

Projekt : Neue Mitte Bruchköbel
Projekt-Nr. : 2012018

**Orientierende Umwelt- und
Abfalltechnische Untersuchung
im Rahmen des Projekts
„Neue Mitte“
in 63486 Bruchköbel**

– Untersuchungsbericht –

Bearbeiter:

Frank Zirner, Dipl.-Ing.
Projektleiter

Auftraggeber : Magistrat der Stadt Bruchköbel
Hauptstraße 32
63486 Bruchköbel

Datum : 31.05.2012

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Vorbemerkungen | 1 |
| 2 | Verwendete Unterlagen | 1 |
| 3 | Lage des Untersuchungsgebiets..... | 2 |
| 4 | Durchgeführte Untersuchungen | 2 |
| 5 | Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen..... | 3 |
| 5.1 | Bodenbeschreibung | 3 |
| 5.2 | Wasserverhältnisse..... | 4 |
| 5.3 | Bodenklassifizierung nach VOB / DIN 18 300 | 4 |
| 5.4 | Abfalltechnische Untersuchung | 4 |
| 5.5 | Geothermie | 5 |
| 6 | Baugrundbeurteilung und bautechnische Hinweise | 5 |
| 6.1 | Allgemeines | 5 |
| 6.2 | Gründungsverhältnisse | 5 |
| 6.3 | Frostsicherer Oberbau für Verkehrsflächen..... | 6 |
| 6.4 | Entsorgung / Wiedereinbau der Aushubböden..... | 6 |

ANLAGENVERZEICHNIS

| | |
|----------|---|
| Anlage 1 | Übersichtslageplan (Ausschnitt aus Topographischer Karte, 1 : 25.000) |
| Anlage 2 | Lageplan mit Darstellung der Erkundungsbohrungen (ca. 1 : 500) |
| Anlage 3 | Bohrprofile |
| Anlage 4 | Laborberichte chemische Untersuchungen |
| Anlage 5 | Laborbericht bodenmechanische Untersuchungen |
| Anlage 6 | Abgleich Zuordnungswerte (Hessen und Bayern) |

1 Vorbemerkungen

Für die geplante Entwicklung des Innenstadtbereichs mit der Bezeichnung „Neue Mitte“ wurde die HYDRODATA GmbH von der Stadt Bruchköbel mit der Durchführung von Bodenuntersuchungen beauftragt. Ziel der Untersuchung ist eine orientierende umwelttechnische und abfalltechnische Bewertung des Bodens. Zudem erfolgte eine Beurteilung des Bodens im Hinblick auf eine zukünftige Neubebauung. In dem vorliegenden Bericht werden die Untersuchungsergebnisse zusammenfassend beschrieben und bewertet.

2 Verwendete Unterlagen

Zur Erstellung des vorliegenden Berichts wurden neben den gängigen Normen und Verordnungen folgende Unterlagen verwendet:

- [1] Geologische Karte von Hessen, Blatt 5819 Hanau, Maßstab 1 : 25.000, Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden 1998
- [2] Topographische Karte von Hessen, Blatt 5819 Hanau, Maßstab 1 : 25.000, Hessisches Landesvermessungsamt, Wiesbaden 1984
- [3] „Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Standortbeurteilung für die Errichtung von Erdwärmesonden in Hessen Main-Kinzig-Kreis“, Maßstab 1 : 50.000, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 08.03.2012
- [4] Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, Stand 11/2010
- [5] ZTVE-StB 94 – Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Bundesministerium für Verkehr, 1994
- [6] LAGA-Mitteilung Nr. 20, Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln“, 1997
- [7] Merkblatt der Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel, Abteilung Umwelt „Entsorgung von Bauabfällen“, 15.05.2009
- [8] Leitfaden zum Eckpunkte-Papier „Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ vom 21.06/13.07.2001
- [9] Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV), 10.12.2001, Stand 15.07.2006
- [10] RStO 01 – Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln 2001
- [11] Merkblatt für wasserdurchlässige Befestigungen von Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln 1998
- [12] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton (DAfStb): DAfStb-Richtlinie – Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie), Berlin 2003

Vom Auftraggeber bzw. dessen Vertreter wurden folgende Planunterlagen zur Verfügung gestellt:

- Flurkarte, Maßstab 1 : 500, ohne Datum

3 Lage des Untersuchungsgebiets

Das Untersuchungsgebiet liegt im Zentrum der Stadt Bruchköbel (Hessen), eingeschlossen von der örtlichen Vorflut (Krebsbach) im Osten, der Hauptstraße im Süden sowie dem Inneren Ring im Westen. Im Norden grenzt das betrachtete Gelände an einen Lebensmittelmarkt. Auf dem Gelände sind mehrere Gebäude, ein Parkdeck sowie die Zufahrt und der Parkplatz des Lebensmittelmarkts vorhanden (siehe auch Anlage 2). Die Freiflächen sind als Grünanlagen mit gepflasterten Fußwegen angelegt.

4 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der örtlichen Bodenverhältnisse sowie zur Gewinnung von Bodenproben wurden am 02.05. und 03.05.2012 an insgesamt 13 Punkten 16 Erkundungsbohrungen durchgeführt. Da für das Gebiet ein Verdacht auf vorhandene Kampfmittel bestand, mussten alle Bohrpunkte mit einem speziellen Bohrverfahren (Schneckenbohrung, Kurzbezeichnung: „SB“) hergestellt werden. Die Schneckenbohrungen wurden von der Tauber Explosive Management GmbH & Co. KG aus Weiterstadt durchgeführt.

Zur geotechnischen Bodenansprache wurden zusätzlich an ausgewählten Bohrpunkten, nach einer Kampfmittelfreimessung, Kleinrammbohrungen (Kurzbezeichnung: „KRB“) gemäß DIN EN ISO 22475-1 durchgeführt. Diese Bohrungen wurden in Hinblick auf eine zukünftige Bebauung bis rund 5 m u. GOK (Geländeoberkante) niedergebracht. Alle anderen Bohrpunkte erfolgten nur so tief, dass die obere aufgefüllte bzw. umgelagerte Bodenschicht durchbohrt wurde. An diesen Punkten wurde das Bohrgut der Schneckenbohrungen zur Bodenansprache und Probenahme genutzt.

An den Punkten, die mit dem Schneckenbohrgerät nicht angefahren werden konnten (Bohrpunkte 04 und 10), erfolgte eine Kampfmittelfreimessung mittels Bodenradar durch die Firma Tauber und anschließend die Erkundung mittels Kleinrammbohrungen.

Die Durchführung der Kleinrammbohrungen sowie aller Bodenansprachen und Probenahmen erfolgte durch die HYDRODATA GmbH.

Die genaue Lage der Bohransatzpunkte ist in Anlage 2 dargestellt. Die Bohrprofile sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Aus dem gewonnenen Bohrgut der Bohrungen wurden horizont- bzw. schichtweise insgesamt 35 gestörte Bodenproben entnommen (Probenahmeintervalle siehe Bohrprofile in Anlage 3). Die Vorhaltezeit der entnommenen Bodenproben beträgt 3 Monate.

Für das Untersuchungsgebiet wurden schematisch drei Mischproben der Auffüllböden sowie eine repräsentative Mischprobe des gewachsenen Lehmbodens, bestehend aus folgenden Einzelproben, zusammengestellt:

- Mischprobe „MP 01“: KRB01 BP01, SB02 BP01, SB03 BP01, KRB04 BP02
- Mischprobe „MP 02“: KRB05 BP01, SB06 BP01, SB06 BP02, SB08 BP01
- Mischprobe „MP 03“: SB09 BP01, KRB12 BP01, SB11 BP01, SB13 BP01
- Mischprobe „MP gewachsener Boden“: KRB01 BP02, SB02 BP02, KRB05 BP03, SB07 BP01, SB09 BP02, KRB10 BP02, KRB12 BP02

Die Bodenmischproben wurden für eine abfalltechnische Einstufung von dem akkreditierten Labor Eurofins Umwelt West GmbH aus Wesseling auf die Parameter der LAGA [6] untersucht.

Neben den chemischen Laborversuchen wurden zur bodenmechanischen Beurteilung für zwei ausgewählte Bodenproben (KRB01 BP04 und KRB05 BP06) die Konsistenzgrenzen nach DIN 18122 bestimmt. Diese Laboruntersuchung erfolgte durch die ZuB GmbH in Mörfelden-Walldorf.

5 Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen

5.1 Bodenbeschreibung

Das Untersuchungsgebiet befindet sich gemäß geologischer Karte [1] im Bereich der Hanau-Seligenstädter Senke. Der oberflächennahe Untergrund besteht aus über 10 m mächtigen quartären Ablagerungen, z. T. sind hier auch Auelehme des angrenzenden Krebsbachs anstehend.

In nahezu allen Bohrungen wurde zunächst eine Auffüllung mit variierender Mächtigkeit zwischen 0,3 m und 2,0 m angetroffen. Die Auffüllböden sind sehr unterschiedlich zusammengesetzt (inhomogen) und enthalten auch bodenfremde Bestandteile (Beton, Schotter, Ziegel, etc.), waren aber insgesamt organoleptisch unauffällig (Farbe, Geruch, etc.). Die Lagerung der Auffüllböden variiert von locker bis dicht.

Unterhalb der Auffüllung wurde Lehmboden (Schluff/Auelehm) z. T. in Wechsellagerung mit kiesigem Sand erbohrt. Die Konsistenz des braunen bis grauen Lehms wurde vor Ort überwiegend als steif, bereichsweise aber auch als breiig bis weich angesprochen. Von dem breiig bis weichen Lehm wurde aus KRB01 die Probe BP04 zur genauen Bestimmung der Konsistenz im Labor untersucht. Das Ergebnis zeigt, dass es sich bodenmechanisch um einen mittelplastischen Ton (TM) mit breiiger Konsistenz handelt. Dieser Befund deckt sich mit der Beurteilung der Probe vor Ort.

In KRB05 und KRB12 wurden in Tiefen von 3,5 m - 4,7 m bzw. 3,8 m - 4,5 m u. GOK ein gelbbrauner Ton mit steifer bis halbfester Konsistenz angetroffen. Die Bohrungen mussten hier wegen zu geringem Bohrfortschritt abgebrochen werden. Zur genauen Bestimmung der Konsistenz wurde aus KRB05 die Probe BP06 im Labor untersucht. Das Ergebnis zeigt, dass es sich bodenmechanisch um einen mittelplastischen Ton (TM) bis ausgeprägt plastischen Ton (TA) mit steifer Konsistenz handelt, was die Befunde der Bodenansprache weitgehend bestätigt.

5.2 Wasserverhältnisse

Grundwasser wurde im Rahmen der Bohrarbeiten in drei Kleinrammbohrungen sicher nachgewiesen. Hier lagen die gemessenen Wasserstände bei ca. 2,0 m - 2,7 m u. GOK. Bis zum Abschluss der Bohrarbeiten stieg das Wasser z. T. an, was auf gespannte Grundwasserverhältnisse schließen lässt.

Im Untersuchungsgebiet ist wegen der Nähe zum Vorfluter (Krebsbach) grundsätzlich mit Grund- bzw. Schichtwasser zu rechnen, das ggf. mit dem Krebsbach in hydraulischer Verbindung steht. Bei zukünftigen Baumaßnahmen ist bei Unterkellerungen mit zuströmendem Wasser in den Baugruben zu rechnen, weshalb eine Wasserhaltung bzw. ein wasserrückhaltender Verbau erforderlich sein wird.

Bei den Feldarbeiten konnte keine ausreichende Menge von Grundwasser beprobt werden. Eine Untersuchung der Betonaggressivität des Grundwassers war daher nicht möglich und sollte im Zuge weiterer Untersuchungen erfolgen.

Das Untersuchungsgebiet liegt gemäß [4] nicht in einem Wasserschutzgebiet.

5.3 Bodenklassifizierung nach VOB / DIN 18 300

Die anstehenden Böden sind bezüglich der Lösbarkeit vorläufig alle der Bodenklasse 4 (mittelschwer lösbar Bodenarten) zuzuordnen. Zu beachten ist, dass diese bindigen Bodenarten äußerst wasser- und erschütterungsempfindlich reagieren und sich bei Einwirkung von Niederschlägen und/oder dynamischer Belastung durch z. B. Baugeräte wie Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten) verhalten können.

5.4 Abfalltechnische Untersuchung

Die Bodenmischproben wurden im Hinblick auf eine Entsorgung des Materials auf die Bodenparameter der LAGA [6] untersucht. Die abfalltechnische Einstufung erfolgt nach dem in Hessen maßgebenden „Baumerkblatt“ der Regierungspräsidien [7] sowie dem in Bayern gültigen „Eckpunktepapier“ [6] (siehe Anlage 6). Die Ergebnisse sind in Tabelle zusammenfassend dargestellt.

| Mischproben | Einzelproben | Entnahmetiefe [m] | Abfalleinstufung nach [7] und [8] (erhöhte Parameter) |
|--------------|--------------|-------------------|--|
| MP 01 | KRB01 BP01 | 0,00 - 0,30 | LAGA Z1.2 (KW, PAK, Benzo(a)pyren, Nickel und Chrom im Feststoff) |
| | SB02 BP01 | 0,08 - 0,40 | |
| | SB03 BP01 | 0,08 - 0,30 | |
| | KRB04 BP02 | 0,10 - 1,00 | |
| MP 02 | KRB05 BP01 | 0,00 - 0,95 | LAGA Z0 |
| | SB06 BP01 | 0,08 - 0,90 | |
| | SB06 BP02 | 0,90 - 1,50 | |
| | SB08 BP01 | 0,00 - 1,50 | |
| MP 03 | SB09 BP01 | 0,00 - 0,60 | LAGA Z1.2 (Arsen im Eluat) |
| | KRB12 BP01 | 0,00 - 1,05 | |
| | SB11 BP01 | 0,00 - 1,50 | |
| | SB13 BP01 | 0,20 - 2,00 | |

| Mischproben | Einzelproben | Entnahmetiefe [m] | Abfalleinstufung nach [7] und [8] (erhöhte Parameter) |
|-----------------------------|--------------|-------------------|---|
| MP gewachsener Boden | KRB01 BP02 | 0,30 - 2,60 | LAGA Z0 |
| | SB02 BP02 | 0,40 - 1,50 | |
| | KRB05 BP03 | 1,90 - 2,40 | |
| | SB07 BP01 | 0,00 - 1,50 | |
| | SB09 BP02 | 0,60 - 1,50 | |
| | KRB10 BP02 | 0,95 - 1,20 | |
| | KRB12 BP02 | 1,05 - 2,10 | |

Tabelle 1: Abfalleinstufung der untersuchten Bodenmischproben

5.5 Geothermie

Gemäß [3] ist der Standort im Hinblick auf eine Nutzung der Erdwärme durch Sonden als „hydrogeologisch günstig“ anzusehen. Dementsprechend ist eine Nutzung mit tiefen Sonden grundsätzlich unproblematisch.

6 Baugrundbeurteilung und bautechnische Hinweise

6.1 Allgemeines

Das Untersuchungsgebiet liegt gemäß [5] in der Frosteinwirkungszone I, d.h. es ist mit einer Frosteindringtiefe von max. 0,8 m u. GOK zu rechnen.

Da das untersuchte Grundstück nach DIN 4149 in der Erdbebenzone 0 liegt, ist bei statischen Berechnungen keine Horizontalbeschleunigung zu berücksichtigen.

6.2 Gründungsverhältnisse

Grundsätzlich sind bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen Flachgründungen möglich. Der Boden zeigt sehr unterschiedliche Tragfähigkeitseigenschaften. Erst in einer Tiefe von rund 3,5 - 3,8 m wurde eine gut tragfähige Tonschicht angetroffen. In den Erläuterungen der geologischen Karte [1] wird die Bohrung einer naheliegenden Grundwassermessstelle beschrieben, in der diese Tonschicht ebenfalls von 3,5 m bis rund 10 m u. GOK angetroffen wurde. Vor diesem Hintergrund stellt die Tonschicht einen sehr gut geeigneten Baugrund dar. In unmittelbarer Nähe zum Krebsbach wurde die Tonschicht bis in rund 5 m Tiefe nicht angetroffen (siehe KRB01).

Bei unterkellelter Bauweise ist im Untersuchungsgebiet generell eine Ausbildung der Untergeschosse (Tiefgarage, Keller) als geschlossene Wannen gemäß DIN 18195 Teil 6 („Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser“) erforderlich. Wir empfehlen dabei ausdrücklich die Ausführung aus WU-Beton ("weiße Wanne"), gemäß dem allgemeinen Regelwerk für Betonbau DIN 1045 / DIN EN 206-1 und der WU-Richtlinie [12]. Unterkellerte Bauvorhaben sind nach [12] in die Beanspruchungsklasse 1 (drückendes Wasser) einzuordnen. Bei der statischen Bemessung ist auch der Auftrieb resultierend aus der Lage unterhalb des Grundwassers zu berücksichtigen. Diesbezüglich ist der Bemessungswasserspiegel zu ermitteln/festzulegen.

Die Baugrundbeurteilung hat nur orientierenden Charakter. Für eine konkrete Baumaßnahme ist in jedem Fall eine Detailerkundung des Baugrunds erforderlich.

6.3 Frostsicherer Oberbau für Verkehrsflächen

Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus stellt sicher, dass keine Beschädigungen durch Frost-/Tauwechsel entstehen. Sie ist gemäß RStO 01 (siehe [10]) standardisiert. Entscheidend für die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ist die Frostempfindlichkeit der natürlich anstehenden Böden. In vorliegendem Fall sind die lehmigen Böden (Schluff/Auelehm) gemäß [5] der Frostklasse F3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen. Die genaue Festlegung des frostsicheren Oberbaus muss abhängig von der entsprechenden Bauklasse gemäß [10] erfolgen. Die Verdichtungsanforderungen gemäß [10] sind einzuhalten. Nachweise sind durch Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 zu erbringen.

Für die Herstellung von wasserdurchlässigen Oberflächenbefestigungen (Versickerungspflaster) ist nach [11] gefordert, dass der natürliche Untergrund eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit im oberen Meter aufweist (k_f -Wert $\geq 5,4 \times 10^{-5}$ m/s). Die angetroffenen Auffüllungen erfüllen diese Anforderung vermutlich nicht durchgehend. Auch die anstehenden Lehmschichten erfüllen diese Anforderung erfahrungsgemäß nicht.

6.4 Entsorgung / Wiedereinbau der Aushubböden

Die festgestellten Belastungen sind bei aufgefüllten/umgelagerten Böden nicht ungewöhnlich. Ein Wiedereinbau des Materials vor Ort ist grundsätzlich möglich. Die Anforderungen dafür sind in [6] geregelt. Demnach ist Material der Einbauklasse Z0 uneingeschränkt für den offenen Einbau verwendbar, während Material der Einbauklasse Z1.2 nur eingeschränkt für den offenen Einbau verwendbar ist. Der Einbau ist hierbei von den hydrogeologischen Standortbedingungen abhängig und im vorliegenden Fall mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

Aus bodenmechanischer Sicht raten wir davon ab, das inhomogene Auffüllmaterial sowie den gewachsenen Lehmboden in Bereichen mit definierten Anforderungen an die Tragfähigkeit und die Verdichtbarkeit einzubauen (Arbeitsraumverfüllung, Oberbau, etc.). Da sich diese Böden erfahrungsgemäß schlecht verdichten lassen, empfehlen wir, geeignetes Mineralgemisch zu verwenden.

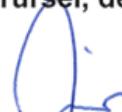
Bei einer Entsorgung des Z1.2-Materials ist mit Mehrkosten (gegenüber Z0-Material) von ca. 7 - 10 €/t zu rechnen.

HYDRODATA GmbH



Manfred Balthasar, Dipl.-Geol.
Geschäftsführer

Oberursel, den 31.05.2012

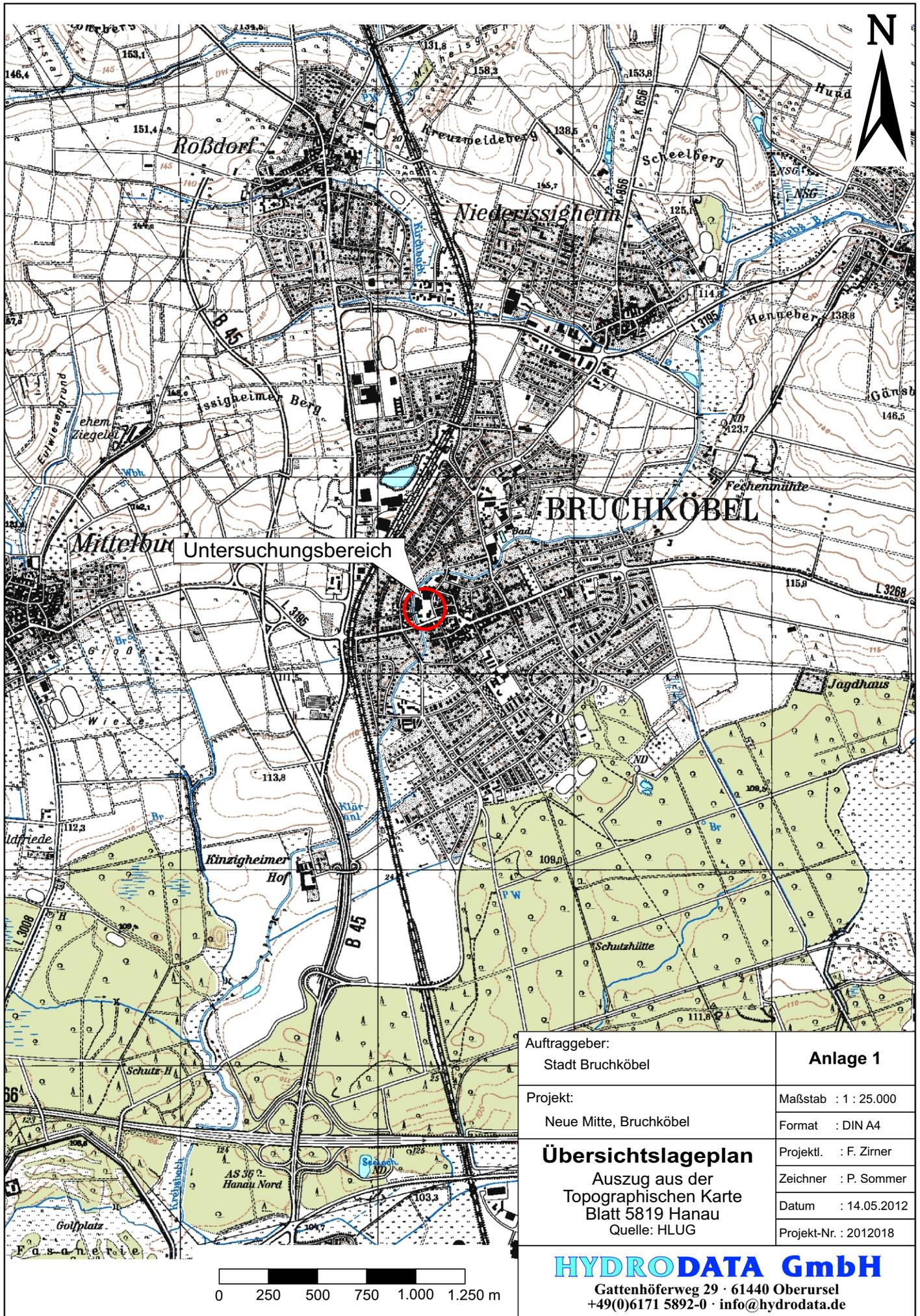


Frank Zimmer, Dipl.-Ing.
Projektleiter

Anlage 1

Übersichtslageplan
(Ausschnitt aus Topographischer Karte, 1 : 25.000)





Untersuchungsbereich

| | |
|--|---|
| Auftraggeber: Stadt Bruchköbel | Anlage 1 |
| Projekt: Neue Mitte, Bruchköbel | Maßstab : 1 : 25.000 Format : DIN A4 |
| Übersichtslageplan Auszug aus der Topographischen Karte Blatt 5819 Hanau Quelle: HLUG | Projektl. : F. Zirner |
| | Zeichner : P. Sommer |
| | Datum : 14.05.2012 Projekt-Nr. : 2012018 |

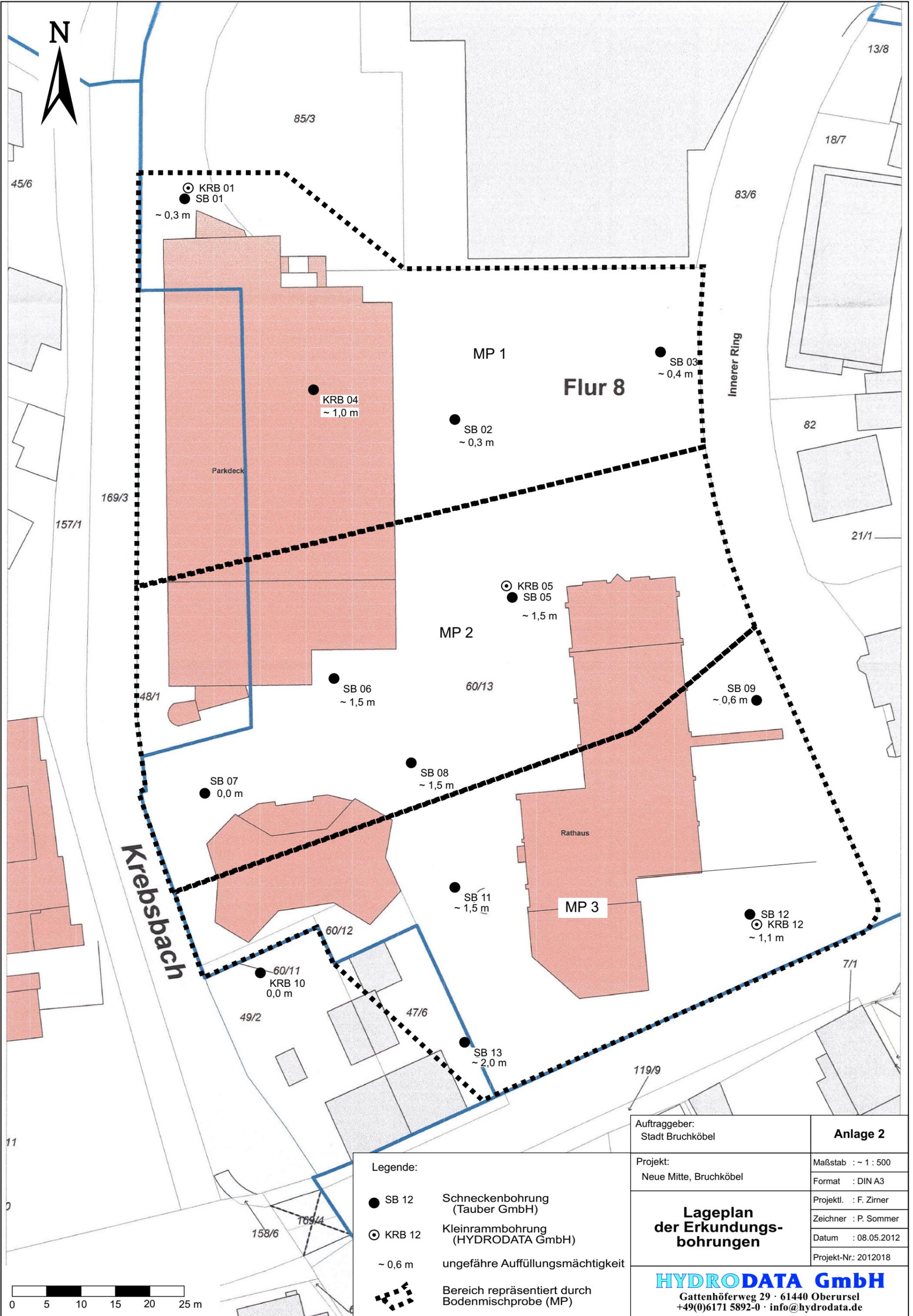


HYDRODATA GmbH
 Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel
 +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de

Anlage 2

Lageplan mit Darstellung der Erkundungsbohrungen
(ca. 1 : 500)





- Legende:
- SB 12 Schneckenbohrung (Tauber GmbH)
 - ⊙ KRB 12 Kleinrammbohrung (HYDRODATA GmbH)
 - ~ 0,6 m ungefähre Auffüllungsmächtigkeit
 - ▣ Bereich repräsentiert durch Bodenmischprobe (MP)

| | |
|---|----------------------|
| Auftraggeber: Stadt Bruchköbel | Anlage 2 |
| Projekt: Neue Mitte, Bruchköbel | Maßstab : ~ 1 : 500 |
| Lageplan der Erkundungs- bohrungen | Format : DIN A3 |
| | Projektl. : F. Zimer |
| | Zeichner : P. Sommer |
| | Datum : 08.05.2012 |
| Projekt-Nr.: 2012018 | |
| HYDRODATA GmbH Gattenhöferweg 29 · 61440 Oberursel +49(0)6171 5892-0 · info@hydrodata.de | |

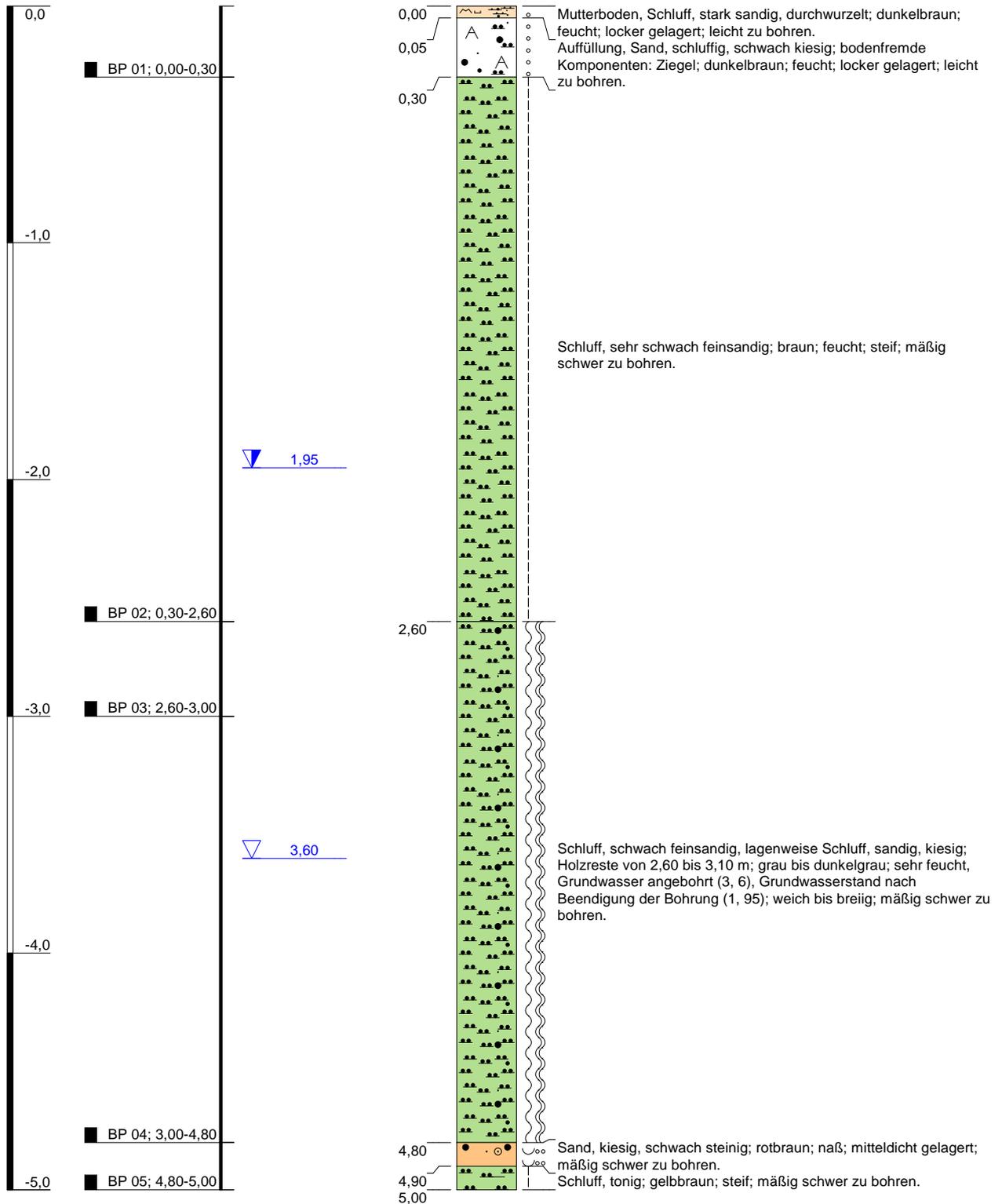
Anlage 3

Bohrprofile



KRB 01

m u. relativer Ansatzhöhe (0,00 m)



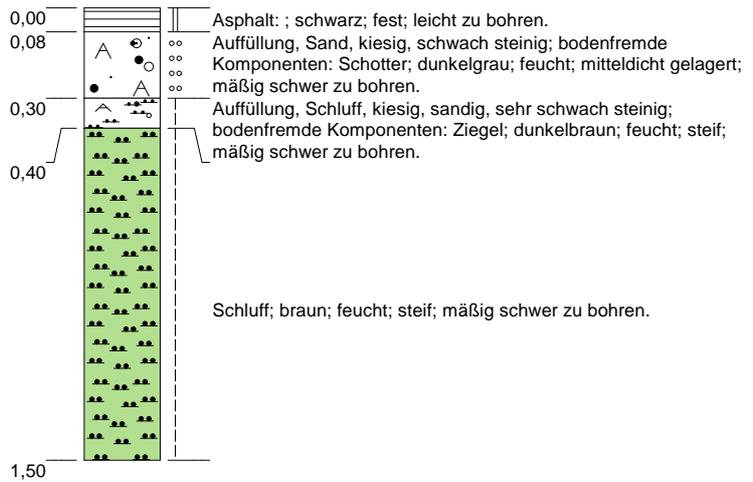
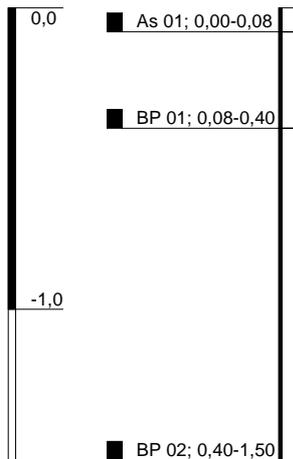
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | |
|--|-----------------------|---|
| Projekt: BVH 'Neue Mitte', Bruchköbel | |  <p>HYDRODATA GmbH Gattenhöferweg 29 61440 Oberursel Telefon +49(0)6171 58 92 0 Telefax +49(0)6171 58 92 40</p> |
| Bohrung: KRB 01 | | |
| Auftraggeber: Stadt Bruchköbel | Rechtswert: 0,0 | |
| Bohrfirma: HYDRODATA GmbH, Oberursel | Hochwert: 0,0 | |
| Projektleiter: F. Zirner | Zeichner: P. Sommer | |
| Projekt-Nr.: 2012018 | Bohrdatum: 02.05.2012 | Bohrtiefe: 5,00 m u. AH |

SB 02

m u. relativer Ansatzhöhe (0,00 m)



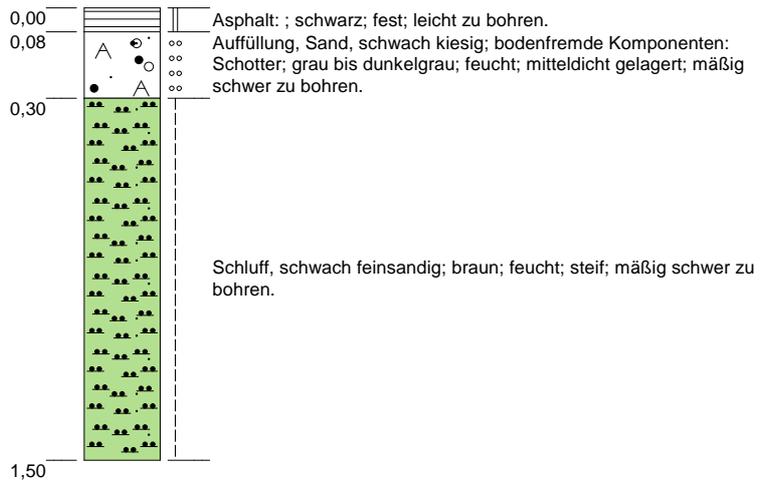
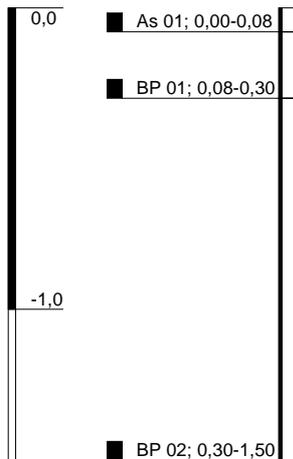
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
 Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | | |
|--|-----------------------|-------------------------|--|
| Projekt: BVH 'Neue Mitte', Bruchköbel | | |  HYDRODATA GmbH Gattenhöferweg 29 61440 Oberursel Telefon +49(0)6171 58 92 0 Telefax +49(0)6171 58 92 40 |
| Bohrung: SB 02 | | | |
| Auftraggeber: Stadt Bruchköbel | Rechtswert: | 0,0 | |
| Bohrfirma: Tauber GmbH, Weiterstadt | Hochwert: | 0,0 | |
| Projektleiter: F. Zirner | Zeichner: P. Sommer | Ansatzhöhe (AH): 0,00 m | |
| Projekt-Nr.: 2012018 | Bohrdatum: 02.05.2012 | Bohrtiefe: 1,50 m u. AH | |

SB 03

m u. relativer Ansatzhöhe (0,00 m)



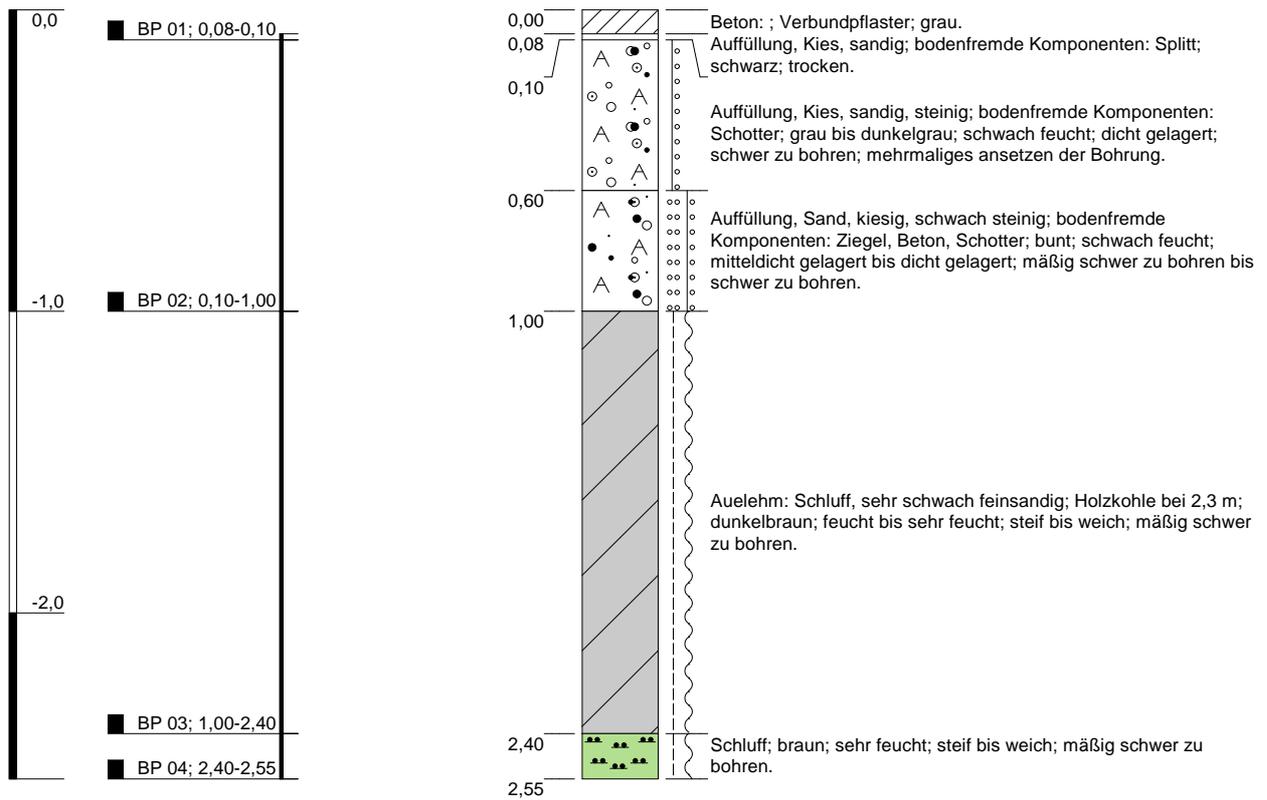
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
 Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | | |
|--|-----------------------|-------------------------|--|
| Projekt: BVH 'Neue Mitte', Bruchköbel | | |  HYDRODATA GmbH Gattenhöferweg 29 61440 Oberursel Telefon +49(0)6171 58 92 0 Telefax +49(0)6171 58 92 40 |
| Bohrung: SB 03 | | | |
| Auftraggeber: Stadt Bruchköbel | Rechtswert: 0,0 | | |
| Bohrfirma: Tauber GmbH, Weiterstadt | Hochwert: 0,0 | | |
| Projektleiter: F. Zirner | Zeichner: P. Sommer | Ansatzhöhe (AH): 0,00 m | |
| Projekt-Nr.: 2012018 | Bohrdatum: 02.05.2012 | Bohrtiefe: 1,50 m u. AH | |

KRB 04

m u. relativer Ansatzhöhe (0,00 m)



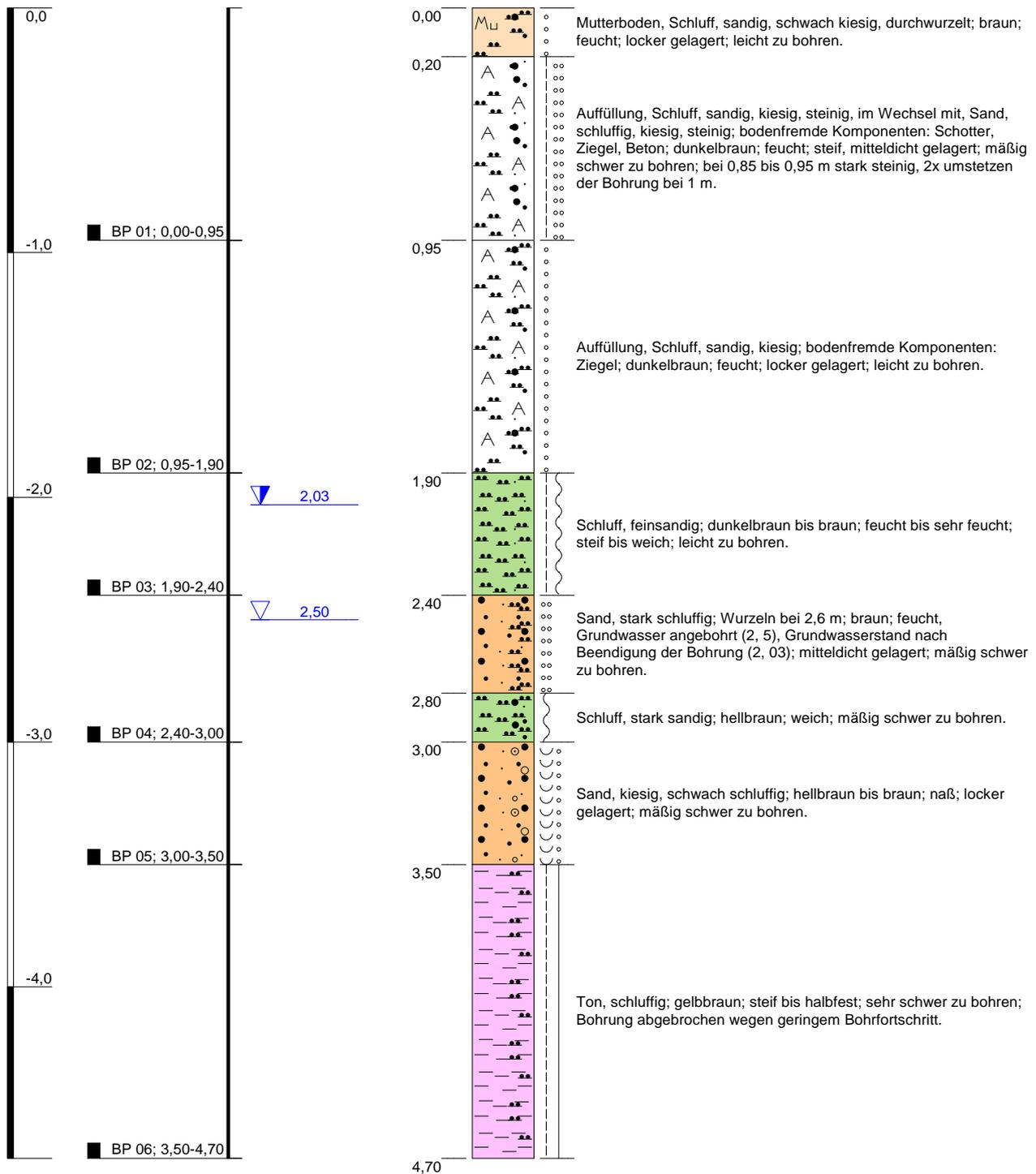
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
 Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | | |
|--|-----------------------|-------------------------|---|
| Projekt: BVH 'Neue Mitte', Bruchköbel | | |  <p>HYDRODATA GmbH Gattenhöferweg 29 61440 Oberursel Telefon +49(0)6171 58 92 0 Telefax +49(0)6171 58 92 40</p> |
| Bohrung: KRB 04 | | | |
| Auftraggeber: Stadt Bruchköbel | Rechtswert: 0,0 | | |
| Bohrfirma: HYDRODATA GmbH, Oberursel | Hochwert: 0,0 | | |
| Projektleiter: F. Zirner | Zeichner: P. Sommer | Ansatzhöhe (AH): 0,00 m | |
| Projekt-Nr.: 2012018 | Bohrdatum: 03.05.2012 | Bohrtiefe: 2,55 m u. AH | |

KRB 05

m u. relativer Ansatzhöhe (0,00 m)



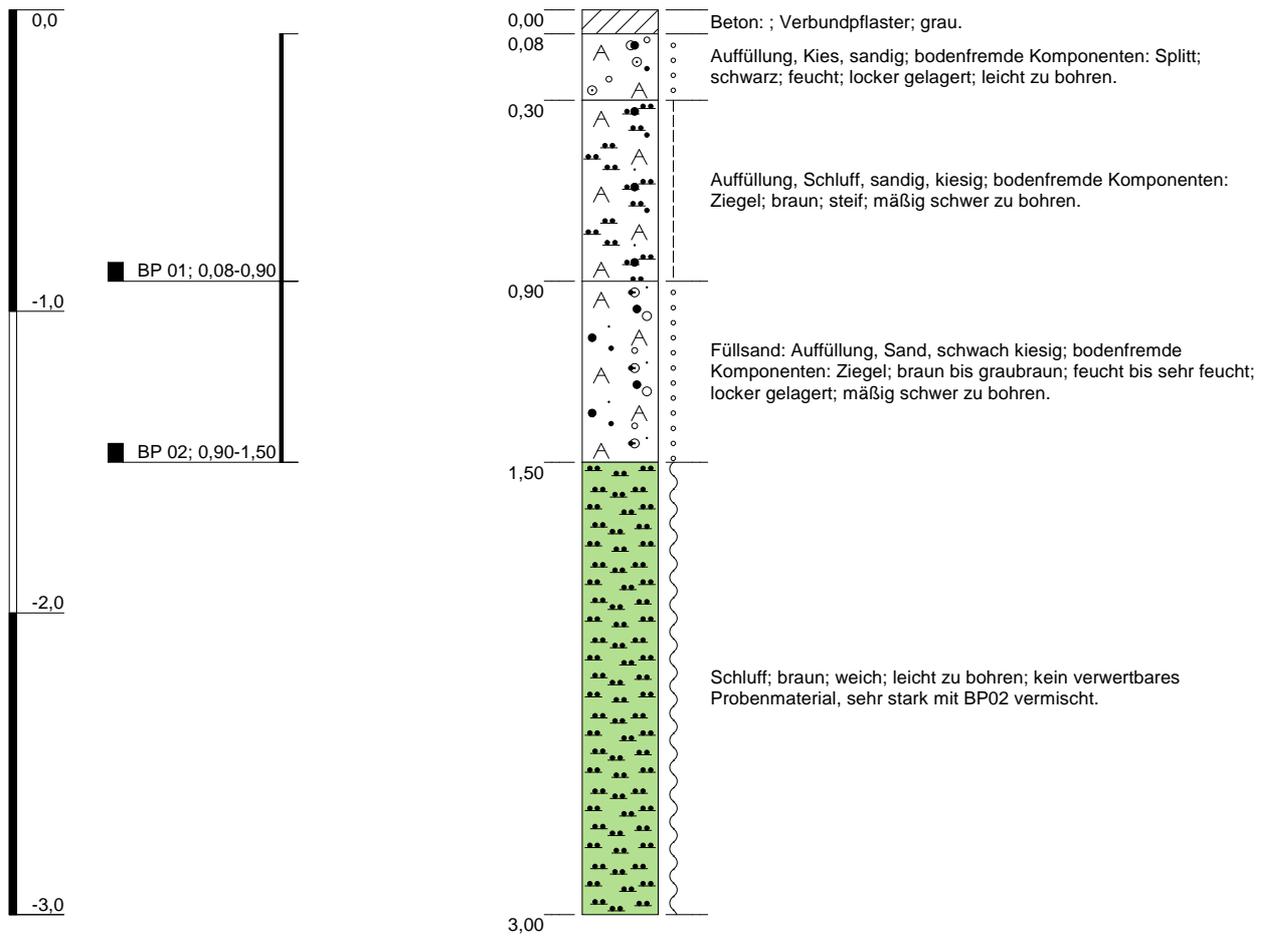
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | | |
|--|-----------------------|-------------------------|---|
| Projekt: BVH 'Neue Mitte', Bruchköbel | | |  <p>HYDRODATA GmbH Gattenhöferweg 29 61440 Oberursel Telefon +49(0)6171 58 92 0 Telefax +49(0)6171 58 92 40</p> |
| Bohrung: KRB 05 | | | |
| Auftraggeber: Stadt Bruchköbel | Rechtswert: | 0,0 | |
| Bohrfirma: HYDRODATA GmbH, Oberursel | Hochwert: | 0,0 | |
| Projektleiter: F. Zirner | Zeichner: P. Sommer | Ansatzhöhe (AH): 0,00 m | |
| Projekt-Nr.: 2012018 | Bohrdatum: 03.05.2012 | Bohrtiefe: 4,70 m u. AH | |

SB 06

m u. relativer Ansatzhöhe (0,00 m)



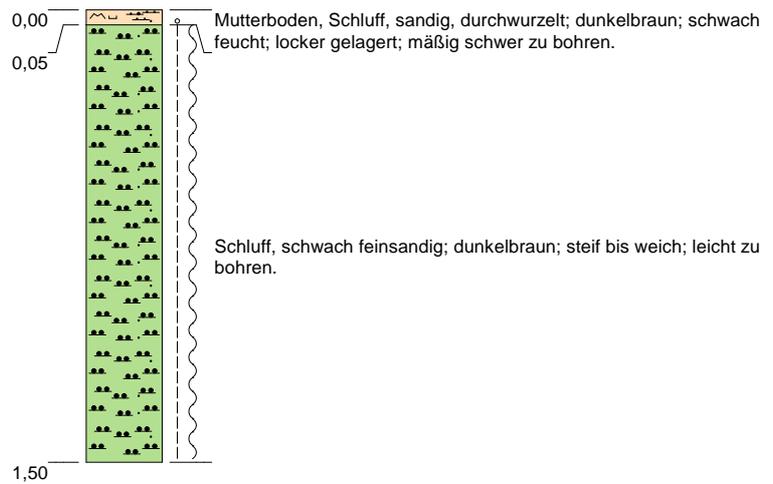
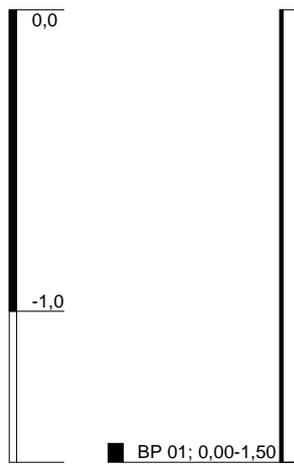
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
 Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | | |
|--|-----------------------|-------------------------|--|
| Projekt: BVH 'Neue Mitte', Bruchköbel | | |  HYDRODATA GmbH Gattenhöferweg 29 61440 Oberursel Telefon +49(0)6171 58 92 0 Telefax +49(0)6171 58 92 40 |
| Bohrung: SB 06 | | | |
| Auftraggeber: Stadt Bruchköbel | Rechtswert: | 0,0 | |
| Bohrfirma: Tauber GmbH, Weiterstadt | Hochwert: | 0,0 | |
| Projektleiter: F. Zirner | Zeichner: P. Sommer | Ansatzhöhe (AH): 0,00 m | |
| Projekt-Nr.: 2012018 | Bohrdatum: 02.05.2012 | Bohrtiefe: 3,00 m u. AH | |

SB 07

m u. relativer Ansatzhöhe (0,00 m)



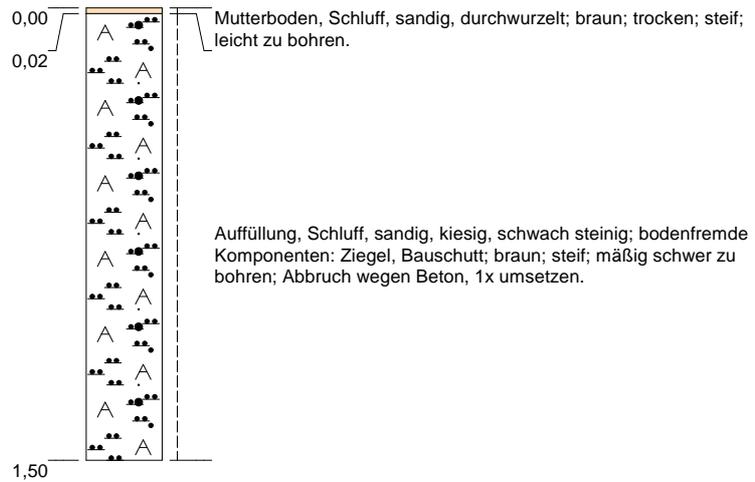
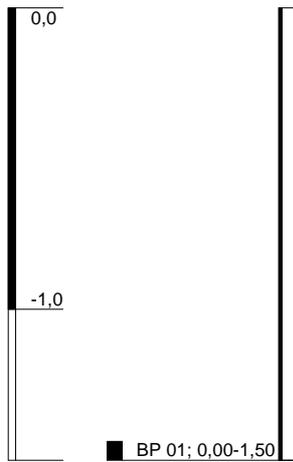
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | | |
|--|-----------------------|-------------------------|--|
| Projekt: BVH 'Neue Mitte', Bruchköbel | | |  HYDRODATA GmbH Gattenhöferweg 29 61440 OberurSEL Telefon +49(0)6171 58 92 0 Telefax +49(0)6171 58 92 40 |
| Bohrung: SB 07 | | | |
| Auftraggeber: Stadt Bruchköbel | Rechtswert: 0,0 | | |
| Bohrfirma: Tauber GmbH, Weiterstadt | Hochwert: 0,0 | | |
| Projektleiter: F. Zirner | Zeichner: P. Sommer | Ansatzhöhe (AH): 0,00 m | |
| Projekt-Nr.: 2012018 | Bohrdatum: 02.05.2012 | Bohrtiefe: 1,50 m u. AH | |

SB 08

m u. relativer Ansatzhöhe (0,00 m)



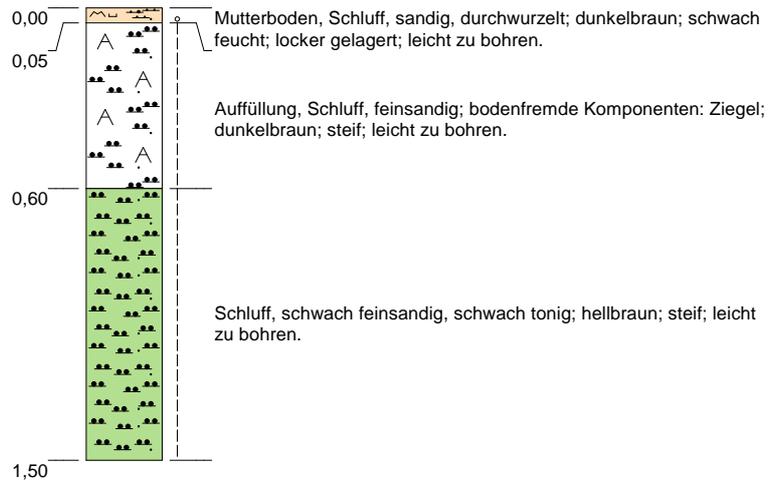
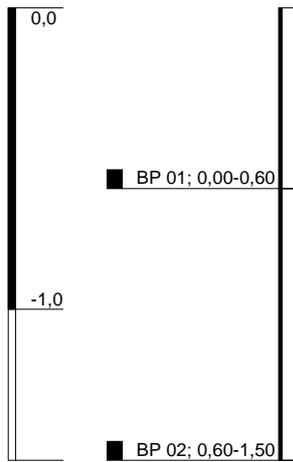
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | | |
|--|-----------------------|-------------------------|--|
| Projekt: BVH 'Neue Mitte', Bruchköbel | | |  HYDRODATA GmbH Gattenhöferweg 29 61440 Oberursel Telefon +49(0)6171 58 92 0 Telefax +49(0)6171 58 92 40 |
| Bohrung: SB 08 | | | |
| Auftraggeber: Stadt Bruchköbel | Rechtswert: | 0,0 | |
| Bohrfirma: Tauber GmbH, Weiterstadt | Hochwert: | 0,0 | |
| Projektleiter: F. Zirner | Zeichner: P. Sommer | Ansatzhöhe (AH): 0,00 m | |
| Projekt-Nr.: 2012018 | Bohrdatum: 02.05.2012 | Bohrtiefe: 1,50 m u. AH | |

SB 09

m u. relativer Ansatzhöhe (0,00 m)



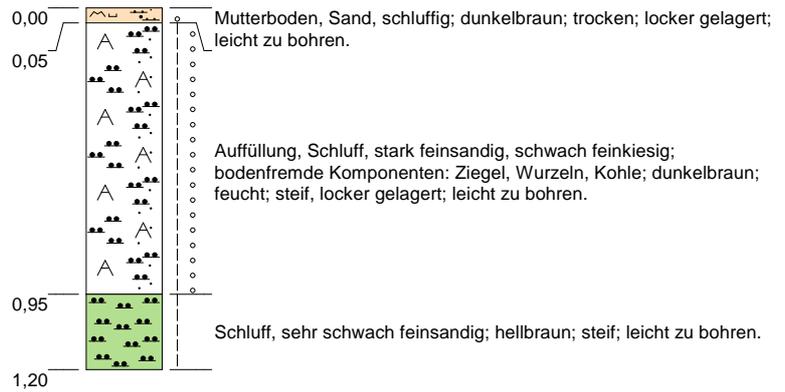
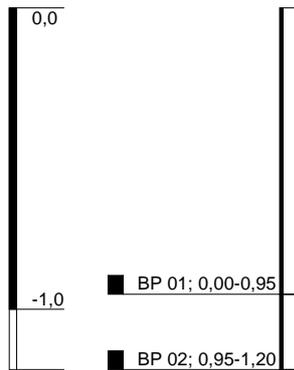
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | | |
|--|-----------------------|-------------------------|--|
| Projekt: BVH 'Neue Mitte', Bruchköbel | | |  HYDRODATA GmbH Gattenhöferweg 29 61440 Oberursel Telefon +49(0)6171 58 92 0 Telefax +49(0)6171 58 92 40 |
| Bohrung: SB 09 | | | |
| Auftraggeber: Stadt Bruchköbel | Rechtswert: 0,0 | | |
| Bohrfirma: Tauber GmbH, Weiterstadt | Hochwert: 0,0 | | |
| Projektleiter: F. Zirner | Zeichner: P. Sommer | Ansatzhöhe (AH): 0,00 m | |
| Projekt-Nr.: 2012018 | Bohrdatum: 02.05.2012 | Bohrtiefe: 1,50 m u. AH | |

KRB 10

m u. relativer Ansatzhöhe (0,00 m)



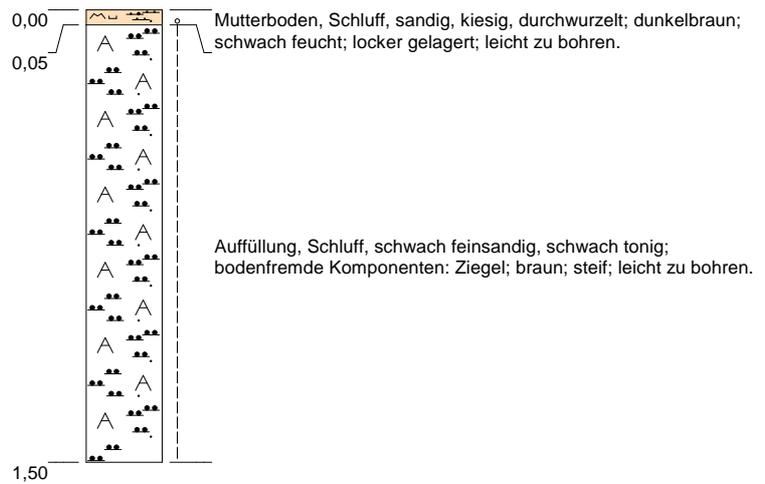
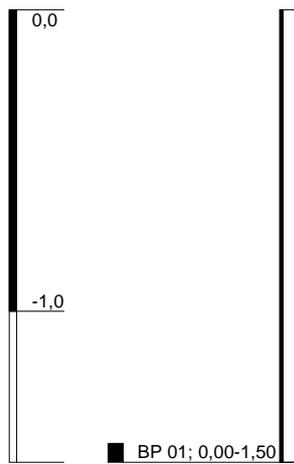
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | | |
|--|-----------------------|-------------------------|--|
| Projekt: BVH 'Neue Mitte', Bruchköbel | | |  HYDRODATA GmbH Gattenhöferweg 29 61440 Oberursel Telefon +49(0)6171 58 92 0 Telefax +49(0)6171 58 92 40 |
| Bohrung: KRB 10 | | | |
| Auftraggeber: Stadt Bruchköbel | | Rechtswert: 0,0 | |
| Bohrfirma: HYDRODATA GmbH, Oberursel | | Hochwert: 0,0 | |
| Projektleiter: F. Zirner | Zeichner: P. Sommer | Ansatzhöhe (AH): 0,00 m | |
| Projekt-Nr.: 2012018 | Bohrdatum: 03.05.2012 | Bohrtiefe: 1,20 m u. AH | |

SB 11

m u. relativer Ansatzhöhe (0,00 m)



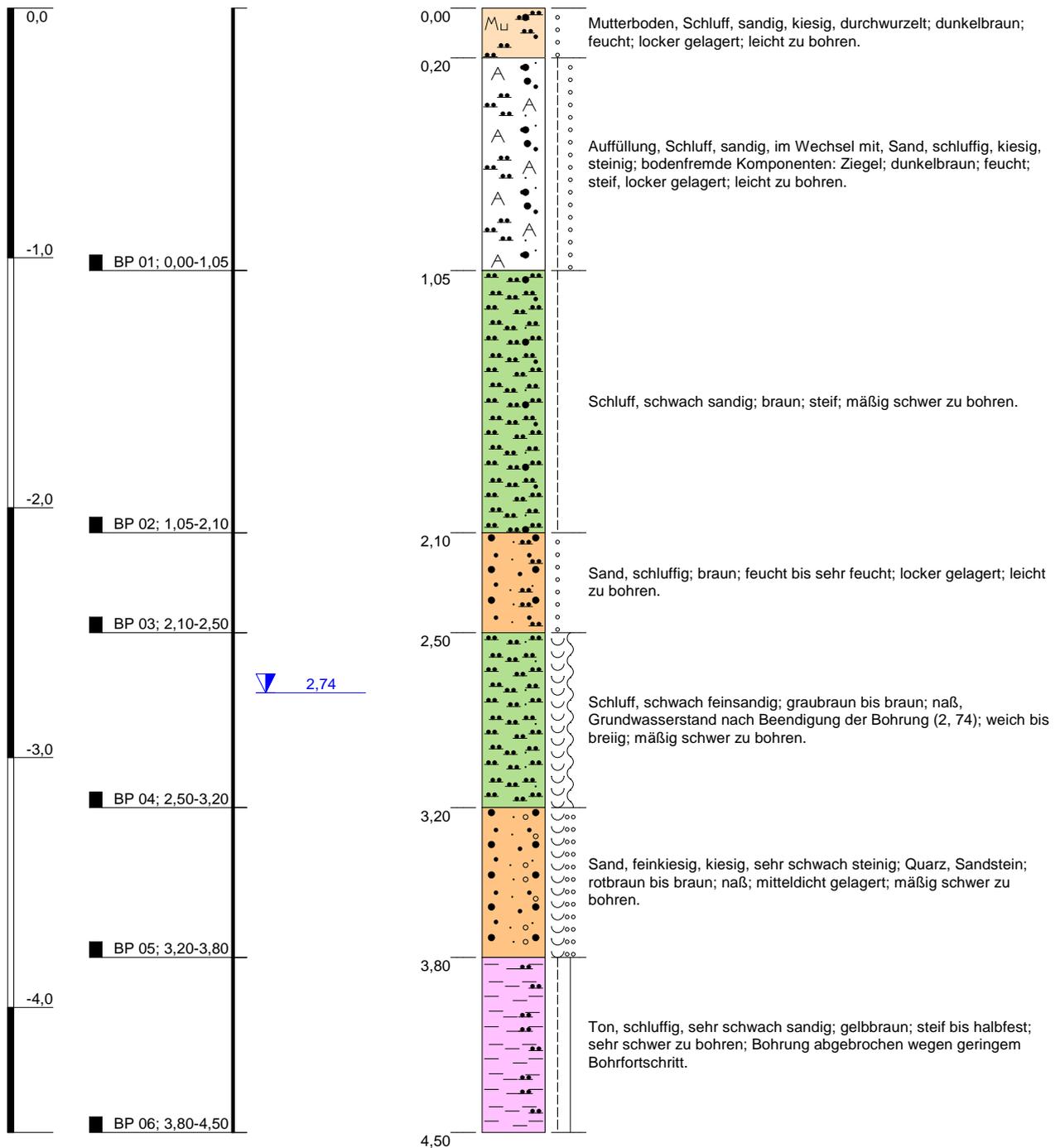
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | | |
|--|-----------------------|-------------------------|--|
| Projekt: BVH 'Neue Mitte', Bruchköbel | | |  HYDRODATA GmbH Gattenhöferweg 29 61440 Oberursel Telefon +49(0)6171 58 92 0 Telefax +49(0)6171 58 92 40 |
| Bohrung: SB 11 | | | |
| Auftraggeber: Stadt Bruchköbel | Rechtswert: 0,0 | | |
| Bohrfirma: Tauber GmbH, Weiterstadt | Hochwert: 0,0 | | |
| Projektleiter: F. Zirner | Zeichner: P. Sommer | Ansatzhöhe (AH): 0,00 m | |
| Projekt-Nr.: 2012018 | Bohrdatum: 02.05.2012 | Bohrtiefe: 1,50 m u. AH | |

KRB 12

m u. relativer Ansatzhöhe (0,00 m)



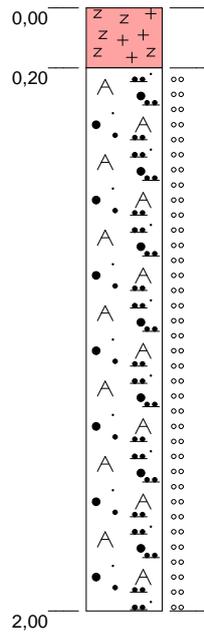
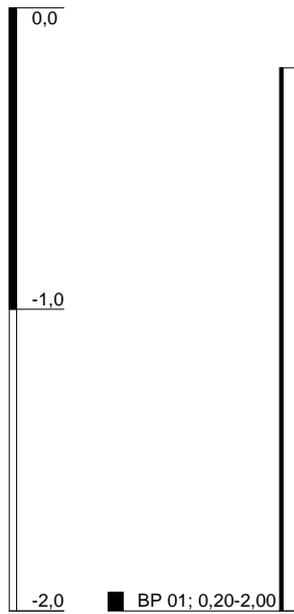
zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | | |
|--|-----------------------|-------------------------|---|
| Projekt: BVH 'Neue Mitte', Bruchköbel | | |  <p>HYDRODATA GmbH Gattenhöferweg 29 61440 Oberursel Telefon +49(0)6171 58 92 0 Telefax +49(0)6171 58 92 40</p> |
| Bohrung: KRB 12 | | | |
| Auftraggeber: Stadt Bruchköbel | | Rechtswert: 0,0 | |
| Bohrfirma: HYDRODATA GmbH, Oberursel | | Hochwert: 0,0 | |
| Projektleiter: F. Zirner | Zeichner: P. Sommer | Ansatzhöhe (AH): 0,00 m | |
| Projekt-Nr.: 2012018 | Bohrdatum: 03.05.2012 | Bohrtiefe: 4,50 m u. AH | |

SB 13

m u. relativer Ansatzhöhe (0,00 m)



Basalt; Naturpflaster; grau.

Auffüllung, Sand, schluffig, kiesig, schwach steinig; bodenfremde
Komponenten: Ziegel, Beton; braun; feucht; mitteldicht gelagert;
mäßig schwer zu bohren.

zeichnerische Darstellung nach DIN 4023
Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

| | | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| Projekt: BVH 'Neue Mitte', Bruchköbel | | |
| Bohrung: SB 13 | | |
| Auftraggeber: Stadt Bruchköbel | Rechtswert: | 0,0 |
| Bohrfirma: Tauber GmbH, Weiterstadt | Hochwert: | 0,0 |
| Projektleiter: F. Zirner | Zeichner: P. Sommer | Ansatzhöhe (AH): 0,00 m |
| Projekt-Nr.: 2012018 | Bohrdatum: 02.05.2012 | Bohrtiefe: 2,00 m u. AH |

HYDRODATA GmbH
Gattenhöferweg 29
61440 Oberursel
Telefon +49(0)6171 58 92 0
Telefax +49(0)6171 58 92 40

Anlage 4

Laborberichte chemische Untersuchungen



EUROFINS Umwelt West GmbH · Ndl. Aachen · Kronprinzenstr. 5 · D-52066 Aachen

**Hydrodata GmbH
Herr Dittmar
Gattenhöferweg 29****61440 Oberursel**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01218833
Prüfberichtsnummer: Nr. 61117004

Projektnummer: Nr. 61117
Projektbezeichnung: 2012018 Neue Mitte Bruchköbel
Probenumfang: 1 Probe
Probenart: Feststoff
Probenahmezeitraum: 03.05.2012
Probeneingang: 22.05.2012
Prüfzeitraum: 22.05.2012 - 30.05.2012

Untervergabe im Firmenverbund:
Analyse erfolgte in einem akkreditierten Partnerlabor der EUROFINS-Gruppe:
(WE)

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

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB) Stand Januar 2011, sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit bei uns anfordern.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Aachen, den 30.05.2012



Dipl.-Geol. R. Schulz
Prüfleiter
Tel.: 0241 / 9468 623



Projekt: 2012018 Neue Mitte Bruchköbel

| | | | | |
|------------------|----------------|-----------|--------------------------|---|
| | | | Probenbezeichnung | MP gewach- sener Boden |
| | | | Probenahmedatum | 03.05.2012 |
| | | | Labornummer | 012078548 |
| Parameter | Einheit | BG | Methode | |

Bestimmung aus der Originalsubstanz

| | | | | |
|---------------------------------|----------|------|-----------------------------------|----------|
| Trockenmasse (WE) | % | 0,1 | DIN EN 14346 | 84,2 |
| pH-Wert (WE) | ohne | 1 | DIN ISO 10390 | 7,5 |
| Cyanid, gesamt (WE) | mg/kg TS | 0,5 | DIN ISO 17380 | < 0,5 |
| EOX (WE) | mg/kg TS | 1 | DIN 38414-S17 | < 1 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (WE) | mg/kg TS | 40 | DIN EN 14039 | < 40 |
| Benzol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155 | < 0,05 |
| Toluol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155 | < 0,05 |
| Ethylbenzol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155 | < 0,05 |
| m-/p-Xylol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155 | < 0,05 |
| o-Xylol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155 | < 0,05 |
| 1,3,5-Trimethylbenzol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155 | < 0,05 |
| 1,2,4-Trimethylbenzol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155 | < 0,05 |
| 1,2,3-Trimethylbenzol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155 | < 0,05 |
| Summe BTEX/TMB (WE) | mg/kg TS | | berechnet | (n. b.*) |
| Dichlormethan (WE) | mg/kg TS | 0,1 | DIN ISO 22155 | < 0,1 |
| trans-1,2-Dichlorethen (WE) | mg/kg TS | 0,1 | DIN ISO 22155 | < 0,1 |
| cis-1,2-Dichlorethen (WE) | mg/kg TS | 0,1 | DIN ISO 22155 | < 0,1 |
| Trichlormethan (WE) | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 |
| 1,1,1-Trichlorethan (WE) | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 |
| Tetrachlormethan (WE) | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 |
| Trichlorethen (WE) | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 |
| Tetrachlorethen (WE) | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 |
| Summe CKW (WE) | mg/kg TS | | berechnet | (n. b.*) |
| Naphthalin (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Acenaphthylen (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Acenaphthen (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Fluoren (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Phenanthren (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Anthracen (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Fluoranthren (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Pyren (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Benz(a)anthracen (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Chrysen (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Benzo(b)fluoranthren (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Benzo(k)fluoranthren (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Benzo(a)pyren (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Dibenz(a,h)anthracen (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Benzo(g,h,i)perylene (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 |
| Summe PAK (EPA) (WE) | mg/kg TS | | berechnet | (n. b.*) |

Aachen, den 30.05.2012



 Dipl.-Geol. R. Schulz
 Prüfleiter

Projekt: 2012018 Neue Mitte Bruchköbel

| Parameter | Einheit | BG | Probenbezeichnung | MP gewachsener Boden |
|------------------|----------|------|-------------------|----------------------|
| | | | Probenahmedatum | 03.05.2012 |
| | | | Labornummer | 012078548 |
| Parameter | Einheit | BG | Methode | |
| PCB 28 (WE) | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 |
| PCB 52 (WE) | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 |
| PCB 101 (WE) | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 |
| PCB 153 (WE) | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 |
| PCB 138 (WE) | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 |
| PCB 180 (WE) | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 |
| Summe 6 PCB (WE) | mg/kg TS | | berechnet | (n. b.*) |

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

| | | | | |
|------------------|----------|------|--------------------|--------|
| Arsen (WE) | mg/kg TS | 0,8 | DIN EN ISO 17294-2 | 8,4 |
| Blei (WE) | mg/kg TS | 2 | DIN EN ISO 17294-2 | 14 |
| Cadmium (WE) | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,2 |
| Chrom (WE) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 40 |
| Kupfer (WE) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 13 |
| Nickel (WE) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 30 |
| Quecksilber (WE) | mg/kg TS | 0,06 | DIN EN 1483 | < 0,06 |
| Thallium (WE) | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,2 |
| Zink (WE) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 48 |

Bestimmung aus dem Eluat

| | | | | |
|--------------------------------|-------|--------|--------------------|----------|
| pH-Wert (WE) | ohne | 1 | DIN 38404-C5 | 8,2 |
| el. Leitfähigkeit (25 °C) (WE) | µS/cm | 1 | DIN EN 27888 | 179 |
| Chlorid (WE) | mg/l | 1 | DIN EN ISO 10304-1 | 8 |
| Sulfat (WE) | mg/l | 1 | DIN EN ISO 10304-1 | 12 |
| Cyanid, gesamt (WE) | mg/l | 0,005 | DIN EN ISO 14403 | < 0,005 |
| Phenolindex (wdf.) (WE) | mg/l | 0,01 | DIN EN ISO 14402 | < 0,010 |
| Arsen (WE) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,005 |
| Blei (WE) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,001 |
| Cadmium (WE) | mg/l | 0,0003 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,0003 |
| Chrom gesamt (WE) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,002 |
| Kupfer (WE) | mg/l | 0,005 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,005 |
| Nickel (WE) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,001 |
| Quecksilber (WE) | mg/l | 0,0002 | DIN EN 1483 | < 0,0002 |
| Thallium (WE) | mg/l | 0,0002 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,0002 |
| Zink (WE) | mg/l | 0,01 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,01 |

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

Aachen, den 30.05.2012



 Dipl.-Geol. R. Schulz
 Prüfleiter

EUROFINS Umwelt West GmbH · Ndl. Aachen · Kronprinzenstr. 5 · D-52066 Aachen

**Hydrodata GmbH
Herr Dittmar
Gattenhöferweg 29****61440 Oberursel**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01216150
Prüfberichtsnummer: Nr. 61117003

Projektnummer: Nr. 61117
Projektbezeichnung: 2012018 Neue Mitte Bruchköbel
Probenumfang: 3 Proben
Probenart: Feststoff
Probeneingang: 04.05.2012
Prüfzeitraum: 04.05.2012 - 15.05.2012

Untervergabe im Firmenverbund:
Analyse erfolgte in einem akkreditierten Partnerlabor der EUROFINS-Gruppe:
(WE)

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

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB) Stand Januar 2011, sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit bei uns anfordern.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Aachen, den 16.05.2012



Dipl.-Biol. G. Heimbüchel
Prüfleiter
Tel.: 0241 / 9 46 86-21



Projekt: 2012018 Neue Mitte Bruchköbel

| Parameter | Einheit | BG | Probenbezeichnung | MP-1 | MP-2 | MP-3 |
|-----------|---------|----|-------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | Labornummer | 012067596 | 012067601 | 012067606 |
| | | | Methode | | | |

Bestimmung aus der Originalsubstanz

| | | | | | | |
|---------------------------------|----------|------|-----------------------------------|----------|----------|----------|
| Trockenmasse (WE) | % | 0,1 | DIN EN 14346 | 91,4 | 88,8 | 84,6 |
| pH-Wert (WE) | ohne | 1 | DIN ISO 10390 | 8,0 | 8,1 | 8,0 |
| Cyanid, gesamt (WE) | mg/kg TS | 0,5 | DIN ISO 17380 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| EOX (WE) | mg/kg TS | 1 | DIN 38414-S17 | < 1 | < 1 | < 1 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (WE) | mg/kg TS | 40 | DIN EN 14039 | 430 | < 40 | < 40 |
| Benzol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Toluol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | " | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Ethylbenzol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | " | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| m-/p-Xylol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | " | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| o-Xylol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | " | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| 1,3,5-Trimethylbenzol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | " | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| 1,2,4-Trimethylbenzol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | " | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| 1,2,3-Trimethylbenzol (WE) | mg/kg TS | 0,05 | " | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe BTEX/TMB (WE) | mg/kg TS | | berechnet | (n. b.*) | (n. b.*) | (n. b.*) |
| Dichlormethan (WE) | mg/kg TS | 0,1 | DIN ISO 22155 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| trans-1,2-Dichlorethen (WE) | mg/kg TS | 0,1 | DIN ISO 22155 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| cis-1,2-Dichlorethen (WE) | mg/kg TS | 0,1 | DIN ISO 22155 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| Trichlormethan (WE) | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| 1,1,1-Trichlorethan (WE) | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| Tetrachlormethan (WE) | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| Trichlorethen (WE) | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| Tetrachlorethen (WE) | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 |
| Summe CKW (WE) | mg/kg TS | | berechnet | (n. b.*) | (n. b.*) | (n. b.*) |
| Naphthalin (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthylen (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthen (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fuoren (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Phenanthren (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,3 | 0,09 | < 0,05 |
| Anthracen (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,08 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoranthen (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 1,3 | 0,2 | 0,06 |
| Pyren (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 1,1 | 0,1 | < 0,05 |
| Benz(a)anthracen (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,8 | 0,1 | < 0,05 |
| Chrysen (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,6 | 0,09 | < 0,05 |
| Benzo(b)fluoranthen (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,7 | 0,2 | 0,06 |
| Benzo(k)fluoranthen (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,3 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo(a)pyren (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,6 | 0,1 | < 0,05 |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,4 | 0,09 | < 0,05 |
| Dibenz(a,h)anthracen (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,1 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo(g,h,i)perylene (WE) | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,5 | 0,1 | < 0,05 |
| Summe PAK (EPA) (WE) | mg/kg TS | | berechnet | 6,78 | 1,07 | 0,12 |

Aachen, den 16.05.2012



 Dipl.-Biol. G. Heimbüchel
 Prüfleiter

Projekt: 2012018 Neue Mitte Bruchköbel

| Parameter | Einheit | BG | Probenbezeichnung | MP-1 | MP-2 | MP-3 |
|------------------|----------|------|-------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | Labornummer | 012067596 | 012067601 | 012067606 |
| PCB 28 (WE) | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 52 (WE) | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 101 (WE) | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 153 (WE) | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 138 (WE) | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 180 (WE) | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe 6 PCB (WE) | mg/kg TS | | berechnet | (n. b.*) | (n. b.*) | (n. b.*) |

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

| | | | | | | |
|------------------|----------|------|--------------------|--------|--------|-------|
| Arsen (WE) | mg/kg TS | 0,8 | DIN EN ISO 17294-2 | 4,1 | 5,1 | 7,5 |
| Blei (WE) | mg/kg TS | 2 | DIN EN ISO 17294-2 | 33 | 20 | 46 |
| Cadmium (WE) | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,2 | < 0,2 | 0,2 |
| Chrom (WE) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 108 | 48 | 28 |
| Kupfer (WE) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 32 | 22 | 19 |
| Nickel (WE) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 111 | 47 | 24 |
| Quecksilber (WE) | mg/kg TS | 0,06 | DIN EN 1483 | < 0,06 | < 0,06 | 0,09 |
| Thallium (WE) | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| Zink (WE) | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 67 | 59 | 63 |

Bestimmung aus dem Eluat

| | | | | | | |
|--------------------------------|-------|--------|--------------------|----------|----------|----------|
| pH-Wert (WE) | ohne | 1 | DIN 38404-C5 | 8,3 | 8,2 | 8,6 |
| el. Leitfähigkeit (25 °C) (WE) | µS/cm | 1 | DIN EN 27888 | 126 | 86,4 | 115 |
| Chlorid (WE) | mg/l | 1 | DIN EN ISO 10304-1 | 7 | < 1 | 1 |
| Sulfat (WE) | mg/l | 1 | DIN EN ISO 10304-1 | 6 | 1 | 10 |
| Cyanid, gesamt (WE) | mg/l | 0,005 | DIN EN ISO 14403 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |
| Phenolindex (wdf.) (WE) | mg/l | 0,01 | DIN EN ISO 14402 | < 0,010 | < 0,010 | < 0,010 |
| Arsen (WE) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,004 | 0,005 | 0,024 |
| Blei (WE) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 |
| Cadmium (WE) | mg/l | 0,0003 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 |
| Chrom gesamt (WE) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,001 | < 0,001 | 0,001 |
| Kupfer (WE) | mg/l | 0,005 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 |
| Nickel (WE) | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,001 | < 0,001 | 0,002 |
| Quecksilber (WE) | mg/l | 0,0002 | DIN EN 1483 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 |
| Thallium (WE) | mg/l | 0,0002 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 |
| Zink (WE) | mg/l | 0,01 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |

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

Aachen, den 16.05.2012



 Dipl.-Biol. G. Heimbüchel
 Prüfleiter

Anlage 5

Laborbericht bodenmechanische Untersuchungen



ZuB

INGENIEURGESELLSCHAFT
FÜR ZUSCHLAG- UND
BAUSTOFFTECHNOLOGIE
mbH

PRÜFSTELLE
FÜR ERD- UND STRASSENBAU
anerkannt nach RAP Stra

FARMSTRASSE 91 - 97
64546 MÖRFELDEN-WALLDORF

Tel.: 06105 / 27 29 254
Fax: 06105 / 52 95
e-mail: info@zubgmbh.de
www.zubgmbh.de

Bodenuntersuchungen PB B 664/2012

gemäß Auftrag vom 04.05.2012

HYDRODATA GmbH
Gattenhöferweg 29

61440 Oberursel

| Projekt | | Projekt-Nr.: 2012018 |
|---|-----------|-------------------------------|
| Probenbezeichnung | Tiefe [m] | Untersuchungsumfang |
| KRB 01 BP 04 | ---- | Konsistenzgrenzen (DIN 18122) |
| KRB 05 BP 06 | ---- | Konsistenzgrenzen (DIN 18122) |
| Die Proben wurden der ZuB GmbH am 04.05.2012 übergeben. | | |

Verteiler: Auftraggeber

Seiten: 2
Anlagen: 2

ZuB GmbH

Sparkasse Darmstadt
BLZ: 508 501 50
Konto: 16 00 22 83

Sitz:

Mörfelden-Walldorf
HRB 54463
Amtsgericht Darmstadt

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Johannes Kirchberg

Prüfstellenleiter:

ppa. Dr.-Ing. Viktor Root

**1. Wassergehalt nach DIN 18121-LO, Fließgrenze nach DIN 18122-LM,
Ausrollgrenze nach DIN 18122-P**

| | |
|--------------|----------------|
| KRB 01 BP 04 | siehe Anlage 1 |
| KRB 05 BP 06 | siehe Anlage 2 |

**ZuB GmbH
Prüfstelle für Erd- und Straßenbau
anerkannt nach RAP Stra für die
Fachgebiete A1 und A3 sowie F3 und G3**

Mörfelden-Walldorf, 08.05.2012

Dipl.-Ing. J. Krebs
Stellv. Prüfstellenleiter

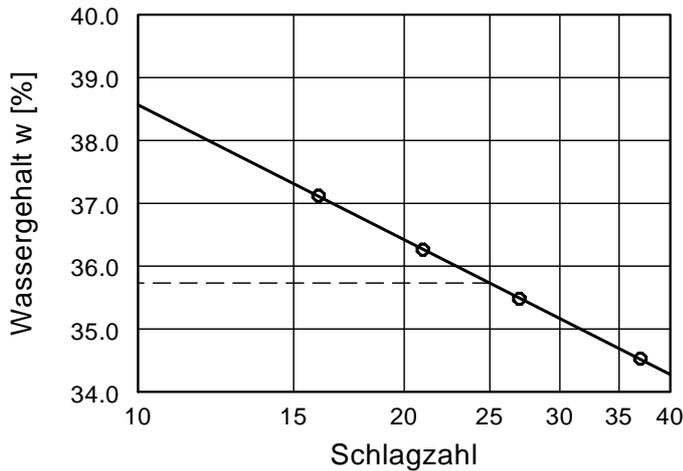
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Hydrodata GmbH
 Projekt 2012018

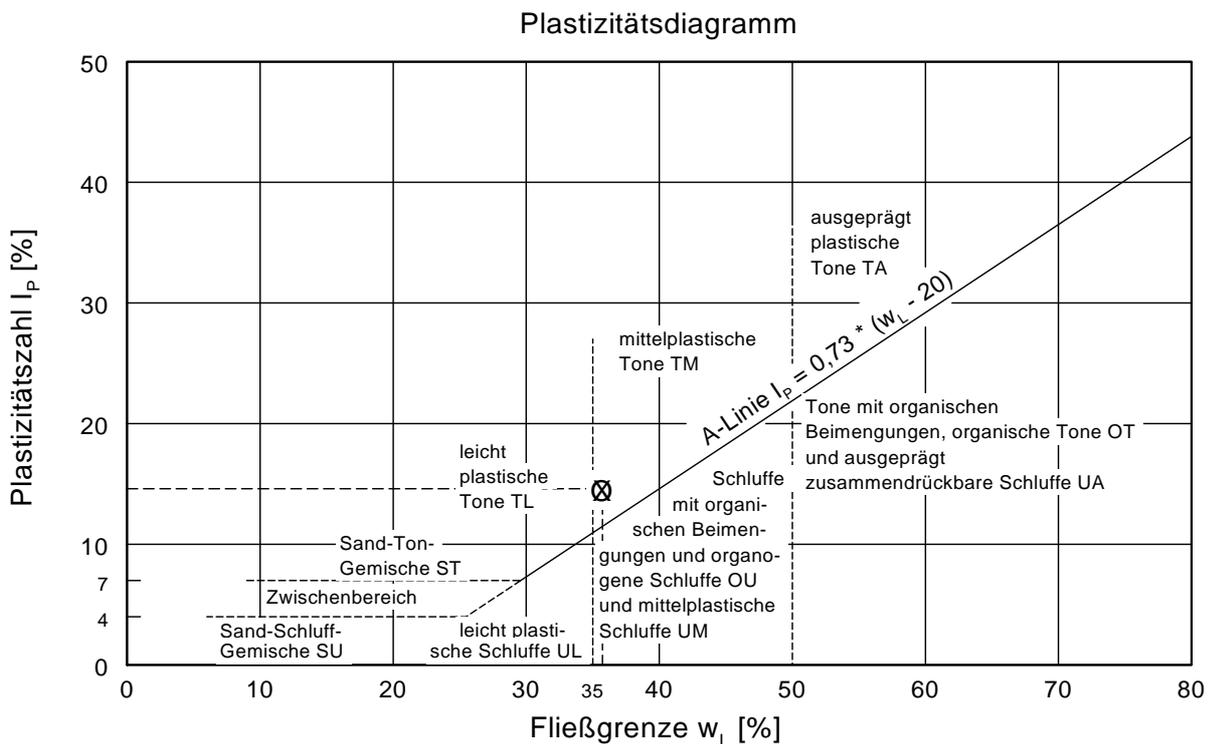
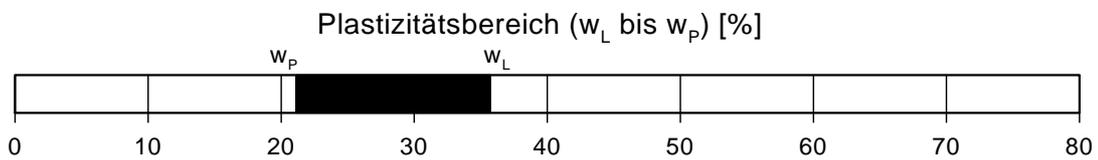
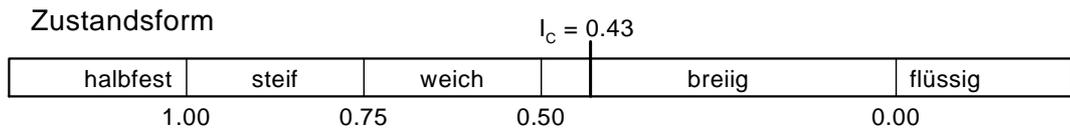
Bearbeiter: MB

Datum: 07.05.2012

Prüfungsnummer: 664/12
 Entnahmestelle: KRB 01 BP 04
 Tiefe: ---
 Art der Entnahme: gestört
 Bodenart: U, t, s*
 Probe entnommen am: 02.05.2012 durch AG



Wassergehalt $w = 28.4 \%$
 Fließgrenze $w_L = 35.7 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 21.1 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 14.6 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.43$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 4.3 \%$
 Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 5.0 \%$
 Korr. Wassergehalt = 29.4%



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Hydrodata GmbH

Projekt 2012018

Bearbeiter: MB

Datum: 07.05.2012

Prüfungsnummer: 664/12

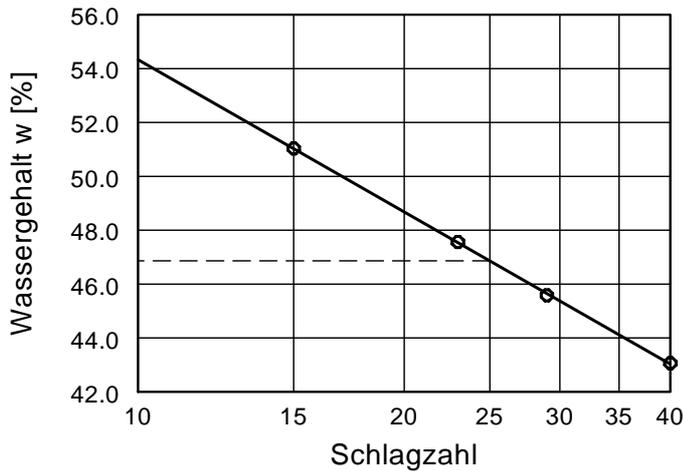
Entnahmestelle: KRB 05 BP 06

Tiefe: ---

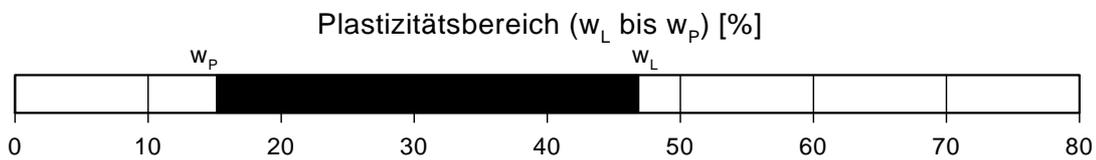
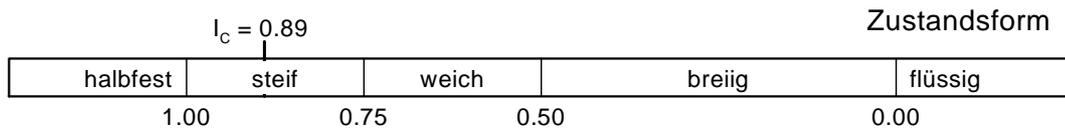
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: U, t*, s

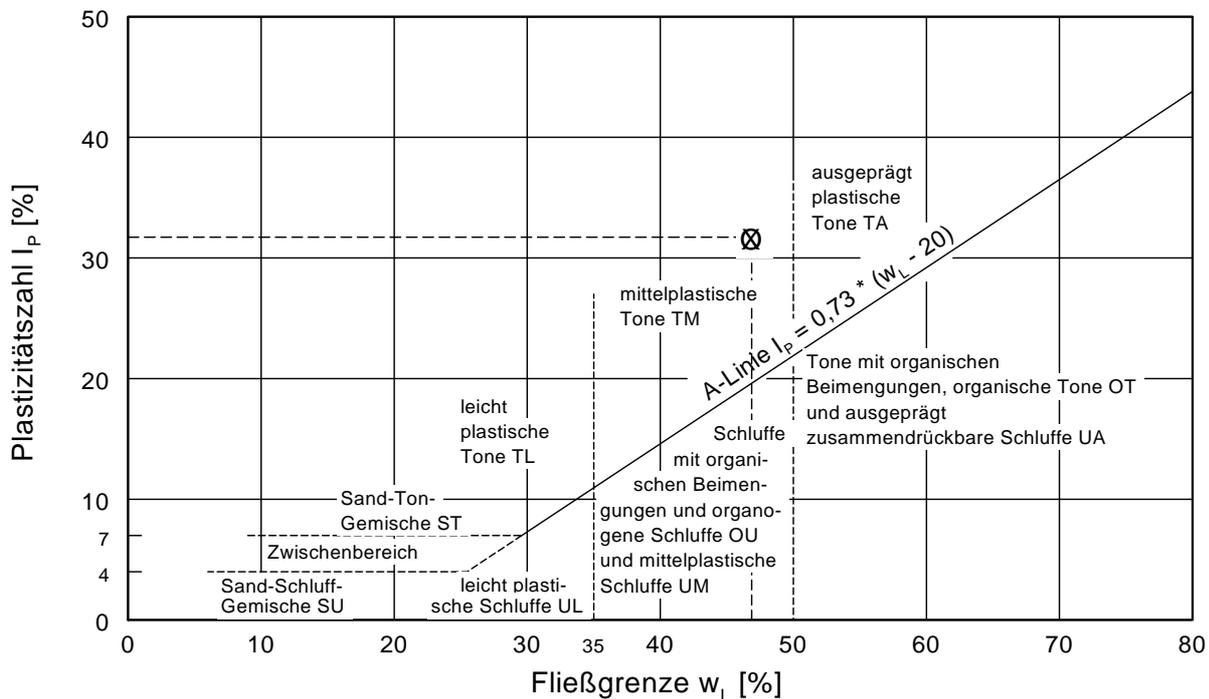
Probe entnommen am: 03.05.2012 durch AG



| | |
|------------------------------------|--------|
| Wassergehalt w = | 17.3 % |
| Fließgrenze w_L = | 46.9 % |
| Ausrollgrenze w_p = | 15.1 % |
| Plastizitätszahl I_p = | 31.8 % |
| Konsistenzzahl I_c = | 0.89 |
| Anteil Überkorn \ddot{u} = | 9.7 % |
| Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ = | 5.0 % |
| Korr. Wassergehalt = | 18.6 % |



Plastizitätsdiagramm



Anlage 6

Abgleich Zuordnungswerte (Hessen und Bayern)



Projekt: 2012018 Neue Mitte Bruchköbel

| Abgleich der Laborergebnisse mit dem Baumerkblatt (Hessen) | | | Probenbezeichnung | MP-1 | MP-2 | MP-3 | MP gewachsener Boden | Baumerkblatt ¹ (Hessen) | | | |
|--|---------|----|-------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| | | | Labornummer | 012067596 | 012067601 | 012067606 | 12078548 | | | | |
| Parameter | Einheit | BG | Methode | | | | | Zuordnungswerte Boden Z 0 | Zuordnungswerte Boden Z 1.1 | Zuordnungswerte Boden Z 1.2 | Zuordnungswerte Boden Z 2 |

Bestimmung aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | | | | |
|----------------------------|----------|------|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|------|-----|-----|------|
| Trockenmasse | % | 0,1 | DIN EN 14346 | 91,4 | 88,8 | 84,6 | 84,2 | | | | |
| pH-Wert | ohne | 1 | DIN ISO 10390 | 8,0 | 8,1 | 8,0 | 7,5 | | | | |
| Cyanid, gesamt | mg/kg TS | 0,5 | DIN ISO 17380 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | 1 | 10 | 30 | 100 |
| EOX | mg/kg TS | 1 | DIN 38414-S17 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 1 | 3 | 10 | 15 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | mg/kg TS | 40 | DIN EN 14039 | 430 | < 40 | < 40 | < 40 | 100 | 300 | 500 | 1000 |
| Benzol | mg/kg TS | 0,05 | HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Toluol | mg/kg TS | 0,05 | * | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Ethylbenzol | mg/kg TS | 0,05 | * | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| m-/p-Xylol | mg/kg TS | 0,05 | * | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| o-Xylol | mg/kg TS | 0,05 | * | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| 1,3,5-Trimethylbenzol | mg/kg TS | 0,05 | * | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| 1,2,4-Trimethylbenzol | mg/kg TS | 0,05 | * | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| 1,2,3-Trimethylbenzol | mg/kg TS | 0,05 | * | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Summe BTEX/TMB | mg/kg TS | | berechnet | (n. b.*) | (n. b.*) | (n. b.*) | (n. b.*) | 1 | 1 | 3 | 5 |
| Dichlormethan | mg/kg TS | 0,1 | DIN ISO 22155 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | | | | |
| trans-1,2-Dichlorethen | mg/kg TS | 0,1 | DIN ISO 22155 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | | | | |
| cis-1,2-Dichlorethen | mg/kg TS | 0,1 | DIN ISO 22155 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | | | | |
| Trichlormethan | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | | | | |
| 1,1,1-Trichlorethen | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | | | | |
| Tetrachlormethan | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | | | | |
| Trichlorethen | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | | | | |
| Tetrachlorethen | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | | | | |
| Summe CKW | mg/kg TS | | berechnet | (n. b.*) | (n. b.*) | (n. b.*) | (n. b.*) | 1 | 1 | 3 | 5 |
| Naphthalin | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Acenaphthylen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Acenaphthen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Fluoren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Phenanthren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,3 | 0,09 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Anthracen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,08 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Fluoranthren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 1,3 | 0,2 | 0,06 | < 0,05 | | | | |
| Pyren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 1,1 | 0,1 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Benz(a)anthracen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,8 | 0,1 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Chrysen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,6 | 0,09 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,7 | 0,2 | 0,06 | < 0,05 | | | | |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,3 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,6 | 0,1 | < 0,05 | < 0,05 | 0,3 | 0,6 | 1 | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,4 | 0,09 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Dibenz(a,h)anthracen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,1 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Benzo(g,h,i)perylene | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,5 | 0,1 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Summe PAK (EPA) | mg/kg TS | | berechnet | 6,78 | 1,07 | 0,12 | (n. b.*) | 3 | 3 | 15 | 20 |
| PCB 28 | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| PCB 52 | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| PCB 101 | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| PCB 153 | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| PCB 138 | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| PCB 180 | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| Summe 6 PCB | mg/kg TS | | berechnet | (n. b.*) | (n. b.*) | (n. b.*) | (n. b.*) | 0,05 | 0,1 | 0,5 | 1 |

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

| | | | | | | | | | | | |
|-------------|----------|------|--------------------|--------|--------|-------|--------|-----|-----|-----|------|
| Arsen | mg/kg TS | 0,8 | DIN EN ISO 17294-2 | 4,1 | 5,1 | 7,5 | 8,4 | 20 | 30 | 50 | 150 |
| Blei | mg/kg TS | 2 | DIN EN ISO 17294-2 | 33 | 20 | 46 | 14 | 70 | 140 | 300 | 1000 |
| Cadmium | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,2 | < 0,2 | 0,2 | < 0,2 | 1 | 1 | 3 | 10 |
| Chrom | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 108 | 48 | 28 | 40 | 60 | 120 | 200 | 600 |
| Kupfer | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 32 | 22 | 19 | 13 | 40 | 80 | 200 | 600 |
| Nickel | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 111 | 47 | 24 | 30 | 50 | 100 | 200 | 600 |
| Quecksilber | mg/kg TS | 0,06 | DIN EN 1483 | < 0,06 | < 0,06 | 0,09 | < 0,06 | 0,5 | 1 | 3 | 10 |
| Thallium | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | 0,5 | 1 | 3 | 10 |
| Zink | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 67 | 59 | 63 | 48 | 150 | 300 | 500 | 1500 |

Bestimmung aus dem Eluat

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------|--------|--------------------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|-------|--------|
| pH-Wert | ohne | 1 | DIN 38404-C5 | 8,3 | 8,2 | 8,6 | 8,2 | 6,5-9 | 6,5-9 | 6-12 | 5,5-12 |
| el. Leitfähigkeit (25 °C) | µS/cm | 1 | DIN EN 27888 | 126 | 86,4 | 115 | 179 | 500 | 500 | 1000 | 1500 |
| Chlorid | mg/l | 1 | DIN EN ISO 10304-1 | 7 | < 1 | 1 | 8 | 10 | 10 | 20 | 30 |
| Sulfat | mg/l | 1 | DIN EN ISO 10304-1 | 6 | 1 | 10 | 12 | 50 | 50 | 100 | 150 |
| Cyanid, gesamt | mg/l | 0,005 | DIN EN ISO 14403 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,1 |
| Phenolindex (wdf.) | mg/l | 0,01 | DIN EN ISO 14402 | < 0,010 | < 0,010 | < 0,010 | < 0,010 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,1 |
| Arsen | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,004 | 0,005 | 0,024 | 0,005 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,06 |
| Blei | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | 0,02 | 0,04 | 0,1 | 0,2 |
| Cadmium | mg/l | 0,0003 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | 0,002 | 0,002 | 0,005 | 0,01 |
| Chrom gesamt | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,015 | 0,03 | 0,075 | 0,15 |
| Kupfer | mg/l | 0,005 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,05 | 0,05 | 0,15 | 0,3 |
| Nickel | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,001 | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | 0,04 | 0,05 | 0,15 | 0,2 |
| Quecksilber | mg/l | 0,0002 | DIN EN 1483 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | 0,001 | 0,002 |
| Thallium | mg/l | 0,0002 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 1 | 1 | 3 | 5 |
| Zink | mg/l | 0,01 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,6 |

¹: Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen", Stand 15.05.2009, Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen, Kassel
Z = Zuordnungswert

| | |
|--|---|
| | Z 0: uneingeschränkter Einbau |
| | Z 1.1: eingeschränkter offener Einbau |
| | Z 1.2: eingeschränkter offener Einbau |
| | Z 2: Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen |
| | > Z 2: Ablagerung in Deponien |

(n. b. *) = laboranalytisch nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > Bestimmungsgrenze verwendet werden

Projekt: 2012018 Neue Mitte Bruchköbel

| Abgleich der Laborergebnisse mit dem Eckpunktepapier (Bayern) | | | Probenbezeichnung | MP-1 | MP-2 | MP-3 | MP gewachsener Boden | Eckpunktepapier ¹ (Bayern) | | | |
|---|---------|----|-------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------|---------------------------------------|-------|-------|-----|
| Parameter | Einheit | BG | Labornummer | 012067596 | 012067601 | 012067606 | 12078548 | Z 0 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 |
| | | | Methode | | | | | Sand/Lehm-Schluff/Ton ² | | | |

Bestimmung aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | | | | |
|--|----------|--------|-----------------------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------|--------|-------|--------|
| Trockenmasse | % | 0,1 | DIN EN 14346 | 91,4 | 88,8 | 84,6 | 84,2 | | | | |
| pH-Wert | ohne | 1 | DIN ISO 10390 | 8 | 8,1 | 8 | 7,5 | | | | |
| Cyanid, gesamt | mg/kg TS | 0,5 | DIN ISO 17380 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 | 1 / 1 / 1 | 10 | 30 | 100 |
| EOX | mg/kg TS | 1 | DIN 38414-S17 | < 1 | < 1 | < 1 | < 1 | 1 / 1 / 1 | 3 | 10 | 15 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | mg/kg TS | 40 | DIN EN 14039 | 430 | < 40 | < 40 | < 40 | 100 / 100 / 100 | 300 | 500 | 1000 |
| Benzol | mg/kg TS | 0,05 | HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Toluol | mg/kg TS | 0,05 | * | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Ethylbenzol | mg/kg TS | 0,05 | * | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| m-p-Xylol | mg/kg TS | 0,05 | * | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| o-Xylol | mg/kg TS | 0,05 | * | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| 1,3,5-Trimethylbenzol | mg/kg TS | 0,05 | * | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| 1,2,4-Trimethylbenzol | mg/kg TS | 0,05 | * | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| 1,2,3-Trimethylbenzol | mg/kg TS | 0,05 | * | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Summe BTEX/TMB | mg/kg TS | | berechnet | (n. b.*) | (n. b.*) | (n. b.*) | (n. b.*) | | | | |
| Dichlormethan | mg/kg TS | 0,1 | DIN ISO 22155 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | | | | |
| trans-1,2-Dichlorethen | mg/kg TS | 0,1 | DIN ISO 22155 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | | | | |
| cis-1,2-Dichlorethen | mg/kg TS | 0,1 | DIN ISO 22155 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 | | | | |
| Trichlormethan | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | | | | |
| 1,1,1-Trichlorethen | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | | | | |
| Tetrachlormethan | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | | | | |
| Trichlorethen | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | | | | |
| Tetrachlorethen | mg/kg TS | 0,02 | DIN ISO 22155 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | < 0,02 | | | | |
| Summe CKW | mg/kg TS | | berechnet | (n. b.*) | (n. b.*) | (n. b.*) | (n. b.*) | | | | |
| Naphthalin | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Acenaphthylen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Acenaphthen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Fluoren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Phenanthren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,3 | 0,09 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Anthracen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,08 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Fluoranthren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 1,3 | 0,2 | 0,06 | < 0,05 | | | | |
| Pyren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 1,1 | 0,1 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Benz(a)anthracen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,8 | 0,1 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Chrysen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,6 | 0,09 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Benzo(b)fluoranthren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,7 | 0,2 | 0,06 | < 0,05 | | | | |
| Benzo(k)fluoranthren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,3 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Benzo(a)pyren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,6 | 0,1 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,4 | 0,09 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Dibenz(a,h)anthracen | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,1 | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Benzo(g,h,i)perylene | mg/kg TS | 0,05 | DIN ISO 18287 | 0,5 | 0,1 | < 0,05 | < 0,05 | | | | |
| Summe PAK (EPA) | mg/kg TS | | berechnet | 6,78 | 1,07 | 0,12 | (n. b.*) | 3 / 3 / 3 | 3 | 15 | 20 |
| PCB 28 | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| PCB 52 | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| PCB 101 | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| PCB 153 | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| PCB 138 | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| PCB 180 | mg/kg TS | 0,01 | DIN EN 15308 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | | | | |
| Summe 6 PCB | mg/kg TS | | berechnet | (n. b.*) | (n. b.*) | (n. b.*) | (n. b.*) | 0,05 / 0,05 / 0,05 | 0,1 | 0,5 | 1 |
| Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss | | | | | | | | | | | |
| Arsen | mg/kg TS | 0,8 | DIN EN ISO 17294-2 | 4,1 | 5,1 | 7,5 | 8,4 | 20 / 20 / 20 | 30 | 50 | 150 |
| Blei | mg/kg TS | 2 | DIN EN ISO 17294-2 | 33 | 20 | 46 | 14 | 40 / 70 / 100 | 140 | 300 | 1000 |
| Cadmium | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,2 | < 0,2 | 0,2 | < 0,2 | 0,4 / 1 / 1,5 | 2 | 3 | 10 |
| Chrom | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 108 | 48 | 28 | 40 | 30 / 60 / 100 | 120 | 200 | 600 |
| Kupfer | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 32 | 22 | 19 | 13 | 20 / 40 / 60 | 80 | 200 | 600 |
| Nickel | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 111 | 47 | 24 | 30 | 15 / 50 / 70 | 100 | 200 | 600 |
| Quecksilber | mg/kg TS | 0,06 | DIN EN 1483 | < 0,06 | < 0,06 | 0,09 | < 0,06 | 0,1 / 0,5 / 1 | 1 | 3 | 10 |
| Thallium | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 | | | | |
| Zink | mg/kg TS | 1 | DIN EN ISO 17294-2 | 67 | 59 | 63 | 48 | 60 / 150 / 200 | 300 | 500 | 1500 |
| Bestimmung aus dem Eluat | | | | | | | | | | | |
| pH-Wert | ohne | 1 | DIN 38404-C5 | 8,3 | 8,2 | 8,6 | 8,2 | 6,5-9 | 6,5-9 | 6-12 | 6,5-12 |
| el. Leitfähigkeit (25 °C) | µS/cm | 1 | DIN EN 27888 | 126 | 86,4 | 115 | 179 | 500 | 500 | 1000 | 1500 |
| Chlorid | mg/l | 1 | DIN EN ISO 10304-1 | 7 | < 1 | 1 | 8 | 10 | 10 | 20 | 30 |
| Sulfat | mg/l | 1 | DIN EN ISO 10304-1 | 6 | 1 | 10 | 12 | 50 | 50 | 100 | 150 |
| Cyanid, gesamt | mg/l | 0,005 | DIN EN ISO 14403 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,1 |
| Phenolindex (wdf.) | mg/l | 0,01 | DIN EN ISO 14402 | < 0,010 | < 0,010 | < 0,010 | < 0,010 | 0,01 | 0,01 | 0,05 | 0,1 |
| Arsen | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | 0,004 | 0,005 | 0,024 | 0,005 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 0,06 |
| Blei | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | < 0,001 | 0,02 | 0,025 | 0,1 | 0,2 |
| Cadmium | mg/l | 0,0003 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | < 0,0003 | 0,002 | 0,002 | 0,005 | 0,01 |
| Chrom gesamt | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,001 | < 0,001 | 0,001 | 0,002 | 0,015 | 0,03 | 0,075 | 0,15 |
| Kupfer | mg/l | 0,005 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | < 0,005 | 0,05 | 0,05 | 0,15 | 0,3 |
| Nickel | mg/l | 0,001 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,001 | < 0,001 | 0,002 | < 0,001 | 0,04 | 0,05 | 0,15 | 0,2 |
| Quecksilber | mg/l | 0,0002 | DIN EN 1483 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0002 | 0,0002 | 0,001 | 0,002 |
| Thallium | mg/l | 0,0002 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | < 0,0002 | | | | |
| Zink | mg/l | 0,01 | DIN EN ISO 17294-2 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 | 0,1 | 0,1 | 0,3 | 0,6 |

¹: Leitfaden zum Eckpunkte-Papier „Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ vom 21.06/13.07.2001

²: Ist eine Zuordnung zu einer der Bodenarten nicht möglich gilt die Kategorie Lehm-Schluff

Z = Zuordnungswert

| |
|---|
| Z 0: uneingeschränkter Einbau |
| Z 1.1: eingeschränkter offener Einbau |
| Z 1.2: eingeschränkter offener Einbau |
| Z 2: Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen |
| > Z 2: Ablagerung in Deponien |

(n. b. *) = laboranalytisch nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte > Bestimmungsgrenze verwendet werden