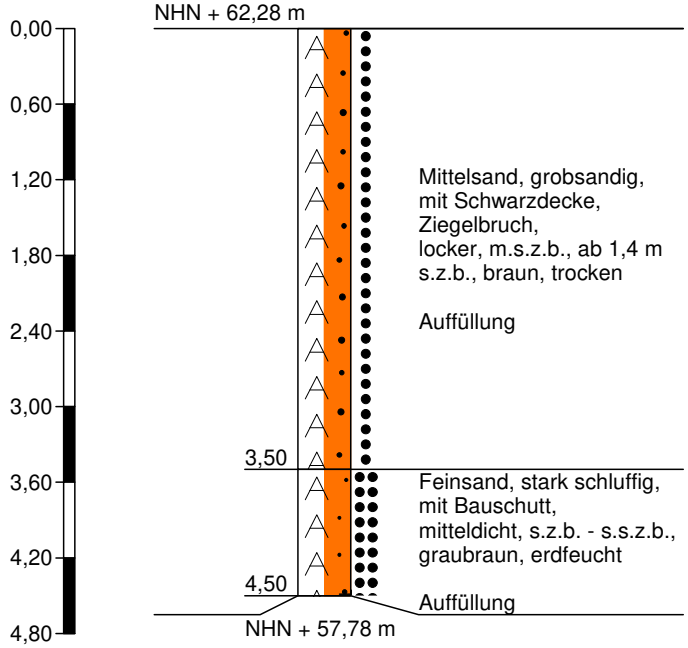
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

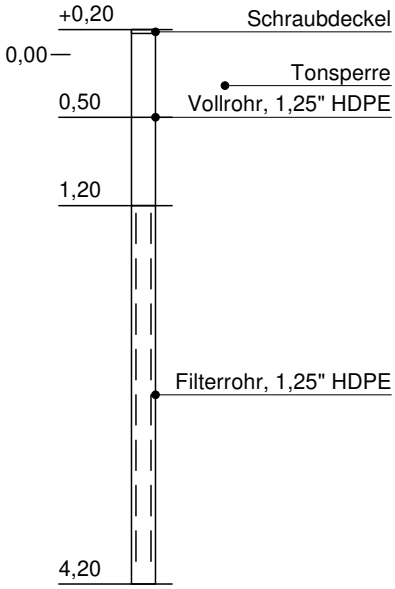
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: Reisdorf	Datum: 17.11.2020

KRB 58



temp. Bodenluftpegel



Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

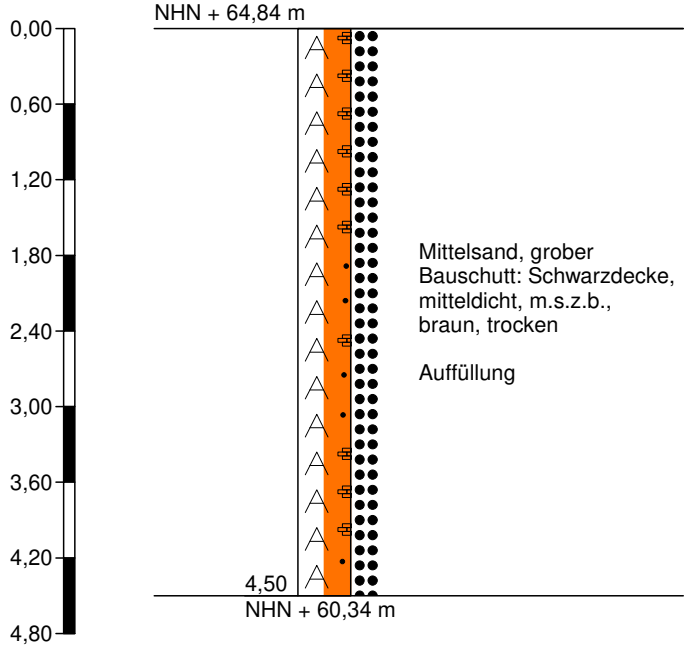
Anlage Anhang 1

Projekt:Bornheim, Hexenweg

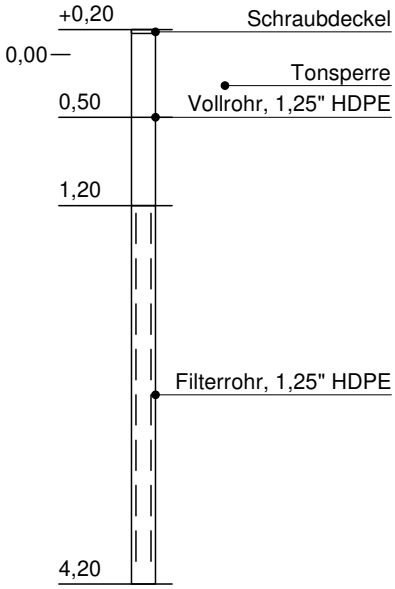
Auftraggeber: Stadt Bornheim

Bearb.: Reisdorf | Datum: 17.11.2020

KRB 59



temp. Bodenluftpegel

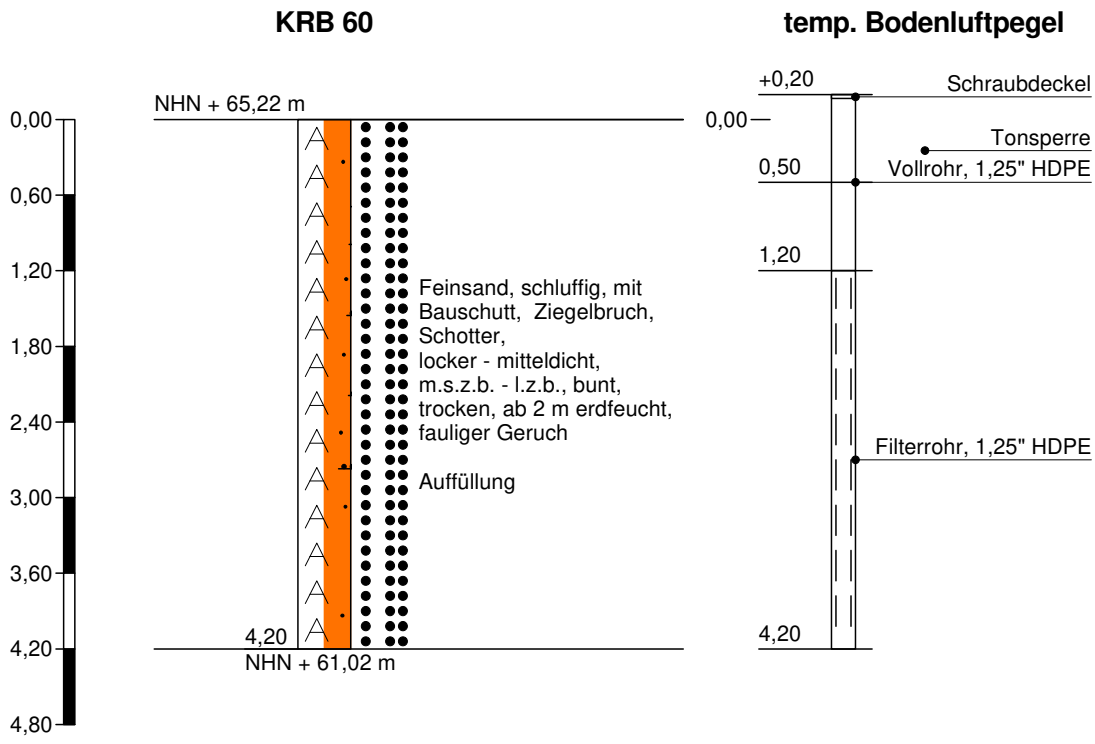


Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: Reisdorf	Datum: 17.11.2020

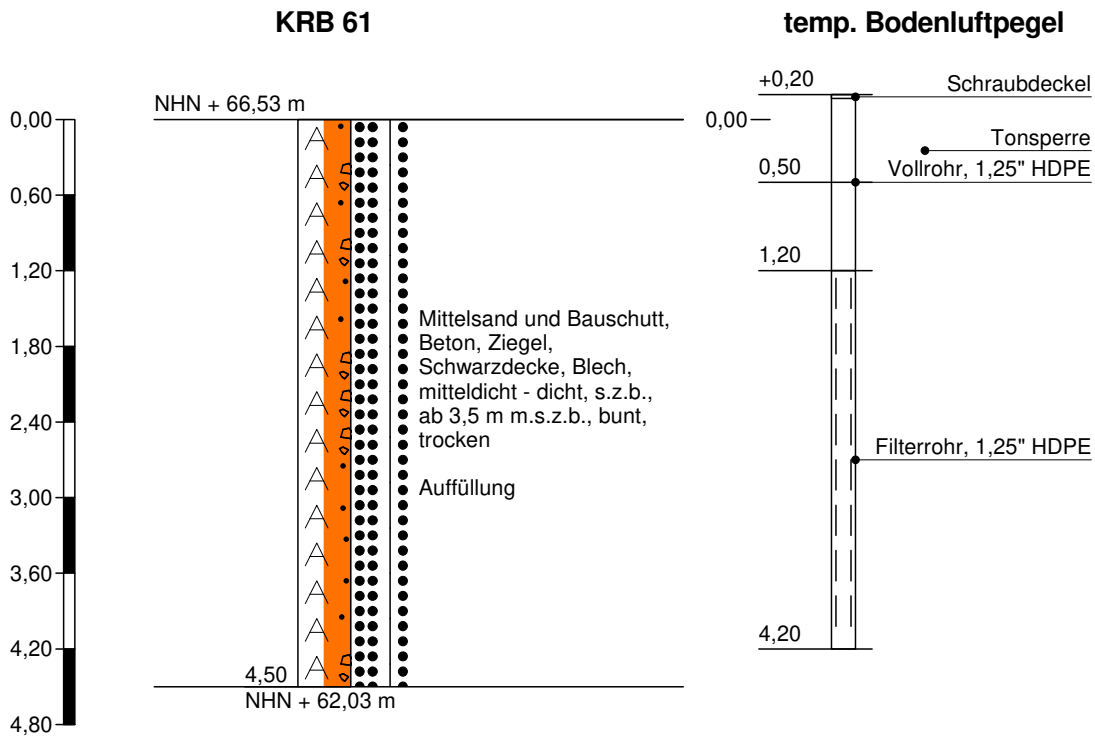


Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhang 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: Reisdorf	Datum: 17.11.2020



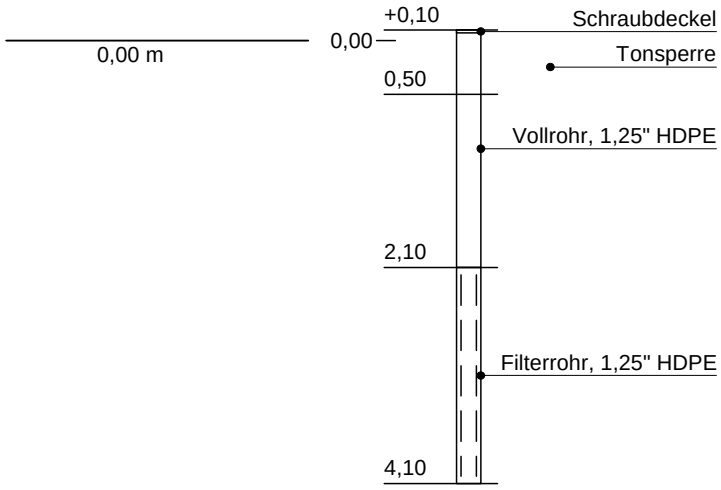
Höhenmaßstab 1:60

TerraSystem GmbH
Bonnersüng 24
51789 Lindlar
Tel.: 02266 - 440 636

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023 und Rammdiagrammen nach DIN 4094

Anlage Anhnag 1	
Projekt:Bornheim, Hexenweg	
Auftraggeber: Stadt Bornheim	
Bearb.: Reisdorf	Datum: 11.03.2020

Pegel, schematisch **temp. Bodenluftpegel**



Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 - Aachen

Dipl.-Geol. Dr. Stefan Thomas
Levyweg 5
53179 Bonn

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 02015662**
Prüfberichtsnummer:	**AR-20-JA-001685-01**
Auftragsbezeichnung:	**BV Hexenweg, BO 24, Bornheim**
Anzahl Proben:	**5**
Probenart:	**Boden**
Probenahmedatum:	**04.03.2020, 12.03.2020**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**31.03.2020**
Prüfzeitraum:	**31.03.2020 - 07.04.2020**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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 unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Claudia Zell
Prüfleiterin
Tel. +49 241 9468622

Digital signiert, 09.04.2020
Dr. Annemarie Deller
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14078-01-00

				Probenbezeichnung		0403/1	0403/2	1203/1
				Probenahmedatum/ -zeit		04.03.2020	04.03.2020	12.03.2020
				Probennummer		020063988	020063989	020063990
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Probenvorbereitung Feststoffe								
Fraktion < 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	73,4	62,7	65,8
Fraktion > 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	26,6	37,3	34,2
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	86,8	87,6	89,0
Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)#								
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	7,0	7,0	3,6
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	49	50	17
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,2	0,3	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	18	21	20
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	24	23	32
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,15	0,08	< 0,07
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
EOX	AN	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,15
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,06
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,07	0,52
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,28
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	0,23	1,7
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,20	1,3
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,14	0,96
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,12	0,72
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	0,21	1,5
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,07	0,55
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,15	0,91
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08	0,49
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,13
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08	0,49
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,27	1,35	9,76
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,27	1,35	9,76

				Probenbezeichnung		0403/1	0403/2	1203/1
				Probenahmedatum/ -zeit		04.03.2020	04.03.2020	12.03.2020
				Probennummer		020063988	020063989	020063990
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)								
PCB 28	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		1203/2	1203/3
				Probenahmedatum/ -zeit		12.03.2020	12.03.2020
				Probennummer		020063991	020063992
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
Probenvorbereitung Feststoffe							
Fraktion < 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	97,4	93,9
Fraktion > 2 mm	AN	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	2,6	6,1
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	81,8	84,5
Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)							
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)#							
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	9,4	7,8
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	27	17
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,3	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	29	23
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	26	23
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,11	< 0,07
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)							
EOX	AN	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)							
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) 1)	(n. b.) 1)
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) 1)	(n. b.) 1)

				Probenbezeichnung		1203/2	1203/3
				Probenahmedatum/ -zeit		12.03.2020	12.03.2020
				Probennummer		020063991	020063992
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)							
PCB 28	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

[#] Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 - Aachen

Dipl.-Geol. Dr. Stefan Thomas
Levyweg 5
53179 Bonn

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 02015662**
Prüfberichtsnummer:	**AR-20-JA-001686-01**
Auftragsbezeichnung:	**BV Hexenweg, BO 24, Bornheim**
Anzahl Proben:	**2**
Probenart:	**Boden**
Probenahmedatum:	**12.03.2020**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**31.03.2020**
Prüfzeitraum:	**31.03.2020 - 07.04.2020**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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 unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Claudia Zell
Prüfleiterin
Tel. +49 241 9468622

Digital signiert, 09.04.2020
Dr. Annemarie Deller
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14078-01-00

				Probenbezeichnung		LAGA I	LAGA II
				Probenahmedatum/ -zeit		12.03.2020	12.03.2020
				Probennummer		020063993	020063994
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
Probenvorbereitung Feststoffe							
Probenmenge inkl. Verpackung	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	3,5	1,6
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			Nein	Ja
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	83,4	88,3
pH in CaCl2	AN	LG004	DIN ISO 10390: 2005-12			7,4	7,4
Anionen aus der Originalsubstanz							
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#							
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	7,8	7,5
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	21	32
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	26	22
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	16	11
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	22	24
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	62	54
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz							
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137 (S30): 2001-12	0,1	Ma.-% TS	1,0	0,4
EOX	AN	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	53
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz							
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		LAGA I	LAGA II
				Probenahmedatum/ -zeit		12.03.2020	12.03.2020
				Probennummer		020063993	020063994
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
LHKW aus der Originalsubstanz							
Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	0,24
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,10
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,21	0,72
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16	0,60
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	0,37
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	0,31
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	0,56
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,20
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	0,34
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,14
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,13
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,76	3,71
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,76	3,71
PCB aus der Originalsubstanz							
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		LAGA I	LAGA II
				Probenahmedatum/ -zeit		12.03.2020	12.03.2020
				Probennummer		020063993	020063994
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**		
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			8,1	9,1
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,6	21,4
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	165	243
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	18	71
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403: 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	0,002
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01							
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

[#] Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 - Aachen

Dipl.-Geol. Dr. Stefan Thomas
Levyweg 5
53179 Bonn

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 02015662**
Prüfberichtsnummer:	**AR-20-JA-001687-01**
Auftragsbezeichnung:	**BV Hexenweg, BO 24, Bornheim**
Anzahl Proben:	**10**
Probenart:	**Boden**
Probenahmedatum:	**04.03.2020, 05.03.2020, 11.03.2020**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**31.03.2020**
Prüfzeitraum:	**31.03.2020 - 09.04.2020**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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 unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Claudia Zell
Prüfleiterin
Tel. +49 241 9468622

Digital signiert, 09.04.2020
Dr. Annemarie Deller
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14078-01-00

				Probenbezeichnung		24/1+2	25/2	26/2
				Probenahmedatum/ -zeit		04.03.2020	04.03.2020	04.03.2020
				Probennummer		020063995	020063996	020063997
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	89,0	73,2	84,4
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#								
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	6,5	6,8	8,4
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	25	54	22
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,2	0,4	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	23	33	30
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	12	24	18
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	27	33	31
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,08	< 0,07
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	61	146	56
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	-	< 40	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	-	< 40	-
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,25	0,23	0,14
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,76	0,40	0,35
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,72	0,28	0,30
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,42	0,18	0,24
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,34	0,15	0,25
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,68	0,27	0,19
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,23	0,09	0,07
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,37	0,16	0,25
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,23	0,09	0,08
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,23	0,07	0,13
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	4,38	1,92	2,00
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	4,38	1,92	2,00

				Probenbezeichnung		24/1+2	25/2	26/2
				Probenahmedatum/ -zeit		04.03.2020	04.03.2020	04.03.2020
				Probennummer		020063995	020063996	020063997
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	-
Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	-
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	-
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	-	-

				Probenbezeichnung		28/2	29/2	30/1
				Probenahmedatum/ -zeit		05.03.2020	05.03.2020	05.03.2020
				Probennummer		020063998	020063999	020064000
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,7	83,8	88,7
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#								
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	-	9,2	7,2
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	-	45	12
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	-	0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	24	22
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	12	10
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	21	17
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	-	0,15	0,07
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	292	48
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	170
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	160	< 40	1800
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,28
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,07
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	4,5
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	3,1
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,07	25
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	5,1
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,21	0,15	53
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16	0,12	38
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	0,07	27
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,07	24
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12	0,10	25
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	8,1
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	< 0,05	17
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	10
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	2,8
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	9,7
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,75	0,58	253
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,75	0,58	252

				Probenbezeichnung		28/2	29/2	30/1
				Probenahmedatum/ -zeit		05.03.2020	05.03.2020	05.03.2020
				Probennummer		020063998	020063999	020064000
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01	-
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01	-
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01	-
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	0,02	-
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	0,02	-
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	0,02	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	0,06	-
Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	0,30	-
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	< 0,01	-
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	-	0,06	-

				Probenbezeichnung		31/1+2	33/2	27/3
				Probenahmedatum/ -zeit		04.03.2020	11.03.2020	04.03.2020
				Probennummer		020064001	020064002	020065436
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	90,6	90,3	83,8
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#								
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	8,1	6,1	8,2
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	152	18	26
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,3	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	25	22	46
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	18	11	17
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	27	23	49
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,19	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	185	43	77
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	83	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	2000	-	-
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	-
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05	-
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05	< 0,05	-
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,47	0,39	-
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	0,08	-
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,78	0,56	-
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,60	0,38	-
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,39	0,34	-
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,34	0,31	-
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,43	0,61	-
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15	0,20	-
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,29	0,25	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,18	0,14	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05	0,06	-
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,20	0,11	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	4,10	3,43	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	4,10	3,43	-

				Probenbezeichnung		31/1+2	33/2	27/3
				Probenahmedatum/ -zeit		04.03.2020	11.03.2020	04.03.2020
				Probennummer		020064001	020064002	020065436
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	-
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	-
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	-
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	-
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	-
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	-	-
Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	-	-
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	-	-
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	-	-

				Probenbezeichnung		38/2
				Probenahmedatum/ -zeit		
				Probennummer		020065438
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz						
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,6
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#						
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	7,2
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	29
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	25
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	25
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	31
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	0,08
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	82
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz						
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	54
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,56
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,0
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,7
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,82
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,60
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,1
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,80
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,54
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,69
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	9,13
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	9,13

				Probenbezeichnung		38/2
				Probenahmedatum/ -zeit		
				Probennummer		020065438
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
PCB aus der Originalsubstanz						
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,02
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,06
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,06
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	0,07
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	0,21
Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	1,05
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	0,21

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

[#] Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 - Aachen

Dipl.-Geol. Dr. Stefan Thomas
Levyweg 5
53179 Bonn

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 02015662**
Prüfberichtsnummer:	**AR-20-JA-001688-01**
Auftragsbezeichnung:	**BV Hexenweg, BO 24, Bornheim**
Anzahl Proben:	**4**
Probenart:	**Boden**
Probenahmedatum:	**11.03.2020**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**31.03.2020**
Prüfzeitraum:	**31.03.2020 - 09.04.2020**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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 unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Claudia Zell
Prüfleiterin
Tel. +49 241 9468622

Digital signiert, 09.04.2020
Dr. Annemarie Deller
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14078-01-00

				Probenbezeichnung		34/2	35/2	36/2
				Probenahmedatum/ -zeit		11.03.2020	11.03.2020	11.03.2020
				Probennummer		020064003	020064004	020064005
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz								
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	85,6	85,4	87,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#								
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	8,7	7,9	-
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	21	20	-
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,2	-
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	27	26	-
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	14	17	-
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	25	28	-
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	-
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	54	62	-
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz								
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	analog DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,10	mg/kg TS	< 0,10	< 0,10	< 0,10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	430
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz								
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,14
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,08
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	0,22

				Probenbezeichnung		34/2	35/2	36/2
				Probenahmedatum/ -zeit		11.03.2020	11.03.2020	11.03.2020
				Probennummer		020064003	020064004	020064005
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
LHKW aus der Originalsubstanz								
Vinylchlorid	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,09	0,29
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	1,6
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,74
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,13	12
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,12	3,3
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	0,14	27
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,10	20
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,07	15
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	12
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,09	19
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	7,1
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,06	12
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	5,1
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	1,6
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	4,4
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,15	0,80	141
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,15	0,71	141

				Probenbezeichnung		34/2	35/2	36/2
				Probenahmedatum/ -zeit		11.03.2020	11.03.2020	11.03.2020
				Probennummer		020064003	020064004	020064005
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
PCB aus der Originalsubstanz								
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	-
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	-
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	-
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	-
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	-
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	-
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	-
Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	-
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	-
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	-

				Probenbezeichnung		37/2
				Probenahmedatum/ -zeit		11.03.2020
				Probennummer		020064006
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz						
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	83,1
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01#						
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	6,6
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	15
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	18
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	12
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	20
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	52
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz						
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	analog DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,10	mg/kg TS	< 0,10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	140
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz						
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/-p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		37/2
				Probenahmedatum/ -zeit		11.03.2020
				Probennummer		020064006
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
LHKW aus der Originalsubstanz						
Vinylchlorid	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
Summe LHKW (10) + Vinylchlorid	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,30
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,35
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,29
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,22
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,22
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,90
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,80

				Probenbezeichnung		37/2
				Probenahmedatum/ -zeit		11.03.2020
				Probennummer		020064006
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**	
PCB aus der Originalsubstanz						
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
Summe 6 DIN-PCB x 5 exkl. BG (LAGA)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) [1)]

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

[#] Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Meßprotokoll Bodenluft

HONOLD Umweltmesstechnik

Auftraggeber	Dr. S. Thomas			
Projekt	Bornheim, Hexenweg			
Probenahme-/Meßsystem	G110, Screenalyt, BS212			
Proben-Nr.	KRB14	KRB5		
Meßstelle	KRB14	KRB5		
Zuvor beprobte Meßstelle	KRB2	KRB14		
Uhrzeit (Startzeit, hh:mm)	12:31	12:53		
Datensatz-Nr.	8 / 2	9 / 3		
Ausbau Meßstelle	Ausbautiefe m -	Ausbautiefe m -		
	42	42		
	AD Rohr mm 1,5"	AD Rohr mm 1,5"		
	Vollrohr m -	Vollrohr m -		
	Filterrohr m -	Filterrohr m -		
	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~		
	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~		
Entnahme (m u. GOK)	Beprobungstiefe 0-	Beprobungstiefe 0-		
	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~		
Evakuierung nach	-	-		
Ist-Volumen (ln)	-	-		
Ist-Flußrate (ln/min.)	-	-		
Dauer (min:sec)	-	-		
Unterdruck bei Evakuierung (hPa)	-	-		
Probenahmemethode	nur Gasmessung	nur Gasmessung		
Ist-Volumen (ln)	60,5	25,1		
Ist-Flußrate (ln/min.)	5,0	4,9		
Dauer (min:sec)	12:11	5:06		
Unterdruck bei Probenahme (hPa)	7	8		
Meßwert CO2 (%vol.)	6,5	4,3		
Meßwert CH4 (%vol.)	5,3	0,0		
Meßwert O2 (%vol.)	0,0	14,2		
Meßwert H2S (vppm)	0,0	0,0		
Meßwert PID nach ...	-	-		
Luftdruck (hPa)	-	-		
Lufttemperatur (° C)	-	-		
Luftfeuchte (% r.F.)	-	-		
Witterung	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~		

Bemerkungen

-

Abkürzungen:
GOK = Geländeoberkante
ln = DIN-Normliter (1013 hPa, 0° C)
ln/min. = DIN-Normliter pro Minute
AK = Aktivkohlenröhrchen

Datum/Unterschrift 10.12.2019

Meßprotokoll Bodenluft

HONOLD Umweltmesstechnik

Auftraggeber	Dr. S. Thomas
Projekt	Bornheim, Hexenweg
Probenahme-/Meßsystem	G110, Screenalyt, BS212

Proben-Nr.	BL23	BL26	BL27	BL28
Meßstelle	BL23	BL26	BL27	BL28
Zuvor beprobte Meßstelle	–	BL23	BL26	BL27
Uhrzeit (Startzeit, hh:mm)	09:45	10:10	10:33	10:59
Datensatz-Nr.	1 / 23	2 / 26	3 / 27	4 / 28

Ausbau Meßstelle				
	Ausbautiefe m 10,2	Ausbautiefe m 8,5	Ausbautiefe m 6,6	Ausbautiefe m 6,8
	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25
	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"
	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2
	Filterrohr m 3	Filterrohr m 3	Filterrohr m 3	Filterrohr m 3
	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~
	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~

Entnahme (m u. GOK)				
	Beprobungstiefe 0-10,2	Beprobungstiefe 0-8,5	Beprobungstiefe 0-6,6	Beprobungstiefe 0-6,8
	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~

Evakuierung nach	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~
Ist-Volumen (ln)	5,9	2,7	3,2	3,5
Ist-Flußrate (ln/min.)	1,9	1,9	1,9	1,9
Dauer (min:sec)	3:02	1:27	1:41	1:50
Unterdruck bei Evakuierung (hPa)	2	2	1	1
Probenahmemethode	Aktivkohle G / ~~Headspace~~	Aktivkohle G / ~~Headspace~~	Aktivkohle G / ~~Headspace~~	Aktivkohle G / ~~Headspace~~
Ist-Volumen (ln)	5,0	5,0	5,0	5,0
Ist-Flußrate (ln/min.)	0,5	0,5	0,5	0,5
Dauer (min:sec)	10:10	10:10	10:10	10:11
Unterdruck bei Probenahme (hPa)	35	32	35	37
Meßwert CO2 (%vol.)	4,8	8,5	0,5	2,4
Meßwert CH4 (%vol.)	0,0	10,6	11,1	0,0
Meßwert O2 (%vol.)	12,4	0,0	14,6	13,7
Meßwert H2S (vppm)	0,0	0,2	4,3	0,1
Meßwert PID nach …	–	–	–	–
Luftdruck (hPa)	–	–	–	–
Lufttemperatur (° C)	–	–	–	–
Luftfeuchte (% r.F.)	–	–	–	–
Witterung	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~

Bemerkungen

–

Abkürzungen:
GOK = Geländeoberkante
ln = DIN-Normliter (1013 hPa, 0° C)
ln/min. = DIN-Normliter pro Minute
AK = Aktivkohlenröhrchen

Datum/Unterschrift

09.03.2020

www.honold-umwelt.de

Meßprotokoll Bodenluft

HONOLD Umweltmesstechnik

Auftraggeber	Dr. S. Thomas			
Projekt	Bornheim, Hexenweg			
Probenahme-/Meßsystem	G110, Screenalyt, BS212			
Proben-Nr.	BL25			
Meßstelle	BL25			
Zuvor beprobte Meßstelle	BL24			
Uhrzeit (Startzeit, hh:mm)	13:06			
Datensatz-Nr.	29 / 9+10			
Ausbau Meßstelle				
	Ausbautiefe m 9,0			
	ID Rohr mm 25			
	AD Rohr mm 1"			
	Vollrohr m 2			
	Filterrohr m 3			
	Ausbau temp./~~perm./ohne~~			
	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~			
Entnahme (m u. GOK)				
	Beprobungstiefe 0-9,0			
	integrierend / ~~horizontiert~~			
Evakuierung nach	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~			
Ist-Volumen (ln)	2,8			
Ist-Flußrate (ln/min.)	1,9			
Dauer (min:sec)	1:29			
Unterdruck bei Evakuierung (hPa)	2			
Probenahmemethode	Aktivkohle G / ~~Headspace~~			
Ist-Volumen (ln)	5,0			
Ist-Flußrate (ln/min.)	0,5			
Dauer (min:sec)	10:12			
Unterdruck bei Probenahme (hPa)	35			
Meßwert CO2 (%vol.)	3,1			
Meßwert CH4 (%vol.)	0,0			
Meßwert O2 (%vol.)	17,0			
Meßwert H2S (vppm)	0,0			
Meßwert PID nach ...	-			
Luftdruck (hPa)	-			
Lufttemperatur (° C)	-			
Luftfeuchte (% r.F.)	-			
Witterung	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~			

Bemerkungen

-

Abkürzungen:
GOK = Geländeoberkante
ln = DIN-Normliter (1013 hPa, 0° C)
ln/min. = DIN-Normliter pro Minute
AK = Aktivkohlenröhrchen

Datum/Unterschrift 09.03.2020

Meßprotokoll Bodenluft

HONOLD Umweltmesstechnik

Auftraggeber	Dr. S. Thomas			
Projekt	Bornheim, Hexenweg			
Probenahme-/Meßsystem	G110, Screenalyt, BS212			
Proben-Nr.	BL29	BL30	BL31	BL24
Meßstelle	BL29	BL30	BL31	BL24
Zuvor beprobte Meßstelle	BL28	BL29	BL30	BL31
Uhrzeit (Startzeit, hh:mm)	11:31	11:50	12:10	12:35
Datensatz-Nr.	29 / 9+10	30 / 11+12	31 / 13+14	24 / 15+16
Ausbau Meßstelle	Ausbautiefe m 11,3	Ausbautiefe m 10,0	Ausbautiefe m 9,0	Ausbautiefe m 10,2
	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25
	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"
	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2
	Filterrohr m 3	Filterrohr m 3	Filterrohr m 3	Filterrohr m 3
	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~
	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~
Entnahme (m u. GOK)	Beprobungstiefe 0-11,3	Beprobungstiefe 0-10,0	Beprobungstiefe 0-9,0	Beprobungstiefe 0-10,2
	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~
Evakuierung nach	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~
Ist-Volumen (ln)	3,5	3,4	2,3	9,3
Ist-Flußrate (ln/min.)	1,9	1,9	1,9	2,0
Dauer (min:sec)	1:50	1:48	1:15	4:58
Unterdruck bei Evakuierung (hPa)	1	1	1	1
Probenahmemethode	Aktivkohle G / ~~Headspace~~	Aktivkohle G / ~~Headspace~~	Aktivkohle G / ~~Headspace~~	Aktivkohle G / ~~Headspace~~
Ist-Volumen (ln)	5,0	5,0	5,0	5,0
Ist-Flußrate (ln/min.)	0,5	0,5	0,5	0,5
Dauer (min:sec)	10:10	10:10	10:10	10:12
Unterdruck bei Probenahme (hPa)	30	31	33	34
Meßwert CO2 (%vol.)	10,6	4,2	4,5	2,1
Meßwert CH4 (%vol.)	8,5	9,4	0,1	0,0
Meßwert O2 (%vol.)	0,1	1,0	12,0	18,1
Meßwert H2S (vppm)	4,4	0,2	0,0	0,0
Meßwert PID nach ...	–	–	–	–
Luftdruck (hPa)	–	–	–	–
Lufttemperatur (° C)	–	–	–	–
Luftfeuchte (% r.F.)	–	–	–	–
Witterung	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~

Bemerkungen

–

Abkürzungen:
GOK = Geländeoberkante
ln = DIN-Normliter (1013 hPa, 0° C)
ln/min. = DIN-Normliter pro Minute
AK = Aktivkohlenröhrchen

Datum/Unterschrift

09.03.2020

www.honold-umwelt.de

Meßprotokoll Bodenluft

HONOLD Umweltmesstechnik

Auftraggeber	Dr. S. Thomas			
Projekt	Bornheim, Hexenweg			
Probenahme-/Meßsystem	G110, Screenalyt, BS212			
Proben-Nr.	BL34			
Meßstelle	BL34			
Zuvor beprobte Meßstelle	BL37			
Uhrzeit (Startzeit, hh:mm)	14:11			
Datensatz-Nr.	34 / 17+18			
Ausbau Meßstelle				
	Ausbautiefe m 9,5			
	ID Rohr mm 25			
	AD Rohr mm 1"			
	Vollrohr m 2			
	Filterrohr m 3			
	Ausbau temp./~~perm./ohne~~			
	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~			
Entnahme (m u. GOK)				
	Beprobungstiefe 0-9,5			
	integrierend / ~~horizontiert~~			
Evakuierung nach	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~			
Ist-Volumen (ln)	1,7			
Ist-Flußrate (ln/min.)	1,8			
Dauer (min:sec)	0:57			
Unterdruck bei Evakuierung (hPa)	1			
Probenahmemethode	Aktivkohle G / ~~Headspace~~			
Ist-Volumen (ln)	5,0			
Ist-Flußrate (ln/min.)	0,5			
Dauer (min:sec)	10:12			
Unterdruck bei Probenahme (hPa)	37			
Meßwert CO2 (%vol.)	1,6			
Meßwert CH4 (%vol.)	0,0			
Meßwert O2 (%vol.)	19,0			
Meßwert H2S (vppm)	1,4			
Meßwert PID nach ...	-			
Luftdruck (hPa)	-			
Lufttemperatur (° C)	-			
Luftfeuchte (% r.F.)	-			
Witterung	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~			

Bemerkungen

-

Abkürzungen:
GOK = Geländeoberkante
ln = DIN-Normliter (1013 hPa, 0° C)
ln/min. = DIN-Normliter pro Minute
AK = Aktivkohlenröhrchen

Datum/Unterschrift

12.03.2020

Meßprotokoll Bodenluft

HONOLD Umweltmesstechnik

Auftraggeber	Dr. S. Thomas			
Projekt	Bornheim, Hexenweg			
Probenahme-/Meßsystem	G110, Screenalyt, BS212			
Proben-Nr.	BL36	BL35	BL37	BL32
Meßstelle	BL36	BL35	BL37	BL32
Zuvor beprobte Meßstelle	KRB14	BL36	BL35	BL37
Uhrzeit (Startzeit, hh:mm)	12:50	13:08	13:34	13:51
Datensatz-Nr.	36 / 9+10	35 / 11+12	37 / 13+14	32 / 15+16
Ausbau Meßstelle	Ausbautiefe m 5,5	Ausbautiefe m 6,5	Ausbautiefe m 5,2	Ausbautiefe m 8,0
	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25
	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"
	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2
	Filterrohr m 3	Filterrohr m 3	Filterrohr m 3	Filterrohr m 3
	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~
	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~
Entnahme (m u. GOK)	Beprobungstiefe 0-5,5	Beprobungstiefe 0-6,5	Beprobungstiefe 0-5,2	Beprobungstiefe 0-8,0
	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~
Evakuierung nach	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~
Ist-Volumen (ln)	7,2	3,5	1,7	1,7
Ist-Flußrate (ln/min.)	2,0	1,9	1,8	1,8
Dauer (min:sec)	3:41	1:50	0:56	0:55
Unterdruck bei Evakuierung (hPa)	1	5	1	1
Probenahmemethode	Aktivkohle G / ~~Headspace~~	Aktivkohle G / ~~Headspace~~	Aktivkohle G / ~~Headspace~~	Aktivkohle G / ~~Headspace~~
Ist-Volumen (ln)	5,0	5,0	5,0	5,0
Ist-Flußrate (ln/min.)	0,5	0,5	0,5	0,5
Dauer (min:sec)	10:10	10:10	10:10	10:12
Unterdruck bei Probenahme (hPa)	32	35	32	33
Meßwert CO2 (%vol.)	9,1	3,0	6,8	4,0
Meßwert CH4 (%vol.)	4,4	17,4	6,9	0,0
Meßwert O2 (%vol.)	1,6	0,5	0,2	15,2
Meßwert H2S (vppm)	0,3	0,0	0,1	0,0
Meßwert PID nach ...	-	-	-	-
Luftdruck (hPa)	-	-	-	-
Lufttemperatur (° C)	-	-	-	-
Luftfeuchte (% r.F.)	-	-	-	-
Witterung	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~

Bemerkungen

-

Abkürzungen:
GOK = Geländeoberkante
ln = DIN-Normliter (1013 hPa, 0° C)
ln/min. = DIN-Normliter pro Minute
AK = Aktivkohlenröhrchen

Datum/Unterschrift

12.03.2020

Meßprotokoll Bodenluft

HONOLD Umweltmesstechnik

Auftraggeber	Dr. S. Thomas			
Projekt	Bornheim, Hexenweg			
Probenahme-/Meßsystem	Screenalyt, BS212			
Proben-Nr.	KRB13a	KRB5	KRB2	KRB14
Meßstelle	KRB13a	KRB5	KRB2	KRB14
Zuvor beprobte Meßstelle	–	KRB13a	KRB5	KRB2
Uhrzeit (Startzeit, hh:mm)	11:04	11:28	11:52	12:10
Datensatz-Nr.	13 / 1+2	5 / 3+4	2 / 5+6	14 / 7+8
Ausbau Meßstelle	Ausbautiefe m 15,1	Ausbautiefe m 15,8	Ausbautiefe m 15,0	Ausbautiefe m 11,6
	ID Rohr mm 50	ID Rohr mm 50	ID Rohr mm 50	ID Rohr mm 50
	AD Rohr mm 2"	AD Rohr mm 2"	AD Rohr mm 2"	AD Rohr mm 2"
	Vollrohr m –	Vollrohr m –	Vollrohr m –	Vollrohr m –
	Filterrohr m –	Filterrohr m –	Filterrohr m –	Filterrohr m –
	Ausbau ~~temp./~~perm./~~ohne~~	Ausbau ~~temp./~~perm./~~ohne~~	Ausbau ~~temp./~~perm./~~ohne~~	Ausbau ~~temp./~~perm./~~ohne~~
	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~
Entnahme (m u. GOK)	Beprobungstiefe 0–15,1	Beprobungstiefe 0–15,8	Beprobungstiefe 0–15,0	Beprobungstiefe 0–11,6
	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~
Probenahmemethode	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**
Ist-Volumen (ln)	3,6	4,3	3,7	3,5
Ist-Flußrate (ln/min.)	0,4	0,4	0,4	0,4
Dauer (min:sec)	–	–	–	–
Unterdruck bei Probenahme (hPa)	–	–	–	–
Meßwert CO2 (%vol.)	3,0	3,3	0,2	4,4
Meßwert CH4 (%vol.)	0,0	0,1	28,4	13,5
Meßwert O2 (%vol.)	14,1	10,8	1,3	0,9
Meßwert H2S (vppm)	0,0	0,0	2,4	0,1
Meßwert PID nach …	–	–	–	–
Luftdruck (hPa)	–	–	–	–
Lufttemperatur (° C)	–	–	–	–
Luftfeuchte (% r.F.)	–	–	–	–
Witterung	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~

Bemerkungen

–

Abkürzungen:
GOK = Geländeoberkante
ln = DIN-Normliter (1013 hPa, 0° C)
ln/min. = DIN-Normliter pro Minute
AK = Aktivkohlenröhrchen

Datum/Unterschrift

12.03.2020

Meßprotokoll Bodenluft

HONOLD Umweltmesstechnik

Auftraggeber	Dr. S. Thomas
Projekt	Bornheim, Hexenweg
Probenahme-/Meßsystem	Screenalyt, G110, BS212

Proben-Nr.	BL26	BL23	BL27	BL28
Meßstelle	KRB26	KRB23	KRB27	KRB28
Zuvor beprobte Meßstelle	KRB32	KRB26	KRB23	KRB27
Uhrzeit (Startzeit, hh:mm)	15:50	16:05	16:21	16:35
Datensatz-Nr.	5/5	6/6	7/7	8/8

Ausbau Meßstelle				
	Ausbautiefe m 8,5	Ausbautiefe m 10,2	Ausbautiefe m 6,6	Ausbautiefe m 6,8
	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25
	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"
	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2
	Filterrohr m 3	Filterrohr m 3	Filterrohr m 3	Filterrohr m 3
	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~
	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~

Entnahme (m u. GOK)				
	Beprobungstiefe 0-8,5	Beprobungstiefe 0-10,2	Beprobungstiefe 0-6,6	Beprobungstiefe 0-6,8
	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~

Probenahmemethode	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**
Ist-Volumen (ln)	10,0	10,0	10,0	10,0
Ist-Flußrate (ln/min.)	1,0	1,0	1,0	1,0
Dauer (min:sec)	10:00	10:00	10:00	10:00
Unterdruck bei Probenahme (hPa)	31	32	29	32
Meßwert CO2 (%vol.)	10,5	4,1	2,7	3,5
Meßwert CH4 (%vol.)	2,8	0,0	34,0	0,0
Meßwert O2 (%vol.)	0,4	16,6	0,4	14,4
Meßwert H2S (vppm)	0,1	0,0	1,4	0,0
Meßwert PID nach ...	-	-	-	-
Luftdruck (hPa)	-	-	-	-
Lufttemperatur (° C)	-	-	-	-
Luftfeuchte (% r.F.)	-	-	-	-
Witterung	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~

Bemerkungen

-

Abkürzungen:
GOK = Geländeoberkante
ln = DIN-Normliter (1013 hPa, 0° C)
ln/min. = DIN-Normliter pro Minute
AK = Aktivkohlenröhrchen

Datum/Unterschrift 24.06.2020

www.honold-umwelt.de

Meßprotokoll Bodenluft

HONOLD Umweltmesstechnik

Auftraggeber	Dr. S. Thomas
Projekt	Bornheim, Hexenweg
Probenahme-/Meßsystem	Screenalyt, G110, BS212

Proben-Nr.	BL38	BL29	BL33	BL32
Meßstelle	KRB38	KRB29	KRB33	KRB32
Zuvor beprobte Meßstelle	–	KRB38	KRB29	KRB33
Uhrzeit (Startzeit, hh:mm)	14:31	14:50	15:07	15:23
Datensatz-Nr.	1/1	2/2	3/3	4/4

Ausbau Meßstelle				
	Ausbautiefe m 3,8	Ausbautiefe m 11,3	Ausbautiefe m 8,5	Ausbautiefe m 8,0
	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25
	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"
	Vollrohr m 1	Vollrohr m 2	Vollrohr m 1	Vollrohr m 2
	Filterrohr m 3	Filterrohr m 3	Filterrohr m 2	Filterrohr m 3
	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~
	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~

Entnahme (m u. GOK)				
	Beprobungstiefe 0-3,8	Beprobungstiefe 0-11,3	Beprobungstiefe 0-8,5	Beprobungstiefe 0-8,0
	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~

Probenahmemethode	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**
Ist-Volumen (ln)	10,0	10,0	10,0	10,0
Ist-Flußrate (ln/min.)	1,0	1,0	1,0	1,0
Dauer (min:sec)	10:00	10:00	10:00	10:00
Unterdruck bei Probenahme (hPa)	33	31	31	32
Meßwert CO2 (%vol.)	3,2	10,3	6,3	3,8
Meßwert CH4 (%vol.)	0,0	0,8	8,2	0,0
Meßwert O2 (%vol.)	16,9	0,5	0,3	16,8
Meßwert H2S (vppm)	0,0	0,0	0,0	0,0
Meßwert PID nach ...	–	–	–	–
Luftdruck (hPa)	–	–	–	–
Lufttemperatur (° C)	–	–	–	–
Luftfeuchte (% r.F.)	–	–	–	–
Witterung	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~

Bemerkungen

–

Abkürzungen:
GOK = Geländeoberkante
ln = DIN-Normliter (1013 hPa, 0° C)
ln/min. = DIN-Normliter pro Minute
AK = Aktivkohlenröhrchen

Datum/Unterschrift

24.06.2020

www.honold-umwelt.de

Meßprotokoll Bodenluft

HONOLD Umweltmesstechnik

Auftraggeber	Dr. S. Thomas
Projekt	Bornheim, Hexenweg
Probenahme-/Meßsystem	Screenalyt, G110, BS212

Proben-Nr.	BL2	BL14	BL5	BL13a
Meßstelle	KRB2	KRB14	KRB5	KRB13a
Zuvor beprobte Meßstelle	KRB28	KRB2	KRB14	KRB5
Uhrzeit (Startzeit, hh:mm)	16:54	17:14	17:39	18:00
Datensatz-Nr.	9/9	10/10	11/11	12/12

Ausbau Meßstelle				
	Ausbautiefe m 15,0	Ausbautiefe m 11,6	Ausbautiefe m 15,8	Ausbautiefe m 15,1
	ID Rohr mm 50	ID Rohr mm 50	ID Rohr mm 50	ID Rohr mm 50
	AD Rohr mm 2"	AD Rohr mm 2"	AD Rohr mm 2"	AD Rohr mm 2"
	Vollrohr m –	Vollrohr m –	Vollrohr m –	Vollrohr m –
	Filterrohr m –	Filterrohr m –	Filterrohr m –	Filterrohr m –
	Ausbau ~~temp./~~perm.~~/ohne~~	Ausbau ~~temp./~~perm.~~/ohne~~	Ausbau ~~temp./~~perm.~~/ohne~~	Ausbau ~~temp./~~perm.~~/ohne~~
	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~

Entnahme (m u. GOK)				
	Beprobungstiefe 0-15,0	Beprobungstiefe 0-11,6	Beprobungstiefe 0-15,8	Beprobungstiefe 0-15,1
	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~

Probenahmemethode	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**
Ist-Volumen (ln)	15,0	15,0	15,0	15,0
Ist-Flußrate (ln/min.)	1,0	1,0	1,0	1,0
Dauer (min:sec)	15:00	15:00	15:00	15:00
Unterdruck bei Probenahme (hPa)	33	32	31	32
Meßwert CO2 (%vol.)	0,8	6,0	8,3	7,5
Meßwert CH4 (%vol.)	31,5	5,1	1,6	2,6
Meßwert O2 (%vol.)	2,3	0,2	7,6	0,3
Meßwert H2S (vppm)	7,2	4,6	0,9	0,0
Meßwert PID nach ...	–	–	–	–
Luftdruck (hPa)	–	–	–	–
Lufttemperatur (° C)	–	–	–	–
Luftfeuchte (% r.F.)	–	–	–	–
Witterung	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~

Bemerkungen

–

Abkürzungen:
GOK = Geländeoberkante
ln = DIN-Normliter (1013 hPa, 0° C)
ln/min. = DIN-Normliter pro Minute
AK = Aktivkohlenröhrchen

Datum/Unterschrift 24.06.2020

www.honold-umwelt.de

Meßprotokoll Bodenluft

HONOLD Umweltmesstechnik

Auftraggeber	Dr. S. Thomas
Projekt	Bornheim, Hexenweg
Probenahme-/Meßsystem	Screenalyt, BS212

Proben-Nr.	BL43	BL44	BL45	BL46
Meßstelle	KRB43	KRB44	KRB45	KRB46
Zuvor beprobte Meßstelle	-	KRB43	KRB44	KRB45
Uhrzeit (Startzeit, hh:mm)	11:51	12:07	12:23	12:38
Datensatz-Nr.	1	2	3	4

Ausbau Meßstelle				
	Ausbautiefe m 4,0	Ausbautiefe m 3,5	Ausbautiefe m 3,8	Ausbautiefe m 3,1
	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25
	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"
	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2
	Filterrohr m 2	Filterrohr m 2	Filterrohr m 2	Filterrohr m 2
	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~
	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~

Entnahme (m u. GOK)				
	Beprobungstiefe 0-4,0	Beprobungstiefe 0-3,5	Beprobungstiefe 0-3,8	Beprobungstiefe 0-3,1
	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~

Probenahmemethode	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**
Ist-Volumen (ln)	5,0	5,0	5,0	5,0
Ist-Flußrate (ln/min.)	0,4	0,4	0,4	0,4
Dauer (min:sec)	12:30	12:30	12:30	12:30
Unterdruck bei Probenahme (hPa)	34	33	33	33
Meßwert CO2 (%vol.)	3,4	3,7	1,8	2,8
Meßwert CH4 (%vol.)	0,0	0,0	0,0	0,0
Meßwert O2 (%vol.)	17,7	17,4	19,4	18,1
Meßwert H2S (vppm)	0,0	0,0	0,0	0,0
Meßwert PID nach ...	-	-	-	-
Luftdruck (hPa)	-	-	-	-
Lufttemperatur (° C)	-	-	-	-
Luftfeuchte (% r.F.)	-	-	-	-
Witterung	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~

Bemerkungen

-

Abkürzungen:
GOK = Geländeoberkante
ln = DIN-Normliter (1013 hPa, 0° C)
ln/min. = DIN-Normliter pro Minute
AK = Aktivkohlenröhrchen

Datum/Unterschrift 06.08.2020

Meßprotokoll Bodenluft

HONOLD Umweltmesstechnik

Auftraggeber	Dr. S. Thomas
Projekt	Bornheim, Hexenweg
Probenahme-/Meßsystem	Screenalyt, BS212

Proben-Nr.	BL47	BL48	BL49	BL50
Meßstelle	KRB47	KRB48	KRB49	KRB50
Zuvor beprobte Meßstelle	KRB46	KRB47	KRB48	KRB49
Uhrzeit (Startzeit, hh:mm)	12:53	13:09	13:24	13:38
Datensatz-Nr.	5	6	7	8

Ausbau Meßstelle				
	Ausbautiefe m 3,4	Ausbautiefe m 3,9	Ausbautiefe m 4,0	Ausbautiefe m 4,6
	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25
	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"
	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 3
	Filterrohr m 2	Filterrohr m 2	Filterrohr m 2	Filterrohr m 2
	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~
	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~

Entnahme (m u. GOK)				
	Beprobungstiefe 0-3,4	Beprobungstiefe 0-3,9	Beprobungstiefe 0-4,0	Beprobungstiefe 0-4,6
	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~

Probenahmemethode	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**
Ist-Volumen (ln)	5,0	5,0	5,0	5,0
Ist-Flußrate (ln/min.)	0,4	0,4	0,4	0,4
Dauer (min:sec)	12:30	12:30	12:30	12:30
Unterdruck bei Probenahme (hPa)	33	33	33	33
Meßwert CO2 (%vol.)	3,6	2,8	2,5	1,8
Meßwert CH4 (%vol.)	0,0	0,0	0,0	0,0
Meßwert O2 (%vol.)	16,1	17,1	17,8	18,6
Meßwert H2S (vppm)	0,0	0,0	0,0	0,0
Meßwert PID nach ...	-	-	-	-
Luftdruck (hPa)	-	-	-	-
Lufttemperatur (° C)	-	-	-	-
Luftfeuchte (% r.F.)	-	-	-	-
Witterung	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~

Bemerkungen

-

Abkürzungen:
GOK = Geländeoberkante
ln = DIN-Normliter (1013 hPa, 0° C)
ln/min. = DIN-Normliter pro Minute
AK = Aktivkohlenröhrchen

Datum/Unterschrift 06.08.2020

www.honold-umwelt.de

Meßprotokoll Bodenluft

HONOLD Umweltmesstechnik

Auftraggeber	Dr. S. Thomas
Projekt	Bornheim, Hexenweg
Probenahme-/Meßsystem	Screenalyt, BS212

Proben-Nr.	BL51	BL52	BL53	BL54
Meßstelle	KRB51	KRB52	KRB53	KRB54
Zuvor beprobte Meßstelle	KRB50	KRB51	KRB52	KRB53
Uhrzeit (Startzeit, hh:mm)	13:54	14:08	14:22	14:37
Datensatz-Nr.	9	10	11	12

Ausbau Meßstelle				
	Ausbautiefe m 3,6	Ausbautiefe m 3,1	Ausbautiefe m 3,6	Ausbautiefe m 4,8
	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25
	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"
	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 3
	Filterrohr m 2	Filterrohr m 2	Filterrohr m 2	Filterrohr m 2
	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~
	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~	~~Quellton~~ / Zement / ~~Konus~~

Entnahme (m u. GOK)				
	Beprobungstiefe 0-3,6	Beprobungstiefe 0-3,1	Beprobungstiefe 0-3,6	Beprobungstiefe 0-4,8
	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~

Probenahmemethode	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**	**nur Gasmessung**
Ist-Volumen (ln)	5,0	5,0	5,0	5,0
Ist-Flußrate (ln/min.)	0,4	0,4	0,4	0,4
Dauer (min:sec)	12:30	12:30	12:30	12:30
Unterdruck bei Probenahme (hPa)	33	33	33	33
Meßwert CO2 (%vol.)	1,6	0,8	2,1	2,6
Meßwert CH4 (%vol.)	0,0	0,0	0,0	0,0
Meßwert O2 (%vol.)	19,3	20,2	18,7	18,2
Meßwert H2S (vppm)	0,0	0,0	0,0	0,0
Meßwert PID nach ...	-	-	-	-
Luftdruck (hPa)	-	-	-	-
Lufttemperatur (° C)	-	-	-	-
Luftfeuchte (% r.F.)	-	-	-	-
Witterung	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~

Bemerkungen

-

Abkürzungen:
GOK = Geländeoberkante
ln = DIN-Normliter (1013 hPa, 0° C)
ln/min. = DIN-Normliter pro Minute
AK = Aktivkohlenröhrchen

Datum/Unterschrift 06.08.2020

Probenahme- & Meßprotokoll Bodenluft

HONOLD Umweltmesstechnik

Auftraggeber	Dr. S. Thomas
Projekt	Bornheim, Hexenweg
Probenahme-/Meßsystem	G200-X, BS212

Proben-Nr.	BL55	BL56	BL58	BL59
Meßstelle	KRB55	KRB56	KRB58	KRB59
Zuvor beprobte Meßstelle	–	KRB55	KRB56	KRB58
Uhrzeit (Startzeit, hh:mm)	12:28	12:48	13:15	13:33
Datensatz-Nr.	1	2	3	4
Ausbau Meßstelle	Ausbautiefe m 4,0	Ausbautiefe m 4,0	Ausbautiefe m 4,0	Ausbautiefe m 4,0
	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25
	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"
	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2
	Filterrohr m 2	Filterrohr m 2	Filterrohr m 2	Filterrohr m 2
	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~
	Quellton / ~~Zement~~ / ~~Konus~~	Quellton / ~~Zement~~ / ~~Konus~~	Quellton / ~~Zement~~ / ~~Konus~~	Quellton / ~~Zement~~ / ~~Konus~~
Entnahme (m u. GOK)	Beprobungstiefe 0-4,0	Beprobungstiefe 0-4,0	Beprobungstiefe 0-4,0	Beprobungstiefe 0-4,0
	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~
Evakuierung nach	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~
Ist-Volumen (ln)	1,5	1,8	1,6	1,4
Ist-Flußrate (ln/min.)	1,0	1,0	1,0	1,0
Dauer (min:sec)	1:36	1:51	1:38	1:30
Unterdruck bei Evakuierung (hPa)	0	0	0	0
Probenahmemethode	Aktivkohle Typ G	Aktivkohle Typ G	Aktivkohle Typ G	Aktivkohle Typ G
Ist-Volumen (ln)	5,0	5,0	5,0	5,0
Ist-Flußrate (ln/min.)	0,5	0,5	0,5	0,5
Dauer (min:sec)	10:10	10:10	10:10	10:10
Unterdruck bei Probenahme (hPa)	50	50	52	52
Meßwert CO2 (%vol.)	2,1	2,8	1,3	2,3
Meßwert CH4 (%vol.)	0,0	1,2	0,0	0,0
Meßwert O2 (%vol.)	19,0	7,3	19,4	18,3
Meßwert H2S (vppm)	0,0	6,0	0,0	0,0
Meßwert PID nach …	–	–	–	–
Luftdruck (hPa)	–	–	–	–
Lufttemperatur (° C)	–	–	–	–
Luftfeuchte (% r.F.)	–	–	–	–
Witterung	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~	~~heiter~~ / bewölkt / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~

Bemerkungen

–

Abkürzungen:
GOK = Geländeoberkante
ln = DIN-Normliter (1013 hPa, 0° C)
ln/min. = DIN-Normliter pro Minute
AK = Aktivkohlenröhrchen

Datum/Unterschrift

20.11.2020

www.honold-umwelt.de

Probenahme- & Meßprotokoll Bodenluft

HONOLD Umweltmesstechnik

Auftraggeber	Dr. S. Thomas			
Projekt	Bornheim, Hexenweg			
Probenahme-/Meßsystem	G200-X, BS212			
Proben-Nr.	BL60	BL61		
Meßstelle	KRB60	KRB61		
Zuvor beprobte Meßstelle	KRB59	KRB60		
Uhrzeit (Startzeit, hh:mm)	13:50	14:11		
Datensatz-Nr.	5	6		
Ausbau Meßstelle	Ausbautiefe m 4,0	Ausbautiefe m 4,0		
	ID Rohr mm 25	ID Rohr mm 25		
	AD Rohr mm 1"	AD Rohr mm 1"		
	Vollrohr m 2	Vollrohr m 2		
	Filterrohr m 2	Filterrohr m 2		
	Ausbau temp./~~perm./ohne~~	Ausbau temp./~~perm./ohne~~		
	Quellton / ~~Zement~~ / ~~Konus~~	Quellton / ~~Zement~~ / ~~Konus~~		
Entnahme (m u. GOK)	Beprobungstiefe 0-4,0	Beprobungstiefe 0-4,0		
	integrierend / ~~horizontiert~~	integrierend / ~~horizontiert~~		
Evakuierung nach	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~	CO2-Konstanz / ~~Festvolumen~~		
Ist-Volumen (ln)	1,3	2,0		
Ist-Flußrate (ln/min.)	1,0	1,0		
Dauer (min:sec)	1:23	2:05		
Unterdruck bei Evakuierung (hPa)	0	0		
Probenahmemethode	Aktivkohle Typ G	Aktivkohle Typ G		
Ist-Volumen (ln)	5,0	5,0		
Ist-Flußrate (ln/min.)	0,5	0,5		
Dauer (min:sec)	10:10	10:10		
Unterdruck bei Probenahme (hPa)	50	49		
Meßwert CO2 (%vol.)	1,5	3,9		
Meßwert CH4 (%vol.)	0,0	0,0		
Meßwert O2 (%vol.)	17,9	16,9		
Meßwert H2S (vppm)	0,0	0,0		
Meßwert PID nach ...	-	-		
Luftdruck (hPa)	-	-		
Lufttemperatur (° C)	-	-		
Luftfeuchte (% r.F.)	-	-		
Witterung	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~	heiter / ~~bewölkt~~ / ~~Regen~~		

Bemerkungen

-

Abkürzungen:
GOK = Geländeoberkante
ln = DIN-Normliter (1013 hPa, 0° C)
ln/min. = DIN-Normliter pro Minute
AK = Aktivkohlenröhrchen

Datum/Unterschrift

20.11.2020

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 - Aachen

Dipl.-Geol. Dr. Stefan Thomas
Levyweg 5
53179 Bonn

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 02012452**
Prüfberichtsnummer:	**AR-20-JA-001292-01**
Auftragsbezeichnung:	**BV Gefährdungsabschätzung BO 24, Bornheim**
Anzahl Proben:	**18**
Probenart:	**Bodenluft**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**12.03.2020**
Prüfzeitraum:	**12.03.2020 - 18.03.2020**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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 unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Claudia Zell
Prüfleiterin
Tel. +49 241 9468622

Digital signiert, 18.03.2020
Kerstin Roscher
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14078-01-00

				Probenbezeichnung		BL-23	BL-24	BL-25
				Anreicherungsvolumen [l]		5	5	5
				Probennummer		020049857	020049858	020049859
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Benzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Toluol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Ethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
m-/-p-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
o-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,020	mg/m³	< 0,020	< 0,020	< 0,020
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Vinylchlorid	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,10	mg/m³	-	-	-
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	0,020	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Trichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	0,022	< 0,010
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	(n. b.) [1)]	0,042	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		BL-26	BL-27	BL-28
				Anreicherungsvolumen [l]		5	5	5
				Probennummer		020049860	020049861	020049862
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Benzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Toluol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	0,014	< 0,010	< 0,010
Ethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
m-/-p-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
o-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	0,016	< 0,010
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,020	mg/m³	< 0,020	0,027	< 0,020
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	0,014	0,043	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Vinylchlorid	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	0,057	< 0,050
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,10	mg/m³	-	-	-
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Trichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	(n. b.) [1)]	0,057	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		BL-29	BL-30	BL-31
				Anreicherungsvolumen [l]		5	5	5
				Probennummer		020049863	020049864	020049865
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Benzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Toluol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	0,011	< 0,010	< 0,010
Ethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
m-/-p-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
o-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,020	mg/m³	< 0,020	< 0,020	< 0,020
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	0,011	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Vinylchlorid	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	0,052	0,11	< 0,050
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,10	mg/m³	-	-	-
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Trichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	0,011
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	0,011

				Probenbezeichnung		BL-32	BL-34	BL-35
				Anreicherungsvolumen [l]		5	5	5
				Probennummer		020049866	020049867	020049868
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Benzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Toluol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	0,010
Ethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	0,018
m-/-p-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
o-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	0,012
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,020	mg/m³	< 0,020	< 0,020	0,031
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	0,071
LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Vinylchlorid	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	0,057
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	-
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,10	mg/m³	-	-	< 0,10
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	0,018	< 0,010	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Trichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	0,018	< 0,010
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	0,018	0,018	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		BL-36	BL-37	KRB-2
				Anreicherungsvolumen [l]		5	5	5
				Probennummer		020049869	020049870	020049871
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Benzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	0,032	0,012	< 0,010
Toluol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	0,023	< 0,010	< 0,010
Ethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	0,075	< 0,010	< 0,010
m-/-p-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	0,046	< 0,010	< 0,010
o-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	0,019	< 0,010	< 0,010
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	0,027	< 0,010	< 0,010
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,020	mg/m³	0,063	< 0,020	< 0,020
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	0,017	< 0,010	< 0,010
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	0,302	0,012	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Vinylchlorid	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	0,079	0,24	< 0,050
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	-	-
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,10	mg/m³	-	< 0,10	< 0,10
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	0,17	0,18	< 0,050
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Trichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	0,020	0,14	< 0,010
Tetrachlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	0,038	< 0,010
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	0,190	0,358	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		KRB-5	KRB-13a	KRB-14
				Anreicherungsvolumen [l]		5	5	5
				Probennummer		020049872	020049873	020049874
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Benzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Toluol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Ethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
m-/-p-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
o-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,020	mg/m³	< 0,020	< 0,020	< 0,020
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Vinylchlorid	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,10	mg/m³	-	-	-
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Trichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	0,013	< 0,010
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	(n. b.) [1)]	0,013	(n. b.) [1)]

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Das Anreicherungsvolumen [l] wurde vom Probenehmer übermittelt.

Eurofins Umwelt West GmbH - Zieglerstraße 11 a - 52078 - Aachen

Dipl.-Geol. Dr. Stefan Thomas
Levyweg 5
53179 Bonn

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 02058635**
Prüfberichtsnummer:	**AR-20-JA-005882-01**
Auftragsbezeichnung:	**BV Hexenweg, BO 24, Bornheim**
Anzahl Proben:	**6**
Probenart:	**Bodenluft**
Probenahmedatum:	**18.11.2020**
Probenehmer:	**Auftraggeber**
Probeneingangsdatum:	**20.11.2020**
Prüfzeitraum:	**20.11.2020 - 25.11.2020**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur 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 unter http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Claudia Zell
Prüfleiterin
Tel. +49 241 9468622

Digital signiert, 25.11.2020
Kerstin Roscher
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14078-01-00

				Probenbezeichnung		BL 55	BL 56	BL 58
				Probenahmedatum/ -zeit		18.11.2020	18.11.2020	18.11.2020
				Anreicherungsvolumen [l]		5	5	5
				Probennummer		020243313	020243314	020243315
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Benzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Toluol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Ethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
m-/-p-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
o-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,020	mg/m³	< 0,020	-	-
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	-	< 0,010	< 0,010
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Vinylchlorid	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Trichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	0,023	< 0,010	< 0,010
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	0,023	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]

				Probenbezeichnung		BL 59	BL 60	BL 61
				Probenahmedatum/ -zeit		18.11.2020	18.11.2020	18.11.2020
				Anreicherungsvolumen [l]		5	5	5
				Probennummer		020243316	020243317	020243318
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	**BG**	**Einheit**			
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Benzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Toluol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Ethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
m-/-p-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
o-Xylol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,3,5-Trimethylbenzol (Mesitylen)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,020	mg/m³	-	-	-
1,2,4-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,2,3-Trimethylbenzol	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Summe BTEX + TMB	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]
LHKW aus der Aktivkohle-Anreicherung								
Vinylchlorid	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Dichlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlormethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Trichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Tetrachlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,010	mg/m³	< 0,010	< 0,010	0,013
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06	0,050	mg/m³	< 0,050	< 0,050	< 0,050
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	VDI 3865 Blatt 3: 1998-06		mg/m³	(n. b.) [1)]	(n. b.) [1)]	0,013

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Das Anreicherungsvolumen [l] wurde vom Probenehmer übermittelt.

Erft Verband
Labor EV

Bergheim, den 31.07.2012

EDV-Nr.:27957571/108498

Hydrochemische Untersuchung

-nach den deutschen Einheitsverfahren-

TK25	: 5207	Koordinaten	Mpkt-Höhe mNHN:	58.96		Messstelle	
Horizont	: 18	R=^{2}569123	Uk-Filter mNHN:	35.89		**27/957571**	
(Schneider)		H=^{5}626261	Rohr-/Br. mm :	50		Bornheim	

Probennahme		Wasserspiegel	vorher	nachher
Datum	: 05.07.2012	Abstich m :	15.48	
Uhrzeit	: 11:15 bis 12:00	Gw-Stand mNHN :	43.48	
Probenart	: Grundwasser n.vollst.Abpumpen			
Probennehmer	: Herr Lack			

Labor-Nr.	: 790	Entnahmetiefe m uMp	: 21.00	Geruch	: ohne
Lufttemp. °C	: 25.	Pumpmenge l	: 540	Farbe	: farblos
				Trübung	: klar

Probentemperatur	°C	:	13.1	Orthophosphat-Phosphor (gelöst	mg/l	:<	0.02
pH-Wert		:	6.6	Kohlendioxid (CO2), frei	mg/l	:	467.
pH-Wert (Vor-Ort-Messung)		:	6.3	Kohlensäure aggressiv	mg/l	:	366.
Leitfähigkeit	µS/cm	:	1678.	Kohlensäure gebunden	mg/l	:	198.
Leitfähigkeit (Vor-Ort-Messung	µS/cm	:	1760.	Kohlensäure zugehörig	mg/l	:	101.
Filtrattrockenrückstand	mg/l	:	1116.				
Filtratglührückstand	mg/l	:	1017.				
TOC	mg/l	:	0.88				
Säurekapazität (pH 4.3)	mmol/l	:	9.				
Basekapazität (pH 8.2)	mmol/l	:	10.6				
Sauerstoff, frei	mg/l	:	5.6				
Gesamthärte	°dH	:	25.33				
Carbonathärte	°dH	:	25.2				
Cadmium, gesamt	µg/l	:<	0.5				
Blei, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Kupfer, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Zink, gesamt	mg/l	:	0.08				
Nickel, gesamt	mg/l	:<	0.01				
Chrom, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Bor, gesamt	mg/l	:	0.37				
Cobalt, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Redoxpotential	mV	:	190.				

Kationen			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)	**Anionen**			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)
Calcium	Ca	:	134.	6.69	37.6	Hydrogencarbonat	HCO_3	:	549.	9.00	47.9
Magnesium	Mg	:	28.7	2.36	13.3	Sulfat	SO_4	:	163.	3.39	18.1
Natrium	Na	:	190.	8.26	46.5	Chlorid	Cl	:	184.	5.19	27.6
Kalium	K	:	17.9	0.46	2.6	Nitrat	NO_3	:	74.37	1.20	6.4
Ammonium	NH_4	:<	0.1	0.01		Nitrit	NO_2	:<	0.1	0.01	
Eisen	Fe	:	0.03			Phosphat	PO_4	:			
Mangan	Mn	:<	0.005								
Summe			370.735	17.78	100.0				970.47	18.79	100.0
Gesamtsubstanz			1341.20	36.57							

Ca + Mg	: 9.05	mmol/l (eq)	Ca / Mg	(2.83)
Na + K	: 8.72	mmol/l (eq)	Na / K	(18.05)
			Na / Cl	(1.59)

Erft Verband
Labor EV

Bergheim, den 15.08.2013

EDV-Nr.:27957571/111240

Hydrochemische Untersuchung

-nach den deutschen Einheitsverfahren-

TK25	: 5207	Koordinaten	Mpkt-Höhe	mNHN:	58.96	Messstelle	
Horizont	: 18	R=^{2}569123	Uk-Filter	mNHN:	35.89	**27/957571**	
(Schneider)		H=^{5}626261	Rohr-/Br.	mm :	50	Bornheim	

Probennahme		Wasserspiegel	vorher	nachher
Datum	: 12.07.2013	Abstich m :	14.97	
Uhrzeit	: 08:55 bis 09:20	Gw-Stand mNHN :	43.99	
Probenart	: Grundwasser n.vollst.Abpumpen			
Probennehmer	: Herr Flören			

Labor-Nr.	: 878	Entnahmetiefe m uMp	: 21.00	Geruch	: ohne
Lufttemp. °C	: 13.7	Pumpmenge l	: 370	Farbe	: farblos
				Trübung	: klar

Probentemperatur	°C	:	13.	Orthophosphat-Phosphor, gelöst	mg/l	:<	0.02
pH-Wert		:	6.8	Kohlendioxid (CO2), frei	mg/l	:	373.
pH-Wert (Vor-Ort-Messung)		:	6.4	Kohlensäure aggressiv	mg/l	:	273.
Leitfähigkeit	µS/cm	:	1744.	Kohlensäure gebunden	mg/l	:	198.
Leitfähigkeit (Vor-Ort-Messung	µS/cm	:	1723.	Kohlensäure zugehörig	mg/l	:	99.7
Filtrattrockenrückstand	mg/l	:	1080.				
Filtratglührückstand	mg/l	:	988.				
TOC, homogenisiert	mg/l	:	0.91				
Säurekapazität (pH 4.3)	mmol/l	:	9.				
Basekapazität (pH 8.2)	mmol/l	:	8.4				
Sauerstoff, frei	mg/l	:	5.9				
Gesamthärte	°dH	:	24.92				
Carbonathärte	°dH	:	25.2				
Cadmium, gesamt	µg/l	:<	0.5				
Blei, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Kupfer, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Zink, gesamt	mg/l	:<	0.05				
Nickel, gesamt	mg/l	:<	0.01				
Chrom, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Bor, gesamt	mg/l	:	0.34				
Cobalt, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Redoxpotential	mV	:	219.				

Kationen			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)	**Anionen**			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)
Calcium	Ca	:	132.	6.59	38.0	Hydrogencarbonat	HCO_3	:	549.	9.00	48.7
Magnesium	Mg	:	28.1	2.31	13.3	Sulfat	SO_4	:	162.	3.37	18.2
Natrium	Na	:	184.	8.00	46.1	Chlorid	Cl	:	178.	5.02	27.2
Kalium	K	:	17.4	0.44	2.6	Nitrat	NO_3	:	67.29	1.09	5.9
Ammonium	NH_4	:<	0.1	0.01		Nitrit	NO_2	:<	0.1	0.01	
Eisen	Fe	:<	0.01			Phosphat	PO_4	:			
Mangan	Mn	:<	0.005								
Summe			361.615	17.35	100.0				956.39	18.48	100.0
Gesamtsubstanz			1318.00	35.84							

Ca + Mg	: 8.90	mmol/l (eq)	Ca / Mg	(2.85)	
Na + K	: 8.45	mmol/l (eq)	Na / K	(17.99)	
			Na / Cl	(1.59)	

Erft Verband
Labor EV

Bergheim, den 18.08.2014

EDV-Nr.:27957571/114460

Hydrochemische Untersuchung

-nach den deutschen Einheitsverfahren-

TK25	: 5207	Koordinaten	Mpkt-Höhe mNHN:	58.96		Messstelle	
Horizont	: 18	R=^{2}569123	Uk-Filter mNHN:	35.89		**27/957571**	
(Schneider)		H=^{5}626261	Rohr-/Br. mm :	50		Bornheim	

Probennahme		Wasserspiegel	vorher	nachher
Datum	: 23.07.2014	Abstich m :	15.43	
Uhrzeit	: 10:43 bis 11:28	Gw-Stand mNHN :	43.53	
Probenart	: Grundwasser n.vollst.Abpumpen			
Probennehmer	: Herr Kommon			

Labor-Nr.	: 948	Entnahmetiefe m uMp	: 21.00	Geruch	: ohne
Lufttemp.°C	: 27.4	Pumpmenge l	: 370	Farbe	: farblos
				Trübung	: klar

Probentemperatur	°C	:	13.1	Orthophosphat-Phosphor, gelöst	mg/l	:<	0.02
pH-Wert		:	7.	Kohlendioxid (CO2), frei	mg/l	:	482.
pH-Wert (Vor-Ort-Messung)		:	6.3	Kohlensäure aggressiv	mg/l	:	375.
Leitfähigkeit	µS/cm	:	1698.	Kohlensäure gebunden	mg/l	:	204.
Leitfähigkeit (Vor-Ort-Messung	µS/cm	:	1795.	Kohlensäure zugehörig	mg/l	:	108.
Filtrattrockenrückstand	mg/l	:	1112.				
Filtratglührückstand	mg/l	:	1028.				
TOC, homogenisiert	mg/l	:	1.59				
Säurekapazität (pH 4.3)	mmol/l	:	9.3				
Basekapazität (pH 8.2)	mmol/l	:	10.9				
Sauerstoff, frei	mg/l	:	5.6				
Gesamthärte	°dH	:	25.63				
Carbonathärte	°dH	:	26.04				
Cadmium, gesamt	µg/l	:<	0.5				
Blei, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Kupfer, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Zink, gesamt	mg/l	:<	0.05				
Nickel, gesamt	mg/l	:<	0.01				
Chrom, gesamt	mg/l	:	0.009				
Bor, gesamt	mg/l	:	0.32				
Cobalt, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Redoxpotential	mV	:	192.				

Kationen			mg/l	mmol/l (eq)	mmol %	**Anionen**			mg/l	mmol/l (eq)	mmol %
Calcium	Ca	:	134.	6.69	36.6	Hydrogencarbonat	HCO_3	:	567.	9.30	48.6
Magnesium	Mg	:	30.	2.47	13.5	Sulfat	SO_4	:	161.	3.35	17.5
Natrium	Na	:	198.	8.61	47.2	Chlorid	Cl	:	195.	5.50	28.7
Kalium	K	:	18.5	0.47	2.6	Nitrat	NO_3	:	61.09	0.99	5.1
Ammonium	NH_4	:<	0.1	0.01		Nitrit	NO_2	:<	0.1	0.01	
Eisen	Fe	:	0.03			Phosphat	PO_4	:			
Mangan	Mn	:<	0.005								
Summe			380.635	18.25	100.0				984.19	19.14	100.0
Gesamtsubstanz			1364.82	37.39							

Ca + Mg	: 9.15	mmol/l (eq)	Ca / Mg	(2.71)
Na + K	: 9.09	mmol/l (eq)	Na / K	(18.20)
			Na / Cl	(1.57)

Erft Verband
Labor EV

Bergheim, den 17.08.2015

EDV-Nr.:27957571/117350

Hydrochemische Untersuchung

-nach den deutschen Einheitsverfahren-

TK25	: 5207	Koordinaten	Mpkt-Höhe mNHN:	58.96	Messstelle	
Horizont	: 18	R=^{2}569123	Uk-Filter mNHN:	35.89	**27/957571**	
(Schneider)		H=^{5}626261	Rohr-/Br. mm :	50	Bornheim	

Probennahme		Wasserspiegel	vorher	nachher
Datum	: 21.07.2015	Abstich m :	15.18	
Uhrzeit	: 09:45 bis 10:34	Gw-Stand mNHN :	43.78	
Probenart	: Grundwasser n.vollst.Abpumpen			
Probennehmer	: Herr Komonn			

Labor-Nr. : 822	Entnahmetiefe m uMp : 21.00	Geruch	: ohne
Lufttemp. °C : 25.6	Pumpmenge l : 370	Farbe	: farblos
		Trübung	: klar

Probentemperatur	°C	:	13.4	Orthophosphat-Phosphor (gelöst	mg/l	:<	0.02
pH-Wert		:	6.5	Kohlendioxid (CO2), frei	mg/l	:	464.
pH-Wert (Vor-Ort-Messung)		:	6.3	Kohlensäure aggressiv	mg/l	:	350.
Leitfähigkeit	µS/cm	:	1529.	Kohlensäure gebunden	mg/l	:	198.
Leitfähigkeit (Vor-Ort-Messung	µS/cm	:	1796.	Kohlensäure zugehörig	mg/l	:	114.
Filtrattrockenrückstand	mg/l	:	1091.				
Filtratglührückstand	mg/l	:	988.				
TOC, homogenisiert	mg/l	:	0.75				
Säurekapazität (pH 4.3)	mmol/l	:	9.				
Basekapazität (pH 8.2)	mmol/l	:	10.5				
Sauerstoff, frei	mg/l	:	5.3				
Gesamthärte	°dH	:	28.38				
Carbonathärte	°dH	:	25.2				
Cadmium, gesamt	µg/l	:<	0.5				
Blei, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Kupfer, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Zink, gesamt	mg/l	:<	0.05				
Nickel, gesamt	mg/l	:<	0.01				
Chrom, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Bor, gesamt	mg/l	:	0.44				
Cobalt, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Redoxpotential	mV	:	268.				

Kationen			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)	**Anionen**			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)
Calcium	Ca	:	153.	7.63	40.6	Hydrogencarbonat	HCO_3	:	549.	9.00	48.3
Magnesium	Mg	:	30.4	2.50	13.3	Sulfat	SO_4	:	160.	3.33	17.9
Natrium	Na	:	189.	8.22	43.7	Chlorid	Cl	:	191.	5.39	28.9
Kalium	K	:	17.9	0.46	2.4	Nitrat	NO_3	:	55.78	0.90	4.8
Ammonium	NH_4	:<	0.1	0.01		Nitrit	NO_2	:<	0.3	0.02	0.1
Eisen	Fe	:	0.05			Phosphat	PO_4	:			
Mangan	Mn	:<	0.005								
Summe			390.455	18.82	100.0				956.08	18.63	100.0
Gesamtsubstanz			1346.53	37.46							

Ca + Mg : 10.14 mmol/l (eq)		Ca / Mg (3.05)	
Na + K : 8.68 mmol/l (eq)		Na / K (17.96)	
		Na / Cl (1.53)	

Erft Verband
Labor EV

Bergheim, den 17.08.2016

EDV-Nr.:27957571/120668

Hydrochemische Untersuchung

-nach den deutschen Einheitsverfahren-

TK25	: 5207	Koordinaten	Mpkt-Höhe	mNHN:	58.96	Messstelle	
Horizont	: 18	R=^{2}569123	Uk-Filter	mNHN:	35.89	**27/957571**	
(Schneider)		H=^{5}626261	Rohr-/Br.	mm :	50	Bornheim	

Probennahme		Wasserspiegel	vorher	nachher
Datum	: 25.07.2016	Abstich m :	15.13	
Uhrzeit	: 12:45 bis 13:43	Gw-Stand mNHN :	43.83	
Probenart	: Grundwasser n.vollst.Abpumpen			
Probennehmer	: Herr Komonn			

Labor-Nr.	: 922	Entnahmetiefe m uMp	: 21.00	Geruch	: ohne
Lufttemp.°C	: 25.	Pumpmenge l	: 370	Farbe	: farblos
				Trübung	: klar

Probentemperatur	°C	:	13.6	Redoxpotential	mV	:	319.
pH-Wert		:	6.4	Orthophosphat-Phosphor (gelöst	mg/l	:	0.02
pH-Wert (Vor-Ort-Messung)		:	6.4	Kohlendioxid (CO2), frei	mg/l	:	367.
Leitfähigkeit	µS/cm	:	1696.	Kohlensäure aggressiv	mg/l	:	254.
Leitfähigkeit (Vor-Ort-Messung	µS/cm	:	1801.	Kohlensäure gebunden	mg/l	:	198.
Filtrattrockenrückstand	mg/l	:	1090.	Kohlensäure zugehörig	mg/l	:	113.
Filtratglührückstand	mg/l	:	986.				
TOC, homogenisiert	mg/l	:	0.89				
Säurekapazität (pH 4.3)	mmol/l	:	9.				
Basekapazität (pH 8.2)	mmol/l	:	8.3				
Sauerstoff, frei	mg/l	:	5.2				
Gesamthärte	°dH	:	27.98				
Carbonathärte	°dH	:	25.2				
Cadmium, gesamt	µg/l	:<	0.5				
Blei, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Kupfer, gesamt	mg/l	:	0.007				
Zink, gesamt	mg/l	:<	0.05				
Nickel, gesamt	mg/l	:<	0.01				
Chrom, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Bor, gesamt	mg/l	:	0.42				
Vanadium, gesamt	mg/l	:<	0.01				
Cobalt, gesamt	mg/l	:<	0.005				

Kationen			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)	**Anionen**			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)
Calcium	Ca	:	146.	7.29	38.9	Hydrogencarbonat	HCO_3	:	549.	9.00	49.0
Magnesium	Mg	:	32.9	2.71	14.5	Sulfat	SO_4	:	152.	3.16	17.2
Natrium	Na	:	190.	8.26	44.1	Chlorid	Cl	:	190.	5.36	29.2
Kalium	K	:	18.1	0.46	2.5	Nitrat	NO_3	:	52.24	0.84	4.6
Ammonium	NH_4	:<	0.1	0.01		Nitrit	NO_2	:<	0.3	0.02	0.1
Eisen	Fe	:<	0.01			Phosphat	PO_4	:			
Mangan	Mn	:<	0.005								
Summe			387.115	18.73	100.0				943.54	18.38	100.0
Gesamtsubstanz			1330.65	37.11							

Ca + Mg	: 9.99	mmol/l (eq)	Ca / Mg	(2.69)	
Na + K	: 8.73	mmol/l (eq)	Na / K	(17.85)	
			Na / Cl	(1.54)	

Erft Verband
Labor EV

Bergheim, den 30.08.2017

EDV-Nr.:27957571/123139

Hydrochemische Untersuchung

-nach den deutschen Einheitsverfahren-

TK25	: 5207	Koordinaten	Mpkt-Höhe	mNHN:	58.96	Messstelle	
Horizont	: 18	R=^{2}569123	Uk-Filter	mNHN:	35.89	**27/957571**	
(Schneider)		H=^{5}626261	Rohr-/Br.	mm :	50	Bornheim	

Probennahme		Wasserspiegel	vorher	nachher
Datum	: 31.07.2017	Abstich m :	15.85	
Uhrzeit	: 09:30 bis	Gw-Stand mNHN :	43.11	
Probenart	: Grundwasser n.vollst.Abpumpen			
Probennehmer	: Herr Beusch			

Labor-Nr.	: 845	Entnahmetiefe m uMp	: 21.00	Geruch	: ohne
Lufttemp.°C	: 21.	Pumpmenge l	: 370	Farbe	: farblos
GwTemp.°C	: 14. [1])			Trübung	: klar

Probentemperatur	°C	:	13.6	Redoxpotential	mV	:	283.
pH-Wert		:	6.5	Orthophosphat-Phosphor (gelöst	mg/l	:	0.03
pH-Wert (Vor-Ort-Messung)		:	6.3	Kohlendioxid (CO2), frei	mg/l	:	474.
Leitfähigkeit	µS/cm	:	1282.	Kohlensäure aggressiv	mg/l	:	352.
Leitfähigkeit (Vor-Ort-Messung	µS/cm	:	1726.	Kohlensäure gebunden	mg/l	:	202.
Filtrattrockenrückstand	mg/l	:	1127.	Kohlensäure zugehörig	mg/l	:	122.
Filtratglührückstand	mg/l	:	1019.				
TOC, homogenisiert	mg/l	:	0.74				
Säurekapazität (pH 4.3)	mmol/l	:	9.2				
Basekapazität (pH 8.2)	mmol/l	:	10.7				
Sauerstoff, frei	mg/l	:	4.5				
Gesamthärte	°dH	:	28.01				
Carbonathärte	°dH	:	25.76				
Cadmium, gesamt	µg/l	:<	0.5				
Blei, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Kupfer, gesamt	mg/l	:	0.007				
Zink, gesamt	mg/l	:<	0.05				
Nickel, gesamt	mg/l	:<	0.01				
Chrom, gesamt	mg/l	:<	0.005				
Bor, gesamt	mg/l	:	0.45				
Vanadium, gesamt	mg/l	:<	0.01				
Cobalt, gesamt	mg/l	:<	0.005				

Kationen			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)	**Anionen**			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)
Calcium	Ca	:	150.	7.49	40.9	Hydrogencarbonat	HCO_3	:	561.	9.20	49.0
Magnesium	Mg	:	30.6	2.52	13.8	Sulfat	SO_4	:	153.	3.19	17.0
Natrium	Na	:	180.	7.83	42.8	Chlorid	Cl	:	195.	5.50	29.3
Kalium	K	:	18.	0.46	2.5	Nitrat	NO_3	:	53.12	0.86	4.6
Ammonium	NH_4	:<	0.1	0.01		Nitrit	NO_2	:<	0.3	0.02	0.1
Eisen	Fe	:	0.03			Phosphat	PO_4	:			
Mangan	Mn	:<	0.005								
Summe			378.735	18.30	100.0				962.42	18.76	100.0
Gesamtsubstanz			1341.15	37.06							

Ca + Mg	: 10.00 mmol/l (eq)	Ca / Mg	(2.97)
Na + K	: 8.29 mmol/l (eq)	Na / K	(17.01)
		Na / Cl	(1.42)

[1]) regionale Grundwassertemp.: 1 m unter Wasserspiegel n. d. Probennahme

Erft Verband
Labor EV

Bergheim, den 24.08.2018

EDV-Nr.:27957571/126483

Hydrochemische Untersuchung

-nach den deutschen Einheitsverfahren-

TK25	: 5207	Koordinaten	Mpkt-Höhe	mNHN:	58.96	Messstelle	
Horizont	: 18	R=^{2}569123	Uk-Filter	mNHN:	35.89	**27/957571**	
(Schneider)		H=^{5}626261	Rohr-/Br.	mm :	50	Bornheim	

Probennahme		Wasserspiegel	vorher	nachher
Datum	: 25.07.2018	Abstich m :	15.35	
Uhrzeit	: 10:56 bis 11:30	Gw-Stand mNHN :	43.61	
Probenart	: Grundwasser n.vollst.Abpumpen			
Probennehmer	: Herr Komonn			

Labor-Nr.	: 987	Entnahmetiefe m uMp	: 21.00	Geruch	: ohne
Lufttemp.°C	: 31.	Pumpmenge l	: 370	Farbe	: farblos
GwTemp.°C	: 13.4 [1])			Trübung	: klar

Probentemperatur	°C	:	13.5	Redoxpotential	mV	:	305.
pH-Wert		:	7.	Orthophosphat-Phosphor (gelöst	mg/l	:	0.02
pH-Wert (Vor-Ort-Messung)		:	6.3	Kohlendioxid (CO2), frei	mg/l	:	461.
Leitfähigkeit	µS/cm	:	1572.	Kohlensäure aggressiv	mg/l	:	348.
Leitfähigkeit (Vor-Ort-Messung	µS/cm	:	1616.	Kohlensäure gebunden	mg/l	:	196.
Filtrattrockenrückstand	mg/l	:	1049.	Kohlensäure zugehörig	mg/l	:	113.
Filtratglührückstand	mg/l	:	955.				
Säurekapazität (pH 4.3)	mmol/l	:	8.9				
Basekapazität (pH 8.2)	mmol/l	:	10.4				
Sauerstoff, frei	mg/l	:	6.8				
Gesamthärte	°dH	:	28.88				
Carbonathärte	°dH	:	24.92				
Cadmium, gelöst	µg/l	:<	0.5				
Blei, gelöst	mg/l	:<	0.005				
Kupfer, gelöst	mg/l	:<	0.005				
Zink, gelöst	mg/l	:<	0.05				
Nickel, gelöst	mg/l	:<	0.01				
Chrom, gelöst	mg/l	:<	0.005				
Bor, gelöst	mg/l	:	0.41				
Vanadium, gelöst	mg/l	:<	0.01				
Cobalt, gelöst	mg/l	:<	0.005				
Gelöster organ. geb. Kohlenstoff	mg/l	:	0.78				

Kationen			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)	**Anionen**			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)
Calcium	Ca	:	149.	7.44	41.0	Hydrogencarbonat	HCO_3	:	543.	8.90	49.7
Magnesium	Mg	:	35.	2.88	15.9	Sulfat	SO_4	:	145.	3.02	16.9
Natrium	Na	:	170.	7.39	40.7	Chlorid	Cl	:	183.	5.16	28.8
Kalium	K	:	17.	0.43	2.4	Nitrat	NO_3	:	50.	0.81	4.5
Ammonium	NH_4	:<	0.1	0.01		Nitrit	NO_2	:<	0.3	0.02	0.1
Eisen	Fe	:<	0.01			Phosphat	PO_4	:			
Mangan	Mn	:<	0.005								
Summe			371.115	18.15	100.0				921.3	17.90	100.0
Gesamtsubstanz			1292.41	36.05							

Ca + Mg	: 10.31 mmol/l (eq)	Ca / Mg	(2.58)
Na + K	: 7.83 mmol/l (eq)	Na / K	(17.01)
		Na / Cl	(1.43)

[1]) regionale Grundwassertemp.: 1 m unter Wasserspiegel n. d. Probennahme

Erft Verband
Labor EV

Bergheim, den 11.12.2019

EDV-Nr.:27957571/129379

Hydrochemische Untersuchung

-nach den deutschen Einheitsverfahren-

TK25	: 5207	Koordinaten	Mpkt-Höhe mNHN:	58.96		Messstelle	
Horizont	: 18	R=^{2}569123	Uk-Filter mNHN:	35.89		**27/957571**	
(Schneider)		H=^{5}626261	Rohr-/Br. mm :	50		Bornheim	

Probennahme		Wasserspiegel	vorher	nachher
Datum	: 22.07.2019	Abstich m :	16.02	
Uhrzeit	: 08:30 bis 10:06	Gw-Stand mNHN :	42.94	
Probenart	: Grundwasser n.vollst.Abpumpen			
Probennehmer	: Herr Komonn			

Labor-Nr.	: 871	Entnahmetiefe m uMp	: 21.00	Geruch	: ohne
Lufttemp.°C	: 26.	Pumpmenge l	: 370	Farbe	: farblos
GwTemp.°C	: 13.5 [1])			Trübung	: klar

Probentemperatur	°C	:	14.2	Redoxpotential	mV	:	-199.
pH-Wert		:	6.7	Orthophosphat-Phosphor (gelöst	mg/l	:<	0.02
pH-Wert (Vor-Ort-Messung)		:	6.4	Kohlendioxid (CO2), frei	mg/l	:	362.
Leitfähigkeit	µS/cm	:	1321.	Kohlensäure aggressiv	mg/l	:	255.
Leitfähigkeit (Vor-Ort-Messung	µS/cm	:	1573.	Kohlensäure gebunden	mg/l	:	196.
Filtrattrockenrückstand	mg/l	:	1108.	Kohlensäure zugehörig	mg/l	:	107.
Filtratglührückstand	mg/l	:	990.				
Säurekapazität (pH 4.3)	mmol/l	:	8.9				
Basekapazität (pH 8.2)	mmol/l	:	8.2				
Sauerstoff, frei	mg/l	:	5.1				
Gesamthärte	°dH	:	26.59				
Carbonathärte	°dH	:	24.92				
Cadmium, gelöst	µg/l	:<	0.5				
Blei, gelöst	mg/l	:<	0.005				
Kupfer, gelöst	mg/l	:<	0.005				
Zink, gelöst	mg/l	:<	0.05				
Nickel, gelöst	mg/l	:<	0.01				
Chrom, gelöst	mg/l	:<	0.005				
Bor, gelöst	mg/l	:	0.42				
Vanadium, gelöst	mg/l	:<	0.01				
Cobalt, gelöst	mg/l	:<	0.005				
Gelöster organ. geb. Kohlenstoff	mg/l	:	0.96				

Kationen			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)	**Anionen**			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)
Calcium	Ca	:	140.	6.99	39.3	Hydrogencarbonat	HCO_3	:	543.	8.90	48.3
Magnesium	Mg	:	30.5	2.51	14.1	Sulfat	SO_4	:	149.	3.10	16.8
Natrium	Na	:	180.	7.83	44.1	Chlorid	Cl	:	199.	5.61	30.5
Kalium	K	:	17.	0.43	2.4	Nitrat	NO_3	:	49.	0.79	4.3
Ammonium	NH_4	:<	0.1	0.01		Nitrit	NO_2	:<	0.3	0.02	0.1
Eisen	Fe	:<	0.01			Phosphat	PO_4	:			
Mangan	Mn	:<	0.005								
Summe			367.615	17.77	100.0				940.3	18.42	100.0
Gesamtsubstanz			1307.91	36.19							

Ca + Mg	: 9.50	mmol/l (eq)	Ca / Mg	(2.78)	
Na + K	: 8.26	mmol/l (eq)	Na / K	(18.01)	
			Na / Cl	(1.39)	

[1]) regionale Grundwassertemp.: 1 m unter Wasserspiegel n. d. Probennahme

Erft Verband
Labor EV

Bergheim, den 17.09.2020

EDV-Nr.:27957571/133741

Hydrochemische Untersuchung

-nach den deutschen Einheitsverfahren-

TK25	: 5207	Koordinaten	Mpkt-Höhe mNHN:	58.96		Messstelle	
Horizont	: 18	R=^{2}569123	Uk-Filter mNHN:	35.89		**27/957571**	
(Schneider)		H=^{5}626261	Rohr-/Br. mm :	50		Bornheim	

Probennahme		Wasserspiegel	vorher	nachher
Datum	: 20.07.2020	Abstich m :	15.57	
Uhrzeit	: 11:00 bis 11:43	Gw-Stand mNHN :	43.39	
Probenart	: Grundwasser n.vollst.Abpumpen			
Probennehmer	: Herr Komonn/Herr da Silva-Sousa			

Labor-Nr.	: 857	Entnahmetiefe m uMp	: 21.00	Geruch	: ohne
Lufttemp.°C	: 18.	Pumpmenge l	: 370	Farbe	: farblos
GwTemp.°C	: 13.4 1)			Trübung	: klar

Probentemperatur (Vor-Ort)	°C	:	13.8	Orthophosphat-Phosphor (gelöst	mg/l	:<	0.02
pH-Wert		:	6.5	Carbonat (CO3)	mg/l	:	0.06
pH-Wert (Vor-Ort-Messung)		:	6.3	Kohlendioxid (CO2), frei	mg/l	:	457.
Leitfähigkeit	µS/cm	:	1694.	Kohlensäure aggressiv	mg/l	:	337.
Leitfähigkeit (Vor-Ort-Messung	µS/cm	:	1719.	Kohlensäure gebunden	mg/l	:	196.
Filtrattrockenrückstand	mg/l	:	1058.	Kohlensäure zugehörig	mg/l	:	120.
Filtratglührückstand	mg/l	:	968.				
Säurekapazität (pH 4.3)	mmol/l	:	8.9				
Basekapazität (pH 8.2)	mmol/l	:	10.3				
Sauerstoff, frei	mg/l	:	4.9				
Gesamthärte	°dH	:	30.21				
Carbonathärte	°dH	:	24.92				
Cadmium, gelöst	µg/l	:<	0.5				
Blei, gelöst	mg/l	:<	0.005				
Kupfer, gelöst	mg/l	:<	0.005				
Zink, gelöst	mg/l	:<	0.05				
Nickel, gelöst	mg/l	:<	0.005				
Chrom, gelöst	mg/l	:<	0.005				
Bor, gelöst	mg/l	:	0.4				
Vanadium, gelöst	mg/l	:<	0.01				
Gelöster organ. geb. Kohlenstoff	mg/l	:	0.6				
Redox-Spannung	mV	:	215.				

Kationen			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)	**Anionen**			mg/l	mmol/l	mmol % (eq)
Calcium	Ca	:	159.	7.93	42.3	Hydrogencarbonat	HCO_3	:	543.	8.90	49.5
Magnesium	Mg	:	34.7	2.85	15.2	Sulfat	SO_4	:	149.	3.10	17.3
Natrium	Na	:	170.	7.39	39.4	Chlorid	Cl	:	185.	5.22	29.0
Kalium	K	:	22.	0.56	3.0	Nitrat	NO_3	:	46.	0.74	4.1
Ammonium	NH_4	:<	0.1	0.01		Nitrit	NO_2	:<	0.3	0.02	0.1
Eisen	Fe	:<	0.01			Phosphat	PO_4	:			
Mangan	Mn	:<	0.005								
Summe			385.815	18.75	100.0				923.3	17.98	100.0
Gesamtsubstanz			1309.11	36.73							

Ca + Mg	: 10.79 mmol/l (eq)	Ca / Mg	(2.78)
Na + K	: 7.96 mmol/l (eq)	Na / K	(13.14)
		Na / Cl	(1.42)

1) regionale Grundwassertemp.: 1 m unter Wasserspiegel n. d. Probennahme

Messstelle
957571 Bornheim
TK25 : 5207

Probenahme
Labor-Nr. : 857
Datum : 20.07.2020
Uhrzeit : 11:00 bis 11:43

Leichtflüchtigen organischen Halogenverbindungen

Trichlormethan	µg/l	:<	0.2
Tetrachlormethan	µg/l	:<	0.2
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	:<	0.2
Trichlorethen	µg/l	:<	0.2
Tetrachlorethen	µg/l	:<	0.2
Dichlormethan	µg/l	:<	0.2
Bromdichlormethan	µg/l	:<	0.2
Dibromchlormethan	µg/l	:<	0.2
Tribrommethan	µg/l	:<	0.2
Trichlorfluormethan	µg/l	:<	0.2
1,1,2-Trichlor-trifluorethan	µg/l	:<	0.2

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

Fluoranthen	µg/l	:<	0.005
Benzo(b)fluoranthen	µg/l	:<	0.005
Benzo(k)fluoranthen	µg/l	:<	0.005
Benzo(a)pyren	µg/l	:<	0.005
Benzo(ghi)perylen	µg/l	:<	0.005
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	:<	0.005
Acenaphthen	µg/l	:<	0.005
Acenaphthylen	µg/l	:<	0.005
Anthracen	µg/l	:<	0.005
Benz(a)anthracen	µg/l	:<	0.005
Chrysen	µg/l	:<	0.005
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	:<	0.005
Fluoren	µg/l	:<	0.005
Naphthalin	µg/l	:<	0.005
Phenanthren	µg/l	:<	0.005
Pyren	µg/l	:<	0.005

Kresole, Phenole u. Xylole

Benzol	µg/l	:<	1.
Toluol	µg/l	:<	1.
Ethylbenzol	µg/l	:<	1.
m-/p-Xylol	µg/l	:<	2.
o-Xylol	µg/l	:<	1.
Styrol	µg/l	:<	1.