Kleegräfe Geotechnik GmbH
•Baugrund •Umwelt •Hydrogeologie

Kleegräfe Geotechnik GmbH · Holzstraße 212 · 59556 Lippstadt

☐ Büro Lippstadt
Holzstraße 212
59556 Lippstadt
Bad Waldliesborn
Tel.: 02941/5404
Fax: 02941/3582
kleegraefe@t-online.de
www.kleegraefe.com

ERGÄNZENDE GUTACHTERLICHE STELLUNGNAHME

Projekt: Neubau eines LIDL-Lebensmittelmarktes
sowie eines Bürogebäudes
Am Bahnhof 7, 59199 Bönen
(Standort ehem. Bauunternehmen + Gärtnerei etc.)

(AB WALENTA)

- ergänz. Altlastenuntersuchung / ergänz. Gefährdungsabschätzung -

Auftraggeber: LIDL DIENSTLEISTUNG GMBH & CO. KG
Rötelstraße 30, 74150 Neckarsulm

vertreten durch: LIDL VERTRIEBS GMBH & CO. KG
Weetfelder Straße 38, 59199 Bönen

Auftragnehmer: KLEEGRÄFE GEOTECHNIK GMBH
Holzstraße 212, 59556 Lippstadt

Projekt-Nr.: 15 01 12 / 1

Lippstadt, 15. September 2015

- INHALTSVERZEICHNIS -

1.0 LOKALITÄT / VERANLASSUNG / UMFANG / PROJEKT-ÜBERBLICK....4

2.0 UNTERGRUNDERSCHLIEßUNG....8

2.1 UNTERGRUNDSCHICHTUNG / GEOLOGIE / ORGANOLEPTIK....8
2.2 GRUNDWASSER / HYDROGEOLOGIE....11

3.0 UMWELTGEOLOGISCHE GEFÄHRDUNGSABSCHÄTZUNG....12

3.1 AUFFÄLLIGKEITEN VOR-ORT....12
3.2 GROBE ERLÄUTERUNG DER LEITPARAMETER....14
3.3 PROBEN-ZUSAMMENSTELLUNG / ANALYSEN-UMFANG....15
3.4 BEURTEILUNG NACH UNTERSUCHUNGS-BEREICHEN - ANALYSEN / FAZIT....17
3.4.1 Betriebstankstelle (Areal ehem. ‚BS 17'; innerhalb Plangebäude)....17
3.4.2 10-m³-Heizöl-Erdtank (verfüllt; vor Wohnhaus; ehem. ‚BS 34')....20
3.4.3 Bereich BP-Schacht (ehem. ‚BS 36'; Nordwest-Ecke Plangebäude)....22
3.5 BODENLUFT-ANALYSEN / BEURTEILUNG....28

4.0 ANLAGEN....30

– Abkürzungsverzeichnis –

AG / AN	= **A**uftrag**g**eber / **A**uftrag**n**ehmer
BS	= **B**ohr**s**ondierung
BL(P)	= **B**odenluft(-**P**egel)
HÖ	= **H**eiz**ö**l
IB / AB	= Ingenieur**b**üro / **A**rchitektur**b**üro
n.a.	= **n**icht **a**nalysiert
K	= **K**ern / (Diamant-)**K**ernbohrung
M	= **M**aßstab
GW	= **G**rund**w**asser
GWM	= **G**rund**w**asser**m**essstelle
GOK / UK / OK	= **G**elände**o**ber**k**ante / **U**nter**k**ante / **O**ber**k**ante
BBodSchG/V	= **B**undes**bod**en**sch**utz**g**esetz/-**v**erordnung
LAGA	= **L**änder**a**rbeits**g**emeinschaft **A**bfall (*hier*: LAGA-Parameter)
	(*hier*: Parameter „LAGA/TR-Boden“ oder „LAGA-Bauschutt“)
LAWA	= Länder**a**rbeitsgemeinschaft **W**asser (*hier* LAWA-Grenzwerte)

<u>chemische Verdachtsparameter:</u>

BaP	= **B**enzo(**a**)**p**yren
BTEX	= **B**enzol, **T**oluol, **E**thylbenzol, **X**ylol
KW-Index	= **K**ohlen**w**asserstoff-**I**ndex
LHKW	= **l**eicht **f**lüchtige **h**alogenierte **K**ohlen**w**asserstoffe
MTBE	= **M**ethyl-**T**ert-**B**utyl**e**ther
PAK	= **p**olycyclische **a**romatische **K**ohlen**w**asserstoffe

[weitere Abkürzungen: siehe auch Kleegräfe-Gutachten 13.05.2015]

1.0 Lokalität / Veranlassung / Umfang / Projekt-Überblick

Vorgang: Auf nachfolgendem ca. 11.000 m² großen B-Plan-Gebiet ist der Neubau eines LIDL-Lebensmittelmarktes sowie eines Bürogebäudes samt Pkw-Parkplätzen und Fahrwegen geplant.

- Adresse: Am Bahnhof 7 in 59199 Bönen
- Grundstück: Flurstücke 227 + 293 + 328 + 374 + 376 + 377 + 583 + 705 (ggf. weitere Teilflächen)

Auf dem Grundstück befinden sich diverse Bereiche teilweise noch vorhandener umweltrelevanter Bestands-Gebäude (Werkstätten, Öllager, Betriebs-Tankstelle, Wasch- und Stellplätze, Gärtnerei) sowie weitere umweltrelevante Unterflur-Bauteile (Erdtanks, Abscheider, Schlammfänge, etc.).

Neben einer Baugrunderkundung ist im Vorfeld auch auf Anforderung und in enger Abstimmung mit der zuständigen Umwelt- und Genehmigungsbehörde (KREIS UNNA) eine bereits durchgeführte Gefährdungsabschätzung vom IB KLEEGRÄFE erfolgt und am 13.05.2015 als Gutachten vorgelegt worden.

Auf das gg. Gutachten wird hiermit verwiesen und wird als bekannt vorausgesetzt. Die vorliegende Stellungnahme vom 15.09.2015 versteht sich als behördlich – im Rahmen des noch laufenden Genehmigungsverfahrens – zusätzlich geforderte Ergänzung zum g.g. Gutachten vom 13.05.2015.

Sämtliche Hintergrund-Informationen zum Kenntnisstand des IB KLEEGRÄFE bis Mai 2015 sind dem g.g. Gutachten zu entnehmen.

Auftrag: Die LIDL DIENSTLEISTUNG GMBH & CO. KG (Rötelstraße 30, 74150 Neckarsulm; = AG) – vertreten durch die LIDL VERTRIEBS GMBH & CO. KG (Weetfelder Straße 38, 59199 Bönen) beauftragte das Fachbüro KLEEGRÄFE GEOTECHNIK GMBH (Holzstraße 212, 59556 Lippstadt) auf Grundlage eines Angebotes vom 29.07.2015 noch am 29.07.2015 schriftlich mit der Durchführung einer

- ergänz. Gefährdungsabschätzung / ergänz. ‚Altlastenuntersuchung'

Projekt-Beteiligte: [siehe KLEEGRÄFE-Gutachten 13.05.2015]

verwendete Unterlagen: [Pkt. 1-11: siehe KLEEGRÄFE-Gutachten 13.05.2015]
Zur weiteren Bearbeitung liegen dem IB KLEEGRÄFE folgende Unterlagen vor:

⇒ 12.) Stellungnahme KREIS UNNA zum Gutachten IB KLEEGRÄFE und zu ergänzendem Detail-Untersuchungsbedarf (24.07.2015)
⇒ 13.) e-mail KREIS UNNA Anmerkungen zum Analytik-Umfang (01.09.2015)

Überblick: Einen Überblick über das gesamte Untersuchungsgebiet (= gelb), den geplanten Gebäude-Komplex LIDL-Markt + Bürogebäude (= [illegible]), die bisherigen Untersuchungs-Areale (= rot) und die aktuell ergänzend und im Detail zu untersuchenden Bereiche (= blau) liefert das folgende, markierte Luftbild (Abb. 1).

Die aktuellen, blau markierten Bereich sollten als behördliche Vorgabe wegen zuvor festgestellter, kontrollanalytischer Auffälligkeiten detailuntersucht werden.

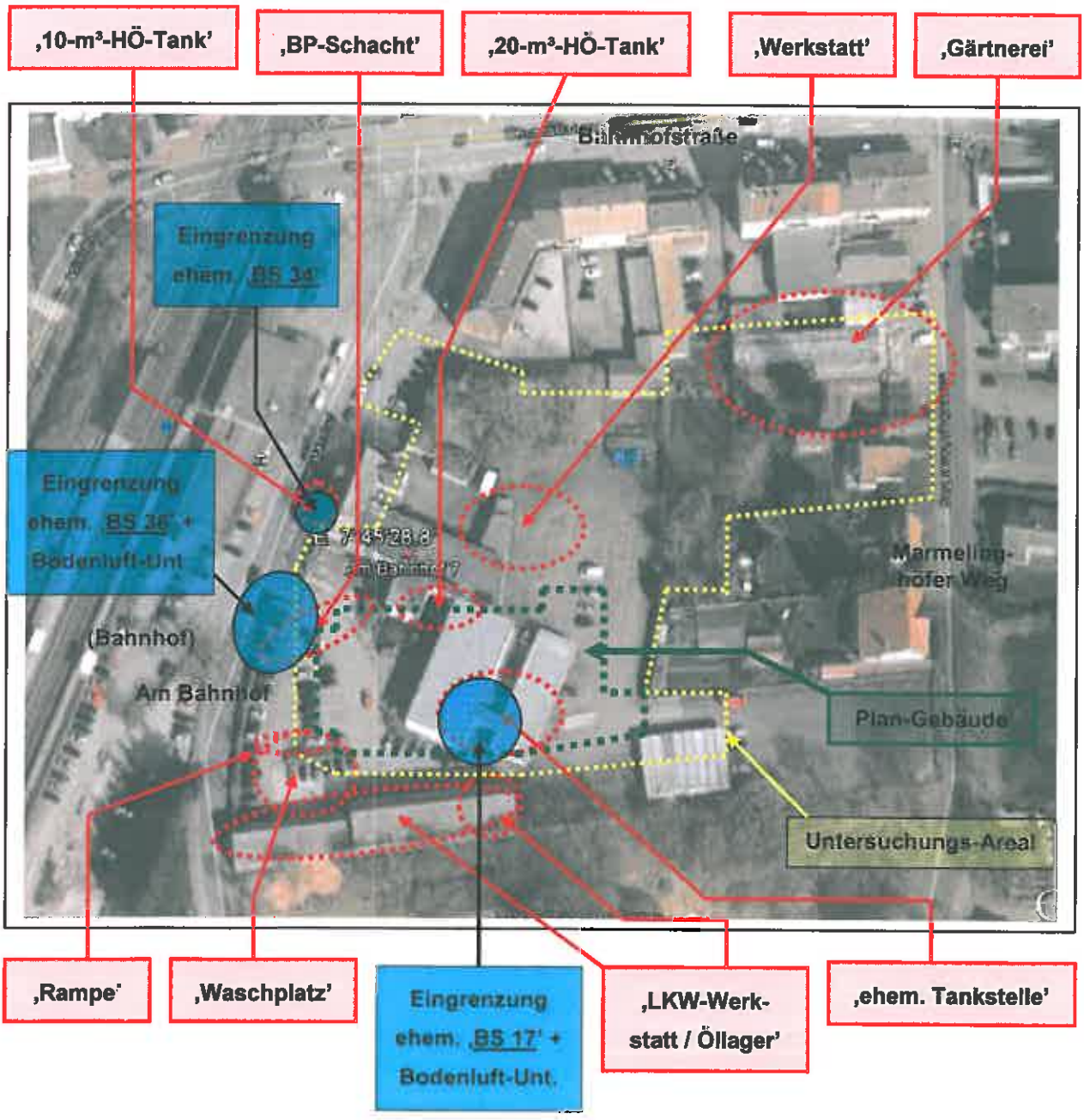


Abb. 1: Untersuchungsgebiet (Auszug GOOGLEEARTH-Luftbildszene ~2009)

Nachfolgend werden die gemäß den Vorgaben des KREISES UNNA im Detail ergänzend zu untersuchenden Verdachtsbereiche im Umfeld ehemaliger BS-Bohrsondierungen aufgelistet (siehe auch Abb. 1):

aktuelle Untersuchungsbereiche:

- Umfeld ehem. ‚BS 17': Betriebstankstelle mit 2 Zapfsäulen, 2 unterirdischen Vergaserkraftstofftanks (je 5 m³) und 2 oberirdischen Dieseltanks (10 m³ + 20 m³)
- Umfeld ehem. ‚BS 34': verfüllter 10-m³-Heizöl-Erdtank vor Wohnhaus
- Umfeld ehem. ‚BS 36': Bereich sog. ‚BP-Schacht'

[sonstige ehem. Untersuchungsbereiche: s. KLEEGRÄFE-Gutachten v. 13.05.2015]

aktueller Untersuchungsumfang:

Der generelle ergänzende Untersuchungsumfang inkl. der Anzahl der Bohrungen sowie die grobe konzeptionelle Platzierung der Bohr-Ansatzpunkte erfolgte durch Vorgabe von der zuständigen Behörde (siehe Schreiben UMWELTAMT KREIS UNNA vom 24.07.2015).

Auch der analytische Untersuchungsumfang ist nach Durchführung der Bohrungen mit der Behörde im Detail abgestimmt worden (siehe e-mail UMWELTAMT KREIS UNNA vom 01.09.2015).

Nachfolgend wird der aktuelle Untersuchungsumfang aufgelistet (Tab. 1):

Gelände (25.08.2015)	- Rammkernsondierungen (∅ 40 - 60 mm) - Diamantkernbohrungen (∅ 80 mm) - Einmessungen in Höhe und Lage - BS-Ausbau als Bodenluft-Messstelle (temporär) - Entnahme einer Bodenluftprobe		13 Stück 7 Stück 13 Stück 5 Stück 5 Stück
chemisches Labor	Boden-/ Auffüllungs-proben	- KW-Index - BTEX - PAK	19 Stück 3 Stück 5 Stück
	Bodenluft-Proben	- BTEX - LHKW - ‚deponietypische Gase' (Feldparameter)	5 Stück 5 Stück 5 Stück

Tabelle 1: Untersuchungsumfang

Die Lage der aktuellen und ehemaligen Untergrund-Aufschlüsse geht aus dem Lageplan (Anl. 1.1) hervor, in dem auch die einzelnen Bestandsgebäude und Untersuchungs-Areale eingetragen worden sind.

Die Bohransatzpunkte wurden lagemäßig eingemessen.
Ferner sind die Höhen der Ansatzpunkte absolut zueinander einnivelliert worden.

Ergänzend wurden die aktuellen Geländebefunde fotodokumentiert (Anl. 5.1).

Lage: : [siehe KLEEGRÄFE-Gutachten 13.05.2015]

Begrenzungen: [„]

Morphologie / Höhen: [„]

Vorfluter: [„]

Versiegelungen / Oberflächen / Bestandsgebäude: [„]

2.0 Untergrunderschließung

2.1 Untergrundschichtung / Geologie / Organoleptik

Die Lage der Bohrsondierungs-Ansatzpunkte geht aus dem Lageplan (Anlage 1.1; Maßstab 1 : 250) hervor. Die Bohrungen wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Ferner sind die Bohransatzpunkte fotografiert worden (Anl. 5.1).

Die Schichtenprofile der aktuellen, ergänzenden 13 **Bohr**sondierungen BS 38-BS 49 (+ umgesetzte BS 41a) sind inklusive idealisierter Schnittdarstellungen in Anl. 2.1-2.3 dargestellt.
Exakte Mächtigkeitsangaben sind Tab. **2a-c** zu entnehmen.

Darüber hinaus sind in Tab. 2a-c die ehemals kontrollanalytisch auffälligen Alt-Bohrungen ‚BS 17' + ‚BS 34' + ‚BS 36' tabellarisch hinzugefügt.
Daten zu weiteren Alt-Bohrungen sind dem KLEEGRÄFE-Gutachten vom 13.05.2015 zu entnehmen.

Die aktuellen Bohrungen wurden ganz überwiegend bis jeweils 3,4/3,9 m u.GOK abgeteuft; und zwar jeweils bis zur maximal möglichen Bohrendteufe, die ungefähr der ‚OK Fels/Festgestein' entspricht.

Der Bohr-Durchmesser beträgt jeweils ∅ 50-60 mm. Die Bodenansprache erfolgte durch einen erfahrenen Dipl.-Geologen nach den entsprechenden Normen.

Zuvor sind die versiegelten Oberflächen der Ansatzpunkte mittels Diamantkernbohrung (∅ 80 mm) vorgekernt – oder als Pflasterfläche teilweise aufgenommen worden. Details zu den Versiegelungen gehen aus den Fotos hervor (Anl. 5.1).

Die Bohransatzpunkte sind im Sinne einer ergänzenden Gefährdungsabschätzung an zuvor ermittelten Auffälligkeiten in Anlehnung an die behördlichen Vorgaben zur Detail-Untersuchung angesetzt und durchgeführt worden.

Untersuchungsbereiche + zugehörige Bohrungen:

1.) Betriebs-Tankstelle (innerh. Plangeb.): ⇒ BS 7 + BS 17 + BS 25 (+ BS 26/27)
⇒ **BS 38 / 39 / 40 / 41 / 41a**

2.) 10-m³-Heizöl-Erdtank (vor Wohnhaus): ⇒ BS 34
⇒ **BS 43 / BS 44 / BS 45**

3.) Bereich BP-Schacht: ⇒ BS 2 / BS 35 / BS 36 / BS 37
⇒ **BS 42 / 46 / 47 / 48 / 49**

[grau = Alt-Bohrungen]

Die Untergrundschichtung wird nachfolgend tabellarisch zusammengefasst (Tab. 2).

Bohrung	Ansatz absol. Höhe (m)	Versiegelung (diverse)	Auffüllung: Füll-Kies (Schotter)	Auffüllung: Füll-Lehm	Auffüllung: Füll-Sand	„gewachsener"/geogener Boden: Löss-Schluff	Fluv.-Schluff -Ton	Verw.-Lehm/ -Ton	Verw.-Schutt (‚Kies')	Grundwasser 25.08.'15	Endteufe (ET)
BS 17	*+69,29*	0-0,08 Bt-Pf.*	0,08-0,28	-	0,28-1,65	-	-	**3,00-3,15**	ab 3,50	kein GW bis ET (2.-3.3.'15)	3,70 kwBF*
BS 38 BLP 38	*+69,59*	0,25-0,32 Sd.*	0,00-0,25 0,32-0,80	-	-	0,80-1,80	1,80-3,35	3,35-3,65	ab 3,65	kein GW bis ET	3,85 kwBF*
BS 39 BLP 39	*+69,26*	0-0,08 Bt-Pf.*	0,08-0,32	-	0,32-1,70 1,70-3,00 3,00-3,20	-	-	3,20-3,40	ab 3,40	kein GW bis ET	3,75 kwBF*
BS 40	*+69,27*	-	0,00-0,30	0,30-1,00	-	1,00-1,50	1,50-2,90	2,90-3,35	ab 3,35	kein GW bis ET	3,60 kwBF*
BS 41	*+69,24*	0-0,08 Bt-Pf.*	0,08-0,20	-	0,20 kwBF*	-	-	-	-	zugefallen: 1,05	1,40 kwBF*
BS 41a	*+69,26*	-	0,00-0,30	-	0,30-1,70 1,70-2,80 2,80-3,30	-	-	3,30-3,50	ab 3,50	kein GW bis ET	3,80 kwBF*

Tabelle 2a: Bereich ‚ehem. Tankstelle' + ‚BS 17'
Ergebnisse der Bohrsondierungen (in m u.GOK)

⇒ Erläuterungen zu Tab. 2a-c:

kursiv:	absolute Höhenangaben in m ü. NN
Bt-Pf.*:	Beton-Pflaster(stein)
Sd.*:	Schwarzdecke-Versiegelung
kwBF*:	kein weiterer Bohrfortschritt
rot-fett:	geruchliche Auffälligkeiten (meistens „KW-Geruch")
braun:	optisch-farbliche Auffälligkeiten (z.B. Dunkelgrau-/Grün-Färbung)
blau:	Grundwasser-Befunde am ergänzenden Bohrtag (25.09.2015)
BLP:	temporärer Bodenluft-Pegel (∅ DN 40)

Bohrung	Ansatz absol. Höhe (m)	Versiegelung (diverse)	Auffüllung: Füll-Kies (Schotter)	Auffüllung: Füll-Lehm	Auffüllung: Füll-Sand	„gewachsener"/geogener Boden: Löss-Schluff	Fluv.-Schluff -Ton	Verw.-Lehm/ -Ton	Verw.-Schutt (‚Kies')	Grundwasser 25.08.'15	Endteufe (ET)
BS 34	*+68,81*	0-0,08 Bt-Pf.*	0,08-1,00	1,00-1,60	-	-	1,60-2,20	2,20-3,45	ab 3,45	kein GW bis ET	3,60 kwBF*
BS 43	*+68,77*	0-0,08 Bt-Pf.*	0,08-0,30	0,30-1,50	-	-	1,50-3,00	3,00-3,30	ab 3,30	kein GW bis ET	3,40 kwBF*
BS 44	*+68,62*	0-0,08 Bt-Pf.*	0,08-0,27	0,27-0,52	-	-	0,52-3,00	3,00-3,40	ab 3,40	kein GW bis ET	3,50 kwBF*
BS 45	*+68,77*	0-0,12 Sd.*	0,12-0,55	0,55-1,50	-	-	1,50-2,95	2,95-3,40	ab 3,40	kein GW bis ET	3,60 kwBF*

Tabelle 2b: Bereich ‚10-m³-Heizöltank' + ‚BS 34'
Ergebnisse der Bohrsondierungen (in m u.GOK)

⇒ Erläuterungen zu Tab. 2b: siehe unter Tab. 2a

Bohrung	Ansatz absol. Höhe (m)	Versiegelung (diverse)	Auffüllung: Füll-Kies (Schotter)	Auffüllung: Füll-Lehm	Auffüllung: Füll-Sand	„gewachsener"/geogener Boden: Löss-Schluff	Fluv.-Schluff -Ton	Verw.-Lehm/ -Ton	Verw.-Schutt (‚Kies')	Grundwasser 25.08.'15	Endteufe (ET)
BS 36	*+69,02*	0-0,10 Bt-Pf.*	0,10-0,75	-	-	**0,75-1,70**	**1,70-2,80**	**2,80-3,60**	ab 3,60	zugefallen: 3,35	3,80 kwBF*
BS 42 BLP 42	*+69,02*	0-0,10 Bt-Pf.*	0,10-0,60	-	-	0,60-1,70	1,70-1,85 **1,85-3,20**	3,20-3,45	ab 3,45	kein GW bis ET	3,70 kwBF*
BS 46	*+69,04*	0-0,10 Bt-Pf.*	0,10-0,90	-	-	0,90-1,30	1,30-3,10	3,10-3,60	ab 3,60	kein GW bis ET	3,85 kwBF*
BS 47 BLP 47	*+68,99*	0-0,10 Bt-Pf.*	0,10-0,90	-	-	0,90-1,40	**1,40-3,20**	3,20-3,60	ab 3,60	kein GW bis ET	3,80 kwBF*
BS 48 BLP 48	*+69,01*	0-0,10 Bt-Pf.*	0,10-0,22 **0,22-0,66**	-	-	**0,66-1,50**	**1,50-3,00**	3,00-3,60	ab 3,60	kein GW bis ET	3,90 kwBF*
BS 49	*+68,94*	0-0,10 Bt-Pf.*	0,10-0,36	-	-	0,36-1,70	1,70-3,30	3,30-3,60	ab 3,60	zugefallen: 3,60	3,80 kwBF*

Tabelle 2c: Bereich ‚BP-Schacht' + ‚BS 36'
Ergebnisse der Bohrsondierungen (in m u.GOK)

⇒ Erläuterungen zu Tab. 2c: siehe unter Tab. 2a

Untergrundschichtung – allgemeine Beschreibung:
Erläuterungen zur grundsätzlich erbohrten Untergrundschichtung (Stichworte ‚Auffüllungen' + ‚Geogen-Böden' + ‚Geologie') sind dem KLEEGRÄFE-Gutachten vom 13.05.2015 zu entnehmen.

⇒ geruchliche + optische + materialspezifische **Auffälligkeiten**: ⇒ siehe Kap. 3.1

2.2 Grundwasser / Hydrogeologie

Da die Geländearbeiten innerhalb einer niederschlagsmäßig ‚trockenen' Spätsommer-Periode durchgeführt wurden, stellen die angetroffenen Nässeverhältnisse eher Minimalstände dar (GW-Anstiegspotenzial).

Bohrloch-Daten: GW-Stände + ‚Untergrundnässe':
Aktuell waren 11 der insgesamt 13 neuen Bohrungen bis zur jeweiligen Bohrendteufe ‚trocken' (BS 38/39/40/41a/42/43/44/45/46/47/48).

Es ist somit aktuell kein ‚Grundwasser' bzw. keine zusammenhängende ‚Untergrundnässe' mittels Lichtlot nachgewiesen worden (Anstiegspotenzial).

2 weitere Bohrungen wiesen Bohrloch-Zusammenfälle von 1,05 bis 3,60 m u.GOK auf. Die Bohrloch-Zusammenfälle werden im vorliegenden Fall als ‚Nachfall' kiesigen Auffüllungs-Materials gedeutet.

Details zu den Daten der Untergrundnässe sind ⇒ Tab. 2a-c zu entnehmen.

Da hier grundsätzlich bindige, schluffig-tonige und somit gering durchlässige Schichten vorliegen, sollten die generell ermittelten Wasserstände bzw. Daten zur ‚Untergrundnässe' als ein Gemisch aus Stau-/Schicht-/Kapillar-/Grundwasser gedeutet werden. Es liegt kein freies / ungespanntes Grundwasser vor.

Bodenfeuchte-Befunde (aus der Bodenansprache):
Die Bodenfeuchte im erbohrten Profil nimmt von oberflächennah (⇒ meistens ‚erdfeucht' bis auch ‚feucht') innerhalb der bindigen Böden und/oder der tieferen Auffüllungen zur Tiefe hin zu (⇒ ca. ‚feucht' bis ‚stark feucht').
Im Endteufen-Bereich im Niveau der Verwitterungsbildungen und der ‚OK Fels' nimmt sie wieder deutlich ab (⇒ ca. ‚erdfeucht').

Vollständigere Aussagen zum Thema ‚Grundwasser/Hydrogeologie' – inkl. der ehem. Bohrloch-Daten und Angaben zur GW-Fließrichtung, zum Vorfluter und zu den k_f-Werten sind dem KLEEGRÄFE-Gutachten vom 13.05.2015 zu entnehmen.

3.0 umweltgeologische Gefährdungsabschätzung

3.1 Auffälligkeiten vor-Ort

Auffälligkeitsbild: Organoleptisch erfolgte eine fachgerechte Bohrgutansprache durch einen Dipl.-Geologen (Sachverständiger i.S.d. § 18 BBodSchG).

⇒ **Auffälligkeiten**: geruchliche + optische + materialspezifische Auffälligkeiten:

Grundsätzlich wurde das gesamte geförderte Bohrgut einer umweltgeologischen Bodenansprache unterzogen und auf u.U. schadstoffbehaftete, organoleptisch auffällige Inhaltsstoffe kontrolliert.

Bei der Bodenansprache zur ergänzenden Gefährungsabschätzung in den 3 Detailbereichen ‚Tankstelle' (Umfeld ‚BS 17') + ‚10-m³-HÖ-Erdtank' (Umfeld ‚BS 34') und ‚BP-Schacht' (Umfeld ‚BS 36') sind folgende Auffälligkeiten aufgetreten:

- geruchlich-organoleptische Auffälligkeiten:

  - aus ‚BS 42': Boden-Pr.: 42/5 (1,85-2,80 m; Fluv.-Lehm) ⇒ ‚KW-Geruch'
  - „ : „ : 42/6 (2,80-2,90 m; Fluv.-Ton) ⇒ ‚KW-Geruch'
  - „ : „ : 42/7 (2,90-3,20 m; Fluv.-Ton) ⇒ ‚KW-Geruch', leicht
  - aus ‚BS 47': Boden-Pr.: 47/6 (1,40-2,50 m; Löss-Lehm) ⇒ ‚muffiger Geruch', leicht
  - „ : „ : 47/7 (2,50-3,20 m; Fluv.-Ton) ⇒ ‚muffiger Geruch', leicht
  - aus ‚BS 48': Auffüll.-Pr.: 48/3 (0,22-0,66 m; Füll-Kies) ⇒ ‚KW-Geruch', leicht
  - „ : Boden-Pr.: 48/4 (0,66-0,95 m; Löss-Lehm) ⇒ ‚KW-Geruch',
  - „ : „ : 48/5 (0,95-1,50 m; Fluv.-Ton) ⇒ ‚KW-Geruch', leicht
  - „ : „ : 48/6 (1,50-2,20 m; Fluv.-Lehm) ⇒ ‚muff. Geruch'
  - „ : „ : 48/7 (2,20-3,00 m; Fluv.-Ton) ⇒ ‚muffiger Geruch', leicht

- optisch-farbliche Auffälligkeiten:

  - aus ‚BS 39': Auffüll.-Pr.: 39/6 (1,70-3,00 m; Füll-Sand) ⇒ Grau-Färbung
  - aus ‚BS 41a': Auffüll.-Pr.: 41a/6 (1,70-2,80 m; Füll-Sand) ⇒ Grau-Färbung
  - punktuell: diverse Verfärbungen innerhalb der Auffüllungen

- materialspezifische Gering-Auffälligkeiten innerhalb der Auffüllung:

  - teilweise Schwarzdecke-Versiegelung oberflächlich (BS 38 + BS 45)
  - teilweise Schlacke-Anteile; zumeinst in Spuren
    (eindeutig festgestellt in: BS 43 + BS 44 + BS 46)
  - teilweise Asche-Anteile; zumeist in Spuren
    (eindeutig festgestellt in: BS 43 +BS 44 + BS 46)

- teilweise Koks-/Kohle-Anteile; zumeist in Spuren
  (eindeutig festgestellt in: BS 43 + BS 44 + BS 45)
- teilweise Schwarzdecke-Brocken in den kiesigen Auffüllungen
  (eindeutig festgestellt in: BS 44 + BS 47)
- generell: ± unbedenkl. ‚bauschuttartige' Kies-/Steinkorn-Anteile/Spuren
  (Ziegel-/Betonbruch, Kiesel, [Kalkstein-]Schotter, Splitt, Sand-/Naturstein-/Schiefer-Bruchmaterial; ‚Grobschlag'; [Kalk-]Mergel-Bruchstücke)

Auflistung der materialspezifisch auffäll. Proben: *hier*: auffäll. Anteile; überw. in **Spuren**:

aus ‚BS 43':	Auffüll.-Pr.:	43/2 (0,14-0,20 m; Füll-Kies)	⇒ Schlacke, Asche
„ :	„	: 43/3 (0,20-0,30 m; Füll-Kies)	⇒ Schlacke, Asche, Koks
aus ‚BS 44':	„	: 44/3 (0,13-0,27 m; Füll-Kies)	⇒ Schl., Asche, Koks, Schwarzd.
aus ‚BS 45':	„	: 45/3 (0,55-0,80 m; Füll-Lehm)	⇒ Koks, Kohle
„ :	„	: 45/4 (0,80-1,50 m; Füll-Lehm)	⇒ Koks
aus ‚BS 46':	„	: 46/3 (0,40-0,90 m; Füll-Kies)	⇒ Schlacke, Asche
aus ‚BS 47':	„	: 47/4 (0,60-0,90 m; Füll-Kies)	⇒ Schwarzd.-Spuren

Gg. Befunde sind bei der Probenauswahl für die Analysen berücksichtigt worden.

Hinzuweisen sei darauf, dass sich diese Aussagen ausschließlich auf die (Boden-/Auffüllungs-)Proben beziehen und Bohrungen punktuelle Aufschlüsse darstellen.

3.2 grobe Erläuterung der Leitparameter

Nachfolgend werden die relevanten Verdachtsparameter einleitend kurz erläutert:

⇒ **KW-Index**: KW-/**K**ohlen**w**asserstoff-Index; *hier*: Verdachtsparameter für Öle – (z.B. Heiz-/Mineral-/Schmier-/Maschinenöl) und Kraftstoffe (Diesel/Benzin/Super).

⇒ **BTEX**: **B**enzol + **T**oluol + **E**thylbenzol + **X**ylol; u.a. Verdachtsparameter für Benzin- und Super-Kraftstoffe (generell: ältere Vergaser-Kraftstoffe; nicht für Diesel); weiterhin Lösungsmittel-Parameter etc.

⇒ **PAK**: **p**olycyclische **a**romatische **K**ohlen**w**asserstoffe; *hier*: Verdachtsparameter für PAK- bis „Teer-haltige" Auffüllungen, Schwarzdecken, etc.; PAK n.EPA = Summenparameter aus 16 Einzel-PAK's; inkl. hochtoxisches PAK: BaP/**B**enzo(**a**)**p**yren; bei Schwarzdecken: für Beurteilung gem. RuVA (wird zuzüglich ‚Phenolindex' analysiert).

⇒ **LHKW**: **l**eichtflüchtige **h**alogenierte **K**ohlen**w**asserstoffe; angewandt in Lösungsmitteln zur Reinigung von Metallen, Textilien, etc.; bei Lackierungs-Vorgängen, etc. (stark wasserlöslich, als zähflüssige Phase mit höherer Dichte als Wasser bewegungsfähig; toxisch).

3.3 Proben-Zusammenstellung / Analysen-Umfang

Analysen-Umfang Feststoff-Proben:
Die nach Detail-Bereichen aufgeteilte Proben-Festlegung und -Zusammenstellung für die chemischen Analysen, sowie die Festlegung des konkreten Analysen-Umfanges ist mit der Umweltbehörde des KREISES UNNA über e-mails im Zeitraum 27.08.-01.09.2015 abgestimmt worden (⇒ Tab. 3a-c + Tab. 4).

Auf Grundlage der spezifischen Verdachtsbereiche und der Auffälligkeiten vor-Ort sind schließlich nachfolgende relevante Proben auf folgende nutzungsspezifische Verdachtsparameter analysiert worden (⇒ Parameter-Beschreibung: s.o.).

Die Feststoff-Proben (Boden/Auffüllung) sind wie folgt analysiert worden (Tab.3a-c):

Areal	Proben-Bezeichnung		Tiefe (m u.GOK)	Boden-/Auffüll.-/ Material-Art o.ä.	Analysenumfang / Parameter	
Tankstelle (‚BS 17')	Einzel-proben	Probe **39/6**	1,70-3,00 m	Füll-Sand	KW-Index	
		Probe **39/8**	3,20-3,40 m	Verwitt.-Lehm	KW-Index	
		Probe **40/8**	2,90-3,35 m	Verwitt.-Lehm	KW-Index	BTEX
		Probe **41a/6**	1,70-2,80 m	Füll-Sand	KW-Index	BTEX
		Probe **41a/8**	3,30-3,50 m	Verwitt.-Lehm	KW-Index	

Tabelle 3a: Bereich ‚ehem. Betriebstankstelle' + ‚BS 17'
Analysen-/Parameterumfang relevanter Feststoff-Proben

Areal	Proben-Bezeichnung		Tiefe (m u.GOK)	Boden-/Auffüll.-/ Material-Art o.ä.	Analysenumfang / Parameter	
10-m³-HÖ-Tank (‚BS 34')	Mischprobe (MP 43/2 + 43/3)	43/2	0,14-0,20 m	Füll-Kies	PAK	
		43/3	0,20-0,30 m	Füll-Kies / Schotter		
	Einzel-probe	Probe **43/4**	0,30-1,50 m	Füll-Lehm	PAK	KW-Index
		Probe **44/3**	0,13-0,27 m	Füll-Kies	PAK	
		Probe **44/5**	0,52-1,20 m	Fluviatil-Schluff	PAK	KW-Index
		Probe **45/4**	0,80-1,50 m	Füll-Lehm	PAK	

Tabelle 3b: Bereich ‚10-m³-Heizöltank' + ‚BS 34'
Analysen-/Parameterumfang relevanter Feststoff-Proben

Areal	Proben-Bezeichnung		Tiefe (m u.GOK)	Boden-/Auffüll.-/ Material-Art o.ä.	Analysenumfang / Parameter	
BP-Schacht (‚BS 36')	Einzel-proben	Probe **42/5**	1,85-2,80 m	Fluviatil-Schluff	KW-Index	
		Probe **42/6**	2,80-2,90 m	Fluviatil-Ton	KW-Index	
		Probe **42/7**	2,90-3,20 m	Fluviatil-Ton	KW-Index	
		Probe **42/8**	3,20-3,45 m	Verwitt.-Lehm	KW-Index	
		Probe **46/5**	1,30-2,00 m	Fluviatil-Schluff	KW-Index	BTEX
		Probe **47/6**	1,40-2,50 m	Löss-Schluff	KW-Index	
		Probe **47/7**	2,50-3,20 m	Fluviatil-Ton	KW-Index	
		Probe **48/3**	0,22-0,66 m	Füll-Kies	KW-Index	
		Probe **48/4**	0,66-0,95 m	Löss-Schluff	KW-Index	
		Probe **48/5**	0,95-1,50 m	Löss-Schluff	KW-Index	
		Probe **48/6**	1,50-2,20 m	Fluviatil-Schluff	KW-Index	
		Probe **48/7**	2,20-3,00 m	Fluviatil-Ton	KW-Index	

Tabelle 3c: Bereich ‚BP-Schacht' + ‚BS 36'
Analysen-/Parameterumfang relevanter Feststoff-Proben

Die chemischen Analysen führte das die notwendigen Zulassungen besitzende Chemielabor HUK UMWELTLABOR GMBH (Otto-Hahn-Straße 2, 57482 Wenden) durch. Die Labor-Analysenberichte sind Anl. 4.1 zu entnehmen.

Zur Bewertung der Boden-/Auffüllungs-Feststoff-Analysenergebnisse werden

- das *Bundesbodenschutzgesetz* (BBODSCHV/G, März 1999ff),
- die *Technischen Regeln - Ländergemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen* (LAGA-Richtlinie 20 bzw.: TR-Boden 2004),
- sowie weitere, einschlägig bekannte (Grenzwert-)Listen wie z.B. die LAWA-Empfehlungen, etc. herangezogen.

Untersuchungsumfang Bodenluft:

Ergänzend sind folgende Bodenluft-Proben wie folgt analysiert worden (Tab. 4):

Medium	Proben-Bezeichnung	BS / BLP	Analysenumfang / Parameter		
Bodenluft	**BL-BS 38**	(BL-)BS 38	[CO_2; CH_4; O_2; H_2S]*	BTEX	LHKW
	BL-BS 39	(BL-)BS 39	[CO_2; CH_4; O_2; H_2S]*	BTEX	LHKW
	BL-BS 42	(BL-)BS 42	[CO_2; CH_4; O_2; H_2S]*	BTEX	LHKW
	BL-BS 47	(BL-)BS 47	[CO_2; CH_4; O_2; H_2S]*	BTEX	LHKW
	BL-BS 48	(BL-)BS 48	[CO_2; CH_4; O_2; H_2S]*	BTEX	LHKW

Tabelle 4: Analysen-/Parameterumfang relevanter Bodenluft-Proben

*[„Feldparameter" bzw. vor-Ort-Messungen der ‚deponietypischen Gase' : CO_2/Kohlendioxid, CH_4/Methan, O_2/Sauerstoff, H_2S/Schwefelwasserstoff]

Die Analysenergebnisse werden nachfolgend – immer bezogen auf die jeweiligen Verdachts-/Homogenbereiche – zusammenfassend beurteilt:

3.4 Beurteilung nach Untersuchungs-Bereichen - Analysen / Fazit

Nachfolgend werden die Analysen-Ergebnisse der unter Kap. 3.3 aufgelisteten Boden- und Auffüllungsproben und Untersuchungsumfänge jeweils für die relevanten drei Verdachtsbereiche tabellarisch aufgelistet und dann beurteilt.

3.4.1 Betriebstankstelle (Areal ehem. ‚BS 17'; innerhalb Plangebäude)

In der vorangegangenen Untersuchung ist der Bereich einer ehem. Betriebstankstelle durch die ehem. Bohrungen BS 7 + BS 17 + BS 25 erkundet worden; zuzüglich der randlich ebenfalls hinzugezogenen Bohrungen BS 26 + BS 27.

Die vorangegangenen chemischen Kontrollanalysen (12 x KW-Index, 12 x BTEX, 12 x MTBE, 1 x LAGA/TR_{Boden}) ergaben ganz überwiegend eine jeweilige Unterschreitung der apparatetechnischen Nachweisgrenzen.

Es ist lediglich eine deutliche KW-Index-Auffälligkeit festgestellt worden:

- ‚BS 17': Verwitt.-Ton-Probe ‚17/7' (3,00-3,15 m u.GOK): **1.740 mg/kg KW-I.**

Darüber hinaus ergab die LAGA-Analyse einer ‚Füll-Kies'-Mischprobe u.a. eine moderate Gering-Auffälligkeit des Parameters PAK (14,7 mg/kg PAK).

Weitere Details und Beurteilungen zu den vorangegangenen Untersuchungen im Bereich der ehem. Tankstelle sind dem KLEEGRÄFE-Gutachten vom 13.05.2015 zu entnehmen.

Aktuell ist der Bereich der ehem. Tankstelle durch die Bohrungen BS 38/39/40/41/41a gemäß behördlicher Vorgabe ergänzend untersucht worden, um die vormals ermittelte ‚BS 17'-Auffälligkeit weiter einzugrenzen und zusätzlich das Medium ‚Bodenluft' zu untersuchten.

Nachfolgend werden die aktuellen Feststoff-Analysen des Bereiches der ehem. Betriebs-Tankstelle (Areal ehem. ‚BS 17') tabellarisch dokumentiert (Tab. 5); wobei die KW-Index-Konzentration der hier relevanten ‚Altanalyse' aus ‚BS 17' sowie maßgebliche Messwerte aus der ehem. LAGA-Analyse ergänzend aufgeführt werden:

Proben-Bezeichnung		Tiefe (m u.GOK)	Boden-/ Materialart	maßgebliche Analysenergebnisse	
				KW-Index (mg/kg) (KW C10-22 / *KW C22-40*)	BTEX (mg/kg)
(alt)	Probe **17/7**	3,00-3,15 m	Verwitt.-Ton	**1.740** (1.290 / *684*)	**< 1**
Einzel-proben	Probe **39/6**	1,70-3,00 m	Füll-Sand	**< 100**	(n.a.)
	Probe **39/8**	3,20-3,40 m	Verwitt.-Lehm	**< 100**	(n.a.)
	Probe **40/8**	2,90-3,35 m	Verwitt.-Lehm	**< 100**	**< 1**
	Probe **41a/6**	1,70-2,80 m	Füll-Sand	**< 100**	**< 1**
	Probe **41a/8**	3,30-3,50 m	Verwitt.-Lehm	**< 100**	(n.a.)
Misch-probe (alt)	MP 26/3 + 27/3	(0,21-0,75 m)	Füll-Kies / Schotter	Fazit: LAGA/TR$_{Boden}$ **Z2** PAK 14,7 mg/kg (Z2-Niveau) BaP: 0,43 mg/kg (Z1.1-Niveau) KW-Index: 157 mg/kg (Z1.1-Niveau) [Rest: Z0; PAK klassifizierungsrelevant = Z2]	

Tabelle 5: Betriebs-Tankstelle: aktuelle Analysen der Boden-/Auffüllungs-Proben inkl. maßgebliche / relevante ‚Alt-Analysen'

Erläuterungen:
- bis LAGA/TR$_{Boden}$ Z0: schwarz
- bis LAGA/TR$_{Boden}$ Z1.1: grün
- bis LAGA/TR$_{Boden}$ Z2: rot
- > LAGA/TR$_{Boden}$ Z2: violett
- >unterer LAWA-Maßnahmenschwellenwert: grau hinterlegt
- (n.a.): nicht analysiert

⇒ **Fazit** Bereich ehem. Betriebstankstelle (innerhalb Plangebäude):
Das Fazit der vorangegangenen Untersuchung für den Bereich der ehem. Betriebstankstelle hat sich durch die aktuelle Detail-Untersuchung bestätigt.
Auch die organoleptisch und kontrollanalytisch unauffälligen Bodenproben der ergänzenden Eingrenzungsbohrungen BS 38 + BS 39 + BS 40 + BS 41 + BS 41a sowie die ergänzenden, ebenfalls unauffälligen Bodenluft-Analysen (Kap. 3.5) untermauern die Existenz einer punktuellen, tiefen und in bindigen Böden ‚eingekapselten' KW-Verunreinigung in der ehem. BS 17.
Zusätzlich ist die vormals festgestellte KW-Verunreinigung in ‚BS 17' durch BS 38/ 39/40/41/41a weiter nach Westen, Norden und Süden eingegrenzt worden.

Es wird darauf hingewiesen, dass der östliche Bereich der ‚BS 17' durch den direkt ‚U-förmig' angrenzenden Gebäude-Bestand nicht weiter eingegrenzt werden konnte (siehe Lageplan/Anl. 1.1 + Foto 2/Anl. 5.1). Bohrungen innerhalb des Gebäudes waren nicht möglich. Direkt östlich von ‚BS 17' ist eine kleinräumige, geringmächtige KW-Verbreitung somit nicht vollständig auszuschließen.
Zumindest durch die ca. 12-13 m östlich von ‚BS 17' liegende, seinerzeit direkt hinter dem Bestandsgebäude platzierte, unauffällige Alt-Bohrung ‚BS 26' ist das weitere östliche Umfeld von ‚BS 17' eingegrenzt worden.

Wie im Gutachten vom 13.05.2015 ausgesagt, werden zusammenfassend aus gutachterlicher Sicht keine weiteren Maßnahmen (Detail-Untersuchung, Sanierung, etc.) im Bereich der ‚Betriebstankstelle' für notwendig erachtet.

Details zu den diesbezüglichen gutachterlichen Beurteilungen und Hinweisgebungen sind dem g.g. Gutachten (*dort*: Kap. 3.5.3) zu entnehmen.

⇒ Gefährdungspfade zum Bereich ‚Betriebstankstelle' (innerhalb Plan-Gebäude)':

- ‚Gefährdungspfad Boden ⇒ Mensch' ⇒ nicht angezeigt
- ‚Gefährdungspfad Boden ⇒ Grundwasser' ⇒ nicht angezeigt
- ‚Gefährdungspfad Bodenluft ⇒ Mensch' ⇒ nicht angezeigt

Unabhängig davon sind aufgrund des geplanten Gebäude-Neubaus in diesem Bereich folgende übergeordnete Hinweise zu beachten (g.g. Gutachten S. 30-unten):

⇒ *bau(grund)technisch erforderliche Entfernung der Erdtanks / Unterflur-Bauteile:*
„Es wird darauf hingewiesen, dass die Unterflur-Bauteile, wie z.B. die (o.g.) Erdtanks – sofern noch unterirdisch vorhanden – aus bau(grund)technischen Gründen vorsorglich ausgekoffert, gehoben und entfernt werden sollten.
Die ehem. Betriebs-Tankstelle befindet sich vollständig innerhalb des geplanten Plangebäude-Bereiches LIDL-Markt + Bürogebäude. Entsprechende Maßnahmen sollten unter gutachterlicher Begleitung durchgeführt werden."

3.4.2 10-m³-Heizöl-Erdtank (verfüllt; vor Wohnhaus; ehem. ‚BS 34')

In der vorangegangenen Untersuchung ist der Bereich des verfüllten 10-m³-Heizöl-Erdtankes vor dem Wohnhaus ‚Am Bahnhof' Hs.-Nr. 7 durch die ehem. Bohrung ‚BS 34' erkundet worden

Die vorangegangenen Kontrollanalysen (1 x KW-Index, 1 x LAGA/TR$_{Boden}$) ergaben für eine Auffüllungs-Mischprobe (= Füll-Kies ‚(MP) BS 34 = 34/1 + 34/2 + 34/3') erhöhte bis signifikante Messwerte für PAK, BaP und untergeordnet auch KW-Index:

⇒ **220 mg/kg PAK** (⇒ im Eluat: < 0,1 µg/l PAK ⇒ nicht eluierbar)
⇒ **15,7 mg/kg BaP**
⇒ 622 mg/kg KW-Index

Weitere Details sind dem KLEEGRÄFE-Gutachten vom 13.05.2015 zu entnehmen.

Nachfolgend werden die aktuellen Analysenergebnisse des Bereiches des ehem. 10-m³-Heizöl-Erdtankes (ehem. ‚BS 34') tabellarisch dokumentiert (Tab. 6); wobei maßgebliche Messwerte der LAGA-‚Altanalyse' ergänzend aufgeführt werden:

Proben-Bezeichnung		Tiefe (m u.GOK)	Boden-/ Materialart	maßgebliche Analysenergebnisse		
				KW-Index (mg/kg) (KW C10-22 / KW C22-40)	PAK (mg/kg)	BaP (mg/kg)
Misch-probe	‚MP 43/2 + 43/3'	0,14-0,20 m 0,20-0,30 m	Füll-Kies Füll-Kies / Schotter	(n.a.)	415	28,4
Einzel-proben	Probe 43/4	0,30-1,50 m	Füll-Lehm	< 100	6,39	0,48
	Probe 44/3	0,13-0,27 m	Füll-Kies	(n.a.)	188	14,1
	Probe 44/5	0,52-1,20 m	Fluviatil-Schluff	< 100	1,49	0,14
	Probe 45/4	0,80-1,50 m	Füll-Lehm	(n.a.)	2,53	0,23
Misch-probe (alt)	(MP) BS 34 = 34/1 + 34/2 + 34/3	(0,08-1,60 m)	Füll-Kies / Splitt Füll-Kies / Schotter Füll-Lehm	Fazit: LAGA/TR$_{Boden}$ >Z2 PAK: 220 mg/kg (>Z2-Niveau) BaP: 15,7 mg/kg (>Z2-Niveau) KW-Index: 622 mg/kg (Z2-Niveau) pH-Wert: 10,7 (Z1.2-Niveau) [Rest: Z0; PAK / BaP klassifizierungsrel. >Z2]		

Tabelle 6: 10-m³-HÖ-Erdtank: aktuelle Analysen der Boden-/Auffüllungs-Proben inkl. maßgebliche / relevante ‚Alt-Analysen'

Erläuterungen:
- bis LAGA/TR$_{Boden}$ Z0: schwarz
- bis LAGA/TR$_{Boden}$ Z1.1: grün
- bis LAGA/TR$_{Boden}$ Z1.2: braun
- bis LAGA/TR$_{Boden}$ Z2: rot
- > LAGA/TR$_{Boden}$ Z2: violett
- > oberer LAWA-Maßnahmenschwellenwert: grau hinterlegt
- (n.a.): nicht analysiert

⇒ **Fazit** Bereich ‚10-m³-Heizöl-Erdtank' (verfüllt; vor Wohnhaus):

Durch die behördlicherseits geforderte ergänzende Detail-Untersuchung im Bereich der Verfüllung des ehem. ‚10-m³-HÖ-Erdtanks' (= ehem. ‚BS 34'-Areal) hat sich die zuvor festgestellte PAK-/BaP-Auffälligkeit im Auffüllungskörper grundsätzlich bestätigt und konnte weiter differenziert werden.

Aktuell ist die Schadstoffverbreitung – in Abstimmung mit der Behörde – weiter differenziert worden. Die Detail-Untersuchung ergab zunächst – analog zur ehem. Auffüllungs-Mischprobe (220 mg/kg PAK / 15,7 mg/kg BaP) – teilweise signifikante PAK- und BaP-Werte in der Auffüllung (max. 415 mg/kg PAK / 28,4 mg/kg BaP).

Durch die Detail-Bohrungen BS 43/44/45 und unter Hinzuziehung der Alt-Bohrung ‚BS 34' ergab sich hier eine 0,52 m (BS 44) bis überwiegend 1,50/1,60 m mächtige Auffüllung (BS 34/43/45), die unter der Pflaster- und Schwarzdecken-Versiegelung zuoberst aus Füll-Kiesen (bis 0,27/1,00 m u.GOK) und darunter aus Füll-Lehmen besteht (bis 0,52/1,60 m u.GOK).

Die Füll-Kiese führen als materialspezifische Auffälligkeiten zumindest in BS 43 und BS 44 Schlacke-/Asche-/Koks- und untergeordnet auch Schwarzdecken-Fragmente bis –Spuren. In BS 45 liegen Koks- und Kohle-Spuren vor.

Die aktuellen Detail-Analysen ergaben, dass sich die hohen PAK-/BaP-Konzentrationen von 188-415 mg/kg PAK und 14,1-28,4 mg/kg BaP auf die gg. Füll-Kiese beschränken und vermutlich auf die g.g. ‚Fremdanteile' zurückzuführen sind.

Die Füll-Lehme darunter (bis ca. 1,50 m u.GOK) ergaben vergleichsweise geringe PAK-/BaP-Gehalte (2,53-6,39 mg/kg PAK / 0,23-0,48 mg/kg BaP).

Der ebenfalls untersuchte ‚gewachsene'/geogene Fluviatil-Schluff in diesem Höhen-Niveau zeigt weiter verringerte Werte (BS 44 in 0,52-1,20 m u.GOK: 1,49 mg/kg PAK / 0,14 mg/kg BaP; ferner: < 100 mg/kg KW-Index), so dass eine Schadstoff-Verlagerung in tiefere, geogene Schichten auszuschließen ist.

Weitergehende gutachterliche Beurteilungen und Hinweisgebungen zu den nachgewiesenen Schadstoff-Anhaftungen in der Auffüllung des ehem. ‚10-m³-HÖ-Erdtanks' (= ehem. ‚BS 34'-Areal) sind dem Gutachten vom 13.05.2015 zu entnehmen (*dort*: Kap. 3.5.6).

⇒ Gefährdungspfade zum Bereich ‚10-m³-Heizöl-Erdtank":

- ‚Gefährdungspfad Boden ⇒ Mensch' ⇒ nicht auszuschließen*
  [*: ausschließlich bei Freilegung der Auffüllung durch Entsiegelung / Auskofferung]
- ‚Gefährdungspfad Boden ⇒ Grundwasser' ⇒ nicht auszuschließen**
  [**: ausschließl. bei vorlieg. Grundwasser und bei ggf. restlicher PAK-Eluierbarkeit]
- ‚Gefährdungspfad Bodenluft ⇒ Mensch' ⇒ nicht angezeigt

3.4.3 Bereich BP-Schacht (ehem. ‚BS 36'; Nordwest-Ecke Plangebäude)

In der vorangegangenen Untersuchung ist der Bereich des ehem. sog. BP-Schachtes durch die Bohrungen BS 2 + BS 35 + BS 36 + BS 37 erkundet worden.

Über die vorangegangenen chemischen Kontrollanalysen (12 x KW-Index, 12 x BTEX, 12 x MTBE, 1 x LAGA/TR_{Boden}) sind insgesamt folgende geringe bis moderate KW-Index-Auffälligkeit festgestellt worden (ausschließlich Nennung der 5 von 12 KW-Index-Messwerte > Nachweisgrenze):

- ‚BS 2': Füll-Kies-Probe ‚2/3' (0,20-0,58 m u.GOK): 194 mg/kg KW-Index
- ‚BS 36': Füll-Kies-Probe ‚36/3' (0,24-0,75 m u.GOK): **600 mg/kg KW-Index**
- ‚BS 36': Löss-Lehm-Pr. ‚36/4' (0,75-1,70 m u.GOK): **464 mg/kg KW-Index**
- ‚BS 36': Fluv.-Schluff-Pr. ‚36/5' (1,70-2,80 m u.GOK): **700 mg/kg KW-Index**
- ‚BS 36': Verw.-Lehm-Pr. ‚36/6' (2,80-3,30 m u.GOK): 186 mg/kg KW-Index

Darüber hinaus ergab eine LAGA-Analyse einer ‚Füll-Kies'-Mischprobe u.a. weiterhin eine Gering-Auffälligkeit des Parameters PAK (⇒ 10,8 mg/kg PAK).

Nachfolgend werden die aktuellen Analysenergebnisse des Bereiches ‚BP-Schacht' (= Areal um ehem. ‚BS 36') tabellarisch dokumentiert (Tab. 7); wobei die KW-Index-Konzentrationen relevanter ‚Altanalysen' ebenfalls ergänzend aufgeführt werden:

Proben-Bezeichnung		Tiefe (m u.GOK)	Boden-/ Materialart	maßgebliche Analysenergebnisse	
				KW-Index (mg/kg) (KW C10-22 / *KW C22-40*)	BTEX (mg/kg)
Einzel-proben (alt)	Probe **2/3**	0,20-0,58 m	Füll-Kies / Schotter	**194** (< 100 / *123*)	**< 1**
	Probe **36/3**	0,24-0,75 m	Füll-Kies / Schotter	**600** (257 / *343*)	**< 1**
	Probe **36/4**	0,75-1,70 m	Löss-Lehm	**464** (444 / < *100*)	**< 1**
	Probe **36/5**	1,70-2,80 m	Fluviatil-Schluff	**700** (680 / < *100*)	**< 1**
	Probe **36/6**	2,80-3,30 m	Verwitt.-Lehm	**186** (176 / < *100*)	**< 1**
Einzelproben	Probe **42/5**	1,85-2,80 m	Fluviatil-Schluff	**216** (206 / < *100*)	(n.a.)
	Probe **42/6**	2,80-2,90 m	Fluviatil-Ton	**< 100**	(n.a.)
	Probe **42/7**	2,90-3,20 m	Fluviatil-Ton	**< 100**	(n.a.)
	Probe **42/8**	3,20-3,45 m	Verwitt.-Lehm	**< 100**	(n.a.)
	Probe **46/5**	1,30-2,00 m	Fluviatil-Schluff	**< 100**	**< 1**
	Probe **47/6**	1,40-2,50 m	Löss-Schluff	**511** (492 / < *100*)	(n.a.)
	Probe **47/7**	2,50-3,20 m	Fluviatil-Ton	**< 100**	(n.a.)
	Probe **48/3**	0,22-0,66 m	Füll-Kies	**219** (160 / < *100*)	(n.a.)
	Probe **48/4**	0,66-0,95 m	Löss-Schluff	**968** (940 / < *100*)	(n.a.)
	Probe **48/5**	0,95-1,50 m	Löss-Schluff	**864** (840 / < *100*)	(n.a.)
	Probe **48/6**	1,50-2,20 m	Fluviatil-Schluff	**1.700** (1.660 / < *100*)	(n.a.)
	Probe **48/7**	2,20-3,00 m	Fluviatil-Ton	**145** (136 / < *100*)	(n.a.)

Tabelle 7: Bereich BP-Schacht: aktuelle Analysen der Boden-/Auffüllungs-Proben inkl. maßgebliche / relevante ‚Alt-Analysen'

Erläuterungen:
- bis LAGA/TR$_{Boden}$ Z0: schwarz
- bis LAGA/TR$_{Boden}$ Z1.1: grün
- bis LAGA/TR$_{Boden}$ Z1.2: braun
- bis LAGA/TR$_{Boden}$ Z2: rot
- > LAGA/TR$_{Boden}$ Z2: violett
- > unterer LAWA-Prüfwert: hellgrau hinterlegt
- >unterer LAWA-Maßnah-Menschwellenwert: [illegible]
- (n.a.): nicht analysiert

⇒ **Fazit** Bereich ‚BP-Schacht' (nordwestlicher Eckbereich Plangebäude):

Durch die behördlicherseits geforderte, ergänzende Detail-Untersuchung im Bereich des sog. ‚BP-Schachtes' (= ehem. ‚BS 36'-Areal) **hat sich die zuvor festgestellte KW-Index-Auffälligkeit im Boden-/Auffüllungskörper bestätigt und in westlicher (BS 47) und vor allem in nördlicher Richtung (BS 48) weiter intensiviert.**

Durch nachfolgende Lageskizze Abb. 2 (= Ausschnitt aus Lageplan/Anl. 1.1) werden die Untersuchungsergebnisse grafisch zugeordnet und dargestellt:

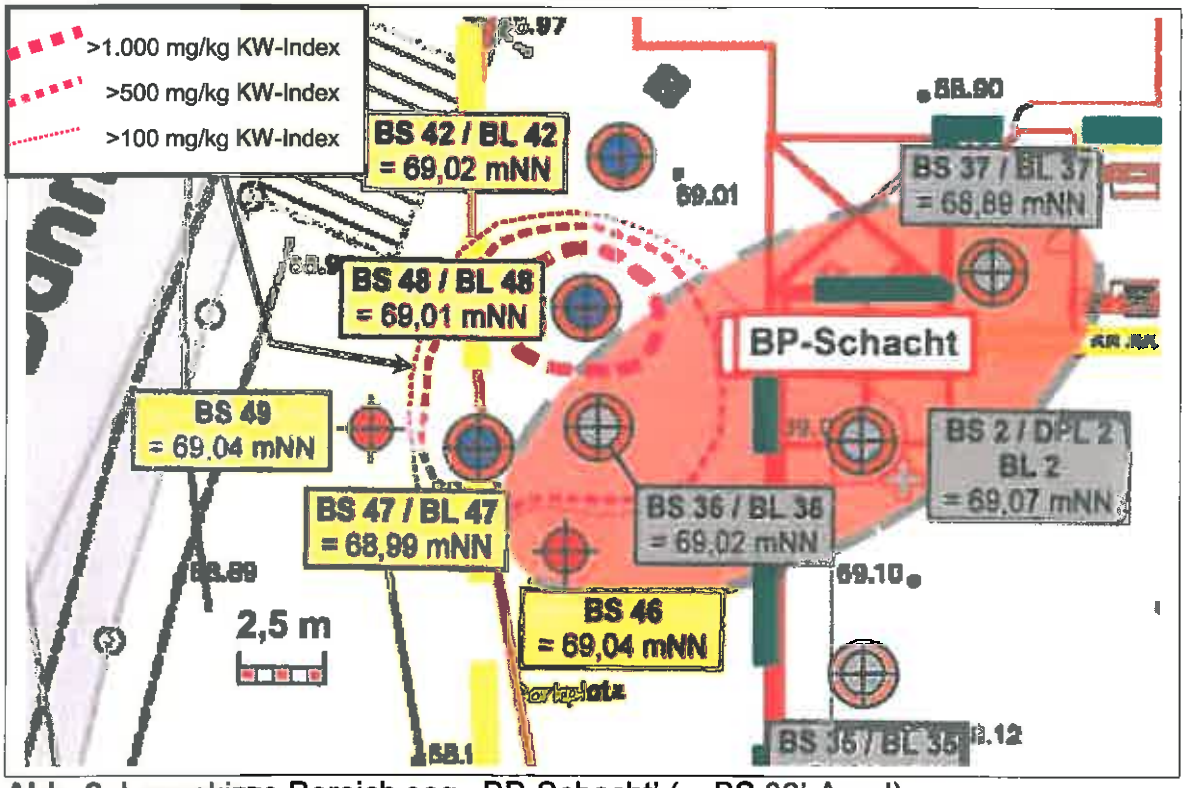


Abb. 2: Lageskizze Bereich sog. ‚BP-Schacht' (= ‚BS 36'-Areal)

***westlich** ‚BS 36': BS 47 ⇒ moderat auffällig ⇒ BS 49 ⇒ unauffällig*

Ca. 3,5/4,0 m westlich von ‚BS 36' zeigt die neue BS 47 innerhalb des ‚gewachsenen' Löss-Lehms in 1,4-2,5 m u.GOK noch deutliche 511 mg/kg KW-Index.
Wenige Meter weiter westlich davon ist die Bodenverunreinigung dann über die unauffällige BS 49 eingegrenzt worden (⇒ BS 49: unauffällig).

***südlich** ‚BS 36': BS 46 ⇒ unauffällig*

Ca. 3,5/4,0 m südlich von ‚BS 36' konnte die KW-Verunreinigung durch die neue BS 46 ebenfalls klar eingegrenzt werden (⇒ BS 46: unauffällig).

***nördlich** ‚BS 36': BS 48 ⇒ stärker auffällig ⇒ BS 42 ⇒ unauffällig*

Nach Norden hin konnte abschließend ebenfalls eine Eingrenzung der KW-Verunreinigung erreicht werden. Im Detail war die Neu-Bohrung BS 48 ca. 3,5/4,0 m nördlich der alten ‚BS 36' zunächst organoleptisch und kontrollanalytisch deutlich auffälliger als die g.g. Alt-Bohrung (s.u.); bis auch diese KW-Index-Boden-Verunreinigung durch Neu-Bohrung BS 42 – ebenfalls rund 4,0/4,5 m weiter nördlich zur g.g. auffälligen BS 48 – wieder unbelastet war (⇒ BS 42: unauffällig).

Diskussion zur erweiterten KW-Verunreinigung in BS 48 (+ BS 36 + BS 47)

Bohrung BS 48 zeigt mit einer insgesamt deutlich erhöhten KW-Index-Konzentrationen bis max. 1.700 mg/kg KW-Index bis zu einer Tiefe von max. 2,20 m u.GOK innerhalb des geogenen Löss- und Fluviatil-Schluff-Bodens eine nachweislich KW-Index-belastete Boden-Verunreinigung an.

Analysen-Details zu den einzelnen, unterschiedlich KW-konzentrierten Schicht-Horizonten in BS 48 sind Tab. 7 zu entnehmen.

Unterhalb des höchsten KW-Gehaltes innerhalb von BS 48 (⇒ Fluv.-Schluff-Probe 48/6: 1.700 mg/kg KW-Index in 1,50-2,20 m u.GOK) ergab die tiefere, ebenfalls bindige Probe darunter eine vergleichsweise unbedenkliche, geringe Konzentration (⇒ Fluv.-Ton-Probe 48/7: 145 mg/kg KW-Index).

Die KW-Bodenverunreinigung ist somit zur Tiefe hin eindeutig ‚vertikal' eingegrenzt.

Der Parameter KW-Index wird im BBodSchV für das Schutzgut „Boden" nicht vermerkt. Zur weiteren Beurteilung wird diesbezüglich z.B. auf den *unteren* und *oberen Prüfwert* (300 / 1.000 mg/kg KW) sowie den *unteren* und *oberen Maßnahmenschwellenwert* der sog. „LAWA-Liste" hingewiesen (1.000 / 5.000 mg/kg KW).

G.g. unterer Maßnahmenschwellenwert von 1.000 mg/kg wurde in der o.g. Probe aus BS 48 überschritten, woraus abzuleiten ist, dass ergänzende Maßnahmen (Detail-Untersuchung / Sicherung / Sanierung) durchgeführt werden sollten bzw. die Sachlage zumindest näher zu beurteilen ist.

Insgesamt ist das gesamte Bodenprofil in BS 48 unterhalb der Versiegelung bis max. 2,20 m u.GOK KW-verunreinigt.

Strenggenommen ist die neue bzw. nach Norden (⇒ BS 48) erweitert festgestellte Bodenverunreinigung bei BS 48 in östlicher und vor allem in westlicher Richtung noch nicht vollständig weiter eingegrenzt worden.

Die noch fehlende weitere Eingrenzung kann im Rahmen der gutachterlich begleiteten Aushubmaßnahmen erfolgen; alternativ zu weiteren Eingrenzungsbohrungen.

Dies kann durch eine organoleptische und analytische Eingrenzung über den Gutachter vor-Ort bei der fortschreitenden Aushubmaßnahme über Kontrollproben u.a. der östlichen und westlichen Aushubwände der Teil-Baugrube (= BS 36/47/48-Bereich) bewerkstelligt werden.

⇒ Gefährdungspfade zum Bereich ‚BP-Schacht' (nordwestl. Ecke Plangebäude):

- ‚Gefährdungspfad Boden ⇒ Mensch' ⇒ nicht angezeigt
- ‚Gefährdungspfad Boden ⇒ Grundwasser' ⇒ nicht vollständig auszuschließen*

[*: ausschließlich bei vorliegendem Grundwasser]

- ‚Gefährdungspfad Bodenluft ⇒ Mensch' ⇒ nicht angezeigt
- **KW-Bodenkontamination bei BS 36/47/48 ⇒ nachgewiesen**

Empfehlungen: Maßnahmen im Bereich der KW-Verunrein. bei BS 36/47/48

Aufgrund des zeitlich weit fortgeschrittenen Projektstandes im Rahmen des B-Plan-Genehmigungsverfahrens wird gutachterlicherseits empfohlen – **in intensivierter Anlehnung an die Empfehlungen in Kap. 3.5.8 des vorgelegten KLEEGRÄFE-Gutachtens vom 13.05.2015 – die KW-Boden-Verunreinigung im Rahmen der hier aus bau(grund)technischen Gründen ohnehin erforderlichen Hebung und Entfernung des BP-Schachtes zeitnah entfernen zu lassen.**

Entsprechende Maßnahmen sollten dringend unter gutachterlicher Begleitung durchgeführt werden.

Ziel ist die Auskofferung und Entfernung der KW-Bodenverunreinigung mindestens innerhalb der in Abb. 2 skizzierten, rund ∅ >7-9 m großen Zone der >500-mg/kg-KW-Index-Linie; und zwar bis mind. ca. 2,2 m u.GOK (BS 48) bzw. max. ca. 2,8 m u.GOK (BS 36).

Grob vorkalkulatorisch kann innerhalb der >500-mg/kg-KW-IndexZone (= BS 36/47/48) von max. ca. 120 m³ (Kubatur / feste Masse) bzw. von **max. ca. 200 to** KW-Index-verunreinigter Boden- und Auffüllungsmassen ausgegangen werden.

Durch eine empfohlene zeitnahe Aushubmaßnahme könnte aus gutachterlicher Sicht auf eine weitere Eingrenzungs-Kampagne (⇒ neue Eingrenzungsbohrungen westlich und östlich BS 48) verzichtet werden.

Ferner werden die u.U. in diesem Bereich noch vorliegenden Unterflur-Bauteile (sog. ‚BP-Schacht'; ggf. noch weitere Gewerke) gehoben und entfernt, was auch bau(grund)technisch für den Neubau erforderlich wird (siehe o.g. Gutachten).

Die aktuelle Ist-Situation der Teilfläche im Umfeld der auffälligen Bohrungen BS 36/47/48 wird für die empfohlenen Aushubmaßnahmen als vergleichsweise ‚günstig' angesehen, weil:

- kein Bestandsgebäude o.ä. im Areal vorliegt (siehe Foto 5/Anl. 7);
- eine umlaufende Baugruben-Böschung < 45° aus platztechnischen Gründen im Vorfeld der Gesamt-Baumaßnahme machbar erscheint;
- das Bestands-‚H-Pflaster' die Standfestigkeit an der Gruben-OK begünstigt;
- kein / kaum Grund-/Stau-/Schichtwasser-Andrang zu erwarten ist;
- keine aufwendigen GW-Absenkungs- bzw. Wasserhaltungs-Maßnahmen anfallen werden (max. offene Wasserhaltung; immer vorhalten):
- und die o.g. Baugruben-Tiefe von max. 2,2/2,8 m u.GOK praktikabel ist.

Die anfallenden Aushub-Massen sind – nach fachgerechter Separierung im Rahmen einer gutachterlich begleiteten Aushubmaßnahme – als LAGA/TR_{Boden}Z2- und vor allem **>Z2**-Material abzufahren und fachgerecht zu entsorgen.

Auf Grundlage einer bereits vorliegenden LAGA/TR_{Boden}-Analyse des oberflächennahen Auffüllungsmaterials über eine ehem. Mischprobe in diesem Bereich wird darauf hingewiesen, dass auch potenziell geruchlich unauffällige Auffüllungen als LAGA/TR_{Boden}Z2- bzw. ggf. als $LAGA_{Bauschutt}$Z1.2-Material zu klassifizieren sind!

Hauptverdachtsparameter bei den geruchlich unauffälligen Auffüllungen ist PAK (siehe vorangegangenes KLEEGRÄFE-Gutachten: Kap. 3.5.8; ⇒ Füll-Kies-Mischprobe von BS 2/36/37: LAGA/TR_{Boden}Z2 / $LAGA_{Bauschutt}$Z1.2, wegen 10,8 mg/kg PAK's).

Darüber hinaus wird darauf hingewiesen, dass vor Abfuhr ohnehin Analysen gem. Deponieverordnung anfallen können (⇒ DK-/DEPV-Analysen).

3.5 Bodenluft-Analysen / Beurteilung

Aus den nachfolgend aufgeführten und jeweils als temporäre **Bodenluftpegel** (‚BLP') ausgebauten 5 **Bohrsondierungen** (‚BS') sind jeweils Bodenluftproben entnommen worden.

Bohrung [BL-Pegel]	BP-Probe
• BS [BLP] 38/39/42/47/48	⇒ BL-BS 38/39/42/47/48

Die Bodenluft-Probenahmeprotokolle sind der Anl. 3.1-3.5 zu entnehmen.

Zur Probenahme wurde jeweils 5 l Luft auf Aktivkohleträger (DRÄGER-Aktivkohleröhrchen „Typ BIA") mittels Probenahmepumpe (HONOLD GPMS 145) angereichert.

Ergänzend sind vor-Ort-Messungen der ‚deponietypischen Gase' bzw. der ‚Feldparameter' CO_2 (Kohlendioxid), CH_4 (Methan), O_2 (Sauerstoff) und H_2S (Schwefelwasserstoff) mittels Mess-System DRÄGER X-AM 5000 durchgeführt worden.

Die Messwerte der ‚Feldparameter' werden tabellarisch aufgeführt (Tab. 8):

Bodenluft-Pegel	Messergebnisse Feldparameter ‚deponietypische Gase'			
	CO_2 (Vol.-%)	CH_4 (Vol.-%)	O_2 (Vol.-%)	H_2S (Vol.-%)
BLP 38	0,11 Vol.-%	< 0,09 Vol.-% [2 % UEG*]	20,1 Vol.-%	0,0 Vol.-%
BLP 39	0,12 Vol.-%	< 0,09 Vol.-% [2 % UEG*]	19,8 Vol.-%	0,0 Vol.-%
BLP 42	0,15 Vol.-%	< 0,09 Vol.-% [2 % UEG*]	19,6 Vol.-%	0,0 Vol.-%
BLP 47	0,18 Vol.-%	< 0,09 Vol.-% [2 % UEG*]	19,2 Vol.-%	0,0 Vol.-%
BLP 48	0,29 Vol.-%	< 0,09 Vol.-% [2 % UEG*]	18,8 Vol.-%	0,0 Vol.-%

Tabelle 8: Bodenluft-Probenahmen – Messergebnisse Feldparameter
[UEG*: untere Explosionsgrenze; UEG = 4,4 Vol.-% CH_4]

Weitere Details zur Bodenluft-Probenahme gehen aus den Probenahmeprotokollen hervor (Anl. 3.1-3.5).

Die Bodenluftproben sind umgehend dem chemischen Labor jeweils zur Analyse auf die relevanten Leitparameter BTEX und LHKW überstellt worden.

Die chemischen Analysenergebnisse der 5 Bodenluft-Proben werden nachfolgend tabellarisch aufgelistet (Tab. 9):

Bodenluft-Probe	Analysenergebnisse		
	BTEX (mg/m³)	Benzol (mg/m³)	**LHKW** (mg/m³)
BLP 38	**< 0,01 mg/m³**	< 0,001 mg/m³	**< 0,01 mg/m³**
BLP 39	**< 0,01 mg/m³**	< 0,001 mg/m³	**< 0,01 mg/m³**
BLP 42	**< 0,01 mg/m³**	< 0,001 mg/m³	**< 0,01 mg/m³**
BLP 47	**< 0,01 mg/m³**	< 0,001 mg/m³	**< 0,01 mg/m³**
BLP 48	**< 0,01 mg/m³**	< 0,001 mg/m³	**< 0,01 mg/m³**

Tabelle 9: Bodenluft-Untersuchungen – chemische Analysenergebnisse

Zur Bewertung der Bodenluft-Analysen kann – neben weiteren ‚Grenzwertlisten' – die Verwaltungsvorschrift für die Sanierung von Grundwasser- und Bodenverunreinigungen (*Verw.-Vorschrift zu § 77 des Hessischen Wassergesetzes; Hessen*) herangezogen werden (Tab. 10):

Parameter	Prüfwert	San.-Schwellenwert
BTEX	**5 mg / m³**	**25 mg / m³**
Benzol	1 mg / m³	5 mg / m³
LHKW	**5 mg / m³**	**25 mg / m³**

Tabelle 10: Grenzwerte LHKW + BTEX (+ Benzol) in Bodenluft (Hess. GW-VwV)

Bei Überschreitungen der „Prüfwerte" sind weitere Untersuchungen durchzuführen. Liegen die Gehalte über den „Sanierungsschwellenwerten", wird eine Sanierung gefordert/empfohlen.

Beurteilung: Im Ergebnis wiesen die 5 Bodenluft-Analysen keine Befunde der projektspezifischen Verdachtsparameter BTEX und LHKW auf; weder Messwert-Erhöhungen noch entsprechende ‚Spuren'.

Die apparatetechnischen Nachweisgrenzen der BTEX- und LHKW-Summen- und BTEX-/LHKW-Einzelparameter wurden dabei jeweils unterschritten. Somit wurden auch BTEX- und LHKW-Prüf- oder Sanierungs(grenz)werte zu keiner Zeit erreicht.

Darüber hinaus wiesen auch die Feldparameter CO_2 / CH_4 / O_2 / H_2S (= ‚deponietypische Gase') keine nennenswerten Auffälligkeiten auf.

- **Fazit**: ‚Gefährdungspfad Bodenluft-Mensch' ⇒ nicht angezeigt / unauffällig

abschließende Bemerkungen:
Die Unterzeichner weisen hiermit ausdrücklich darauf hin, dass die abschließende Beurteilung der Sachlage und Festlegung der weiteren Verfahrensweise selbstverständlich der zuständigen Umwelt-/Genehmigungsbehörde obliegt (KREIS UNNA – NATUR UND UMWELT / WASSER UND BODEN; Platanenallee 16, 59425 Unna; Ansprechpartner: Herr Willeke).

4.0 Anlagen

- Anlage 1.1: Lageplan (M = 1 : 250)
- Anlage 2.1-2.3: Schichtenprofile / idealisierte Schnittdarstellungen
- Anlage 3.1-3.5: Bodenluft-Probenahmeprotokolle
- Anlage 4.1: chemische Analysen (Laborprotokolle)
- Anlage 5.1: Fotodokumentation (vor-Ort: 25.08.2015)

KLEEGRÄFE – GEOTECHNIK GMBH

Dipl.-Ing. (FH) J. Kleegräfe
(Beratender Geowissenschaftler BDG / Geschäftsführer)

ppa. O. Bußkamp
(Dipl.-Geol.)

Beratender Geowissenschaftler BDG Jochen Kleegräfe

Verteiler: - WALENTA GMBH ARCHITEKTEN + GENERALPLANER 2 x + pdf
Clemens-August-Straße 63, 59821 Arnsberg

Kleegräfe Geotechnik GmbH
•Baugrund •Umwelt •Hydrogeologie

ANLAGE 1.1

Lageplan (M = 1 : 250)

Bönen

N

Maßstab 1 : 250

2,5 m

Am Bahnhof

Bahnhof

Rampe

Treppe

Parkplatz

Marmelinghöfener Weg

Gärtnerei

WA

GRZ = 0,4
GFZ = 0,8

MP 1

MP 2

MP 3

Grenze des Bebauungsplans

Geplanter Neubau

Werkstatt (zentral)

Werkstatt / Öllager

Waschplatz

Rampe

EKW

163 PP

10 m³ Heizöl-Tank

20 m³ Heizöl-Tank

BP-Schacht

Ehem. Tankstelle

GWM Bestand
= 68,52 mNN
GOK: 68,52 mNN
POK: 69,28 mNN
WSP: 64,68 mNN
bzw. 4,60 m u. POK

BS 9 / DPL 9 = 68,96 mNN
BS 10 / DPL 10 VS 10 = 69,12 mNN
BS 12 / DPL 12 = 69,51 mNN
BS 13 / DPL 13 = 70,33 mNN
BS 14 / DPL 14 VS 14 = 70,01 mNN
BS 15 / DPL 15 VS 15 = 69,35 mNN
BS 30 = 69,74 mNN
BS 31 / BL 31 = 70,31 mNN
BS 32 = 70,32 mNN
BS 32a = 70,32 mNN
BS 33 = 70,34 mNN
BS 34 / BL 34 = 68,81 mNN
BS 43 = 68,77 mNN
BS 44 = 68,62 mNN
BS 45 = 68,77 mNN
BS 1 / DPL 1 = 68,91 mNN
BS 2 / DPL 2 BL 2 = 69,07 mNN
BS 3 / DPL 3 = 69,39 mNN
BS 4 / DPL 4 = 69,49 mNN
BS 5 / DPL 5 = 69,70 mNN
BS 6 / DPL 6 = 69,23 mNN
BS 7 / DPL 7 = 69,35 mNN
BS 8 / DPL 8 = 69,15 mNN
BS 11 / DPL 11 VS 11 = 69,52 mNN
BS 16 = 69,41 mNN
BS 17 = 69,29 mNN
BS 18 = 68,88 mNN
BS 19 / BL 19 = 68,83 mNN
BS 20 / BL 20 = 68,80 mNN
BS 21 = 68,84 mNN
BS 22 / BL 22 = 68,00 mNN
BS 23 / BL 23 = 68,00 mNN
BS 24 = 69,23 mNN
BS 25 = 69,38 mNN
BS 26 / BL 26 = 69,44 mNN
BS 27 / BL 27 = 69,53 mNN
BS 28 = 69,22 mNN
BS 29 / BL 29 = 69,40 mNN
BS 35 / BL 35 = 69,09 mNN
BS 36 / BL 36 = 69,02 mNN
BS 37 / BL 37 = 68,89 mNN
BS 38 / BL 38 = 69,59 mNN
BS 39 / BL 39 = 69,26 mNN
BS 40 = 69,27 mNN
BS 41 = 69,24 mNN
BS 41a = 69,26 mNN
BS 42 / BL 42 = 69,02 mNN
BS 46 = 69,04 mNN
BS 47 / BL 47 = 68,99 mNN
BS 48 / BL 48 = 69,01 mNN
BS 49 = 69,04 mNN

Zeichenerklärung:

- BS Kleinbohrung gemäß DIN 4021 (Baugrunderkundung)
- BS Kleinbohrung gemäß DIN 4021 (Altlastenerkundung)
- DPL Rammsondierung gemäß DIN 4094
- BL temporärer Bodenluftpegel
- VS Versickerungsversuch im Gelände
- GWM Grundwassermessstelle (Bestand)
- Untersuchungsflächen
- MP 1 Mischprobe Entnahmebereich

Untersuchung März 2015:

- BS Kleinbohrung gemäß DIN 4021 (Altlastenerkundung)
- BL temporärer Bodenluftpegel
- VS Versickerungsversuch im Gelände

KLEEGRÄFE
Kleegräfe Geotechnik GmbH
Holzstraße 212 59556 Lippstadt - Bad Waldliesborn
Tel.: 02941-5404 Fax: 02941-3582

Lageplan

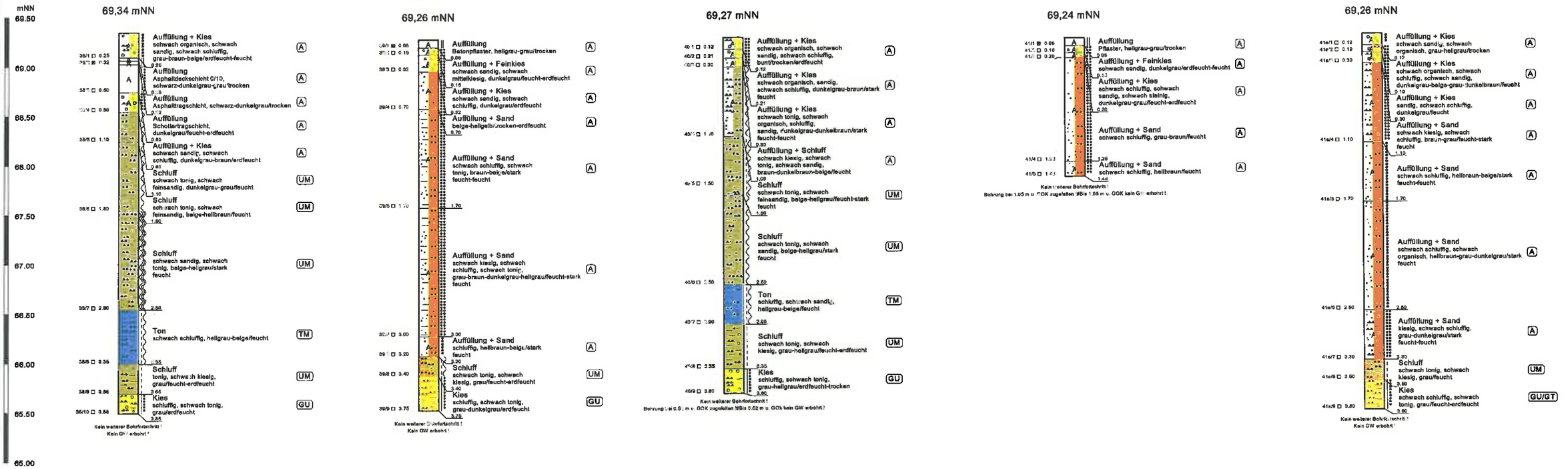
Maßnahme:	Neubau eines Lidl-Lebensmittelmarktes sowie eines Bürogebäudes (Standort ehem. Bauunternehmen und Gärtnerei etc.) Am Bahnhof 7 59199 Bönen	Bearb.-Nr. 150112 / 1
	- ergänzende Altlastenuntersuchung / ergänzende Gefährdungsabschätzung -	Anlage: 1
Auftraggeber:	Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Rötelstraße 30 74150 Neckarsulm	Blatt: 1
		August 2015
		Klee/Her/Mey
		M. 1 : 250

Kleegräfe Geotechnik GmbH
•Baugrund •Umwelt •Hydrogeologie

ANLAGE 2.1 – 2.3

Schichtenprofile / idealisierte Schnittdarstellungen

Bereich ehem. Tankstelle / Areal "BS 17"



Legende

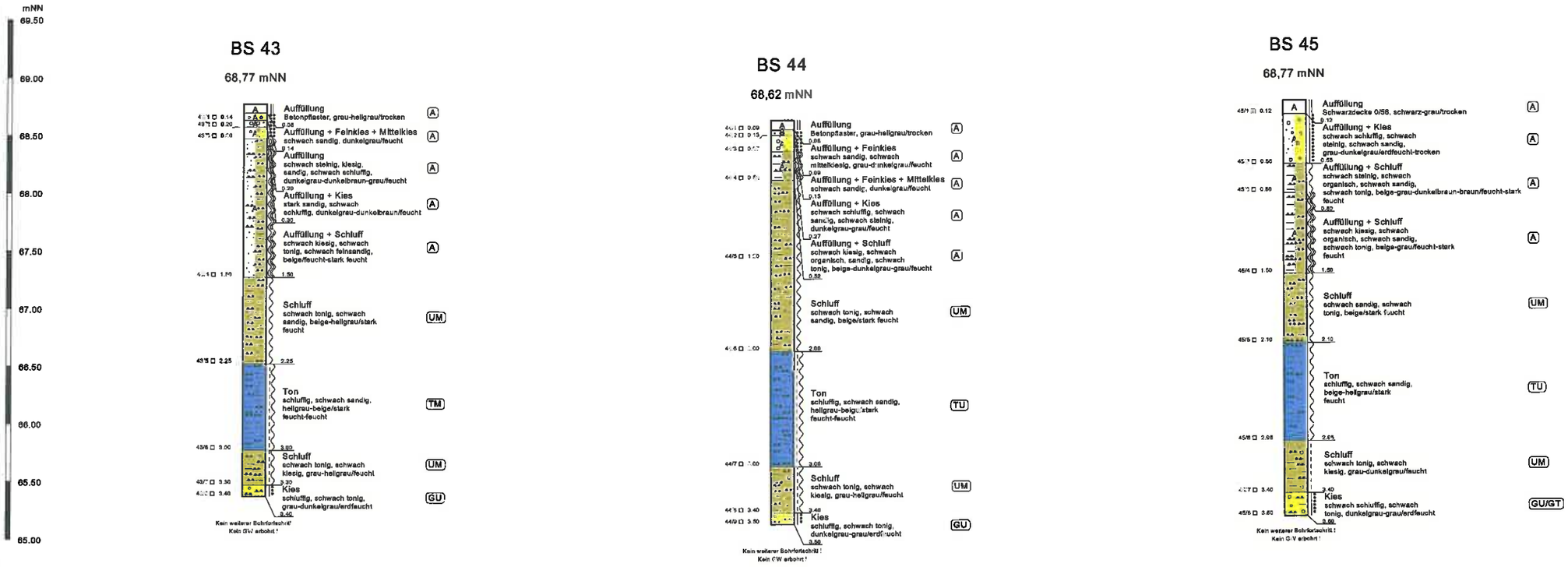
fest	Ton	stark sandig	kiesig	mittelkiesig
steif	tonig	Sand	Kies	Mittelkies
weich - steif	stark tonig	sandig	etwas kiesig	stark mittelkiesig
weich	schwach tonig	gering sandig	stark kiesig	etwas mittelkiesig
breiig - weich	schluffig	Feinsand	feinkiesig	A Auffüllung
locker bis sehr locker	stark schluffig	feinsandig	Feinkies	
mitteldicht	Schluff	stark feinsandig	stark feinkiesig	
dicht	gering schluffig	gering feinsandig	etwas feinkiesig	

KLEEGRÄFE
Kleegräfe Geotechnik GmbH
Holzstraße 212 59556 Lippstadt
Tel.: 02941-5404 Fax: 02941-3582

Schichtendarstellung

Maßnahme: Neubau eines LIDL-Lebensmittelmarktes sowie eines Bürogebäudes (ehem. Bauunternehmen und Gärtnerei etc.) Am Bahnhof 7, 59199 Bönen	Bearb.-Nr. 150112 / 1
	Anlage 2.1
- ergänzende Altlastenuntersuchung / ergänzende Gefährdungsabschätzung -	Geologe: Herr Schulte
Auftraggeber: LIDL Dienstleistung GmbH & Co.KG Rötelstraße 30 74150 Neckarsulm	Datum: 25.08.2015

Bereich 10-m³-Heizöltank / Areal "BS 34"



Legende

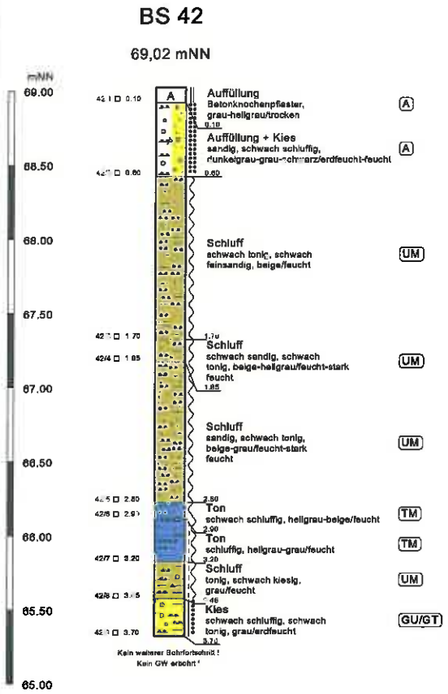
fest	Ton	stark sandig	kiesig	mittelkiesig
steif	tonig	Sand	Kies	Mittelkies
weich - steif	stark tonig	sandig	etwas kiesig	stark mittelkiesig
weich	schwach tonig	gering sandig	stark kiesig	etwas mittelkiesig
breiig - weich	schluffig	Feinsand	feinkiesig	A Auffüllung
locker bis sehr locker	stark schluffig	feinsandig	Feinkies	
mitteldicht	Schluff	stark feinsandig	stark feinkiesig	
dicht	gering schluffig	gering feinsandig	etwas feinkiesig	

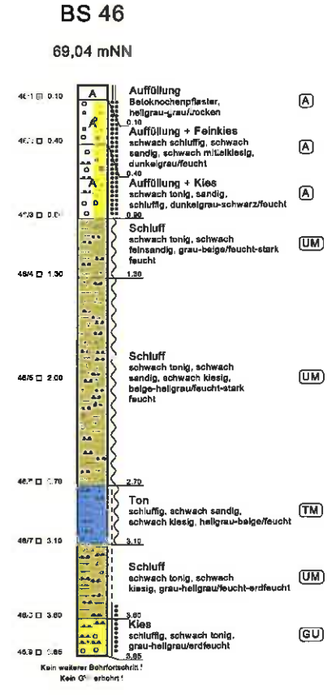
KLEEGRÄFE
Kleegräfe Geotechnik GmbH
Holzstraße 212 59556 Lippstadt
Tel.: 02941-5404 Fax: 02941-3582

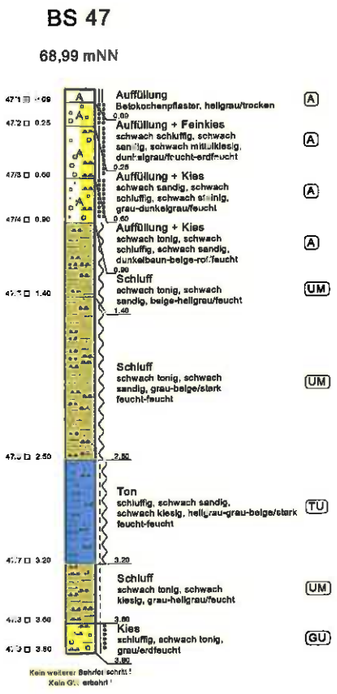
Schichtendarstellung

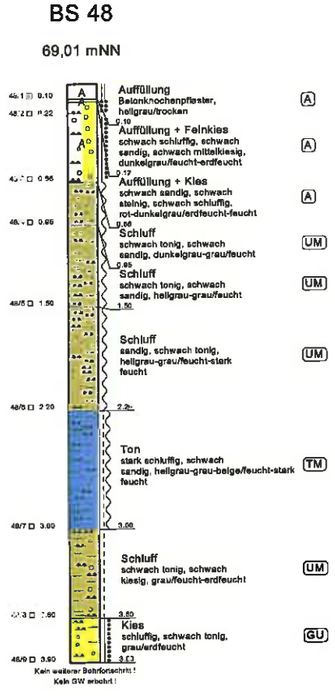
Maßnahme: Neubau eines LIDL-Lebensmittelmarktes sowie eines Bürogebäudes (ehem. Bauunternehmen und Gärtnerei etc.) Am Bahnhof 7, 59199 Bönen	Bearb.-Nr. 150112 / 1
	Anlage 2.2
- ergänzende Altlastenuntersuchung / ergänzende Gefährdungsabschätzung -	Geologe: Herr Schulte
Auftraggeber: LIDL Dienstleistung GmbH & Co.KG Rötelstraße 30 74150 Neckarsulm	Datum: 25.08.2015

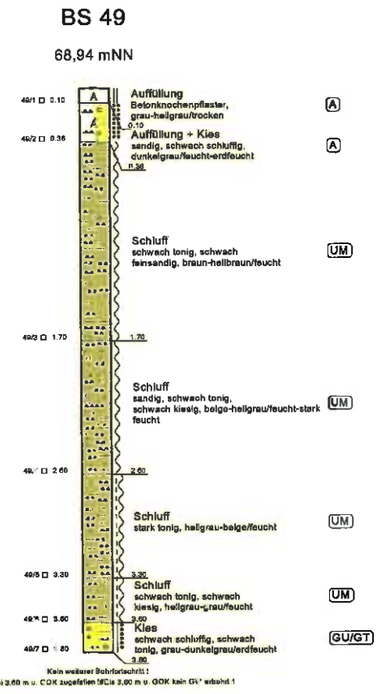
Bereich BP-Schacht / Areal "BS 36"

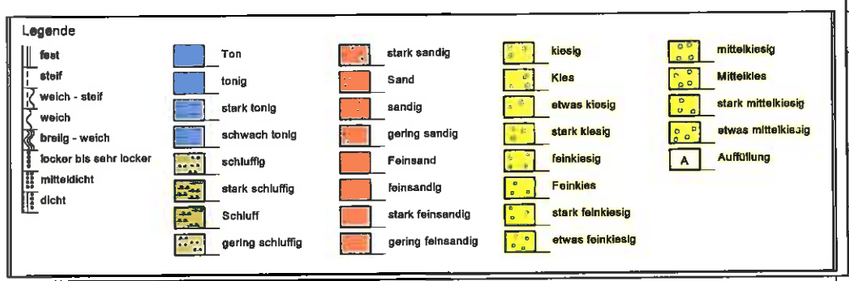












KLEEGRÄFE

Kleegräfe Geotechnik GmbH
Holzstraße 212 59556 Lippstadt
Tel.: 02941-5404 Fax: 02941-3582

Schichtendarstellung

Maßnahme: Neubau eines LIDL-Lebensmittelmarktes sowie eines Bürogebäudes (ehem. Bauunternehmen und Gärtnerei etc.) Am Bahnhof 7, 59199 Bönen	Bearb.-Nr. 150112 / 1
	Anlage 2.3
- ergänzende Altlastenuntersuchung / ergänzende Gefährdungsabschätzung -	Geologe: Herr Schulte
Auftraggeber: LIDL Dienstleistung GmbH & Co.KG Rötelstraße 30 74150 Neckarsulm	Datum: 25.08.2015

Kleegräfe Geotechnik GmbH
•Baugrund •Umwelt •Hydrogeologie

ANLAGE 3.1 – 3.5

Bodenluft-Probenahmeprotokolle

KLEEGRÄFE
Kleegräfe Geotechnik GmbH
Holzstraße 212, 59556 Lippstadt Tel. 02941-5404 Fax: 02941-3582

Anlage: 3
Blatt: 1

Probenahmeprotokoll zur Entnahme von Bodenluft-Proben

BV: Neubau eines Lidl-Lebensmittelmarktes und eines Bürogebäudes
Am Bahnhof 7 in 59199 Bönen
- ergänzende Gefährdungsabschätzung -

Probe: Probe: ***BL-BS 38***

Entnahmestelle: temporärer Bodenluftpegel BL-BS 38 in Rammkernsondierung BS 38 (BV: s.o.)

Auftraggeber: Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG
Rötelstraße 30, 74150 Neckarsulm

Probennehmer: Herr M. Schulte (Dipl.-Geogr.)

Wetter: Witterung: wolkig/wechselhaft Luftdruck (mbar): ca. 1004
Temperatur (C°): ca. +16-18°C Windrichtung: ca. 10 km/h aus SW

Entnahmedatum: Dienstag, 25.08.2015 Uhrzeit: ~10:30 Uhr

Angaben zur Entnahme

Art der Probenahmestelle: X temp. BL-Pegel O Gassammelleitung
O Sondierung O Raumluft O Sonstiges:

vorgepumpt: **ja** 10 l (bei 1 l/Min: 10 min)

Vorortmessungen

(X)

Messdauer: (bis Werte-Konstanz) Mess-System: Draeger X-AM 5000

Bohrung	CO_2 (Vol.%)	CH_4 (Vol.%)	O_2 (Vol.%)	H_2S (ppm)
BS 38	0,11	< 0,09	20,1	0,0
		2 % UEG*		

UEG* = untere Explosionsgrenze (UEG = 4,4 Vol.-% CH_4)

n.b. = nicht bestimmt

Probenentnahme

(X) **Dräger-Röhrchen Aktivkohle Typ BIA** Pumpe: Honold (HUK)
Volumenstrom: 0,5l / Min

X Volumen = je 1 Liter und je 5 Liter (für Analyse: 5-l-Probe)

Untersuchungsumfang: : Feldparameter (deponietypische Gase) + BTEX + LHKW

Datum / Unterschrif des Probenehmers: 25.08.2015 i.V.
Datumsstempel Eingang:

Datum / Unterschrift des Überbringers:

Kürzel Eingang_____ Blatt__ von____

KLEEGRÄFE
Kleegräfe Geotechnik GmbH
Holzstraße 212, 59556 Lippstadt Tel. 02941-5404 Fax: 02941-3582

Anlage: 3
Blatt: 2

Probenahmeprotokoll zur Entnahme von Bodenluft-Proben

BV: Neubau eines Lidl-Lebensmittelmarktes und eines Bürogebäudes
Am Bahnhof 7 in 59199 Bönen
- ergänzende Gefährdungsabschätzung -

Probe: Probe: ***BL-BS 39***
Entnahmestelle: temporärer Bodenluftpegel BL-BS 39 in Rammkernsondierung BS 39 (BV: s.o.)
Auftraggeber: Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG
Rötelstraße 30, 74150 Neckarsulm
Probennehmer: Herr M. Schulte (Dipl.-Geogr.)

Wetter: Witterung: wolkig/wechselhaft Luftdruck (mbar): ca. 1004
Temperatur (C°): ca. +18-20°C Windrichtung: ca. 10-20 km/h aus SW
Entnahmedatum: Dienstag, 25.08.2015 Uhrzeit: ~11:45 Uhr

Angaben zur Entnahme

Art der Probenahmestelle:
X temp. BL-Pegel **O** Gassammelleitung
O Sondierung **O** Raumluft **O** Sonstiges:
vorgepumpt: **ja** 10 l (bei 1 l/Min: 10 min)

Vorortmessungen

(X)

Messdauer: (bis Werte-Konstanz) Mess-System: Draeger X-AM 5000

Bohrung	CO_2 (Vol.%)	CH_4 (Vol.%)	O_2 (Vol.%)	H_2S (ppm)
BS 39	0,12	< 0,09	19,8	0,0
		2 % UEG*		

UEG* = untere Explosionsgrenze (UEG = 4,4 Vol.-% CH_4)

n.b. = nicht bestimmt

Probenentnahme

(X) **Dräger-Röhrchen Aktivkohle Typ BIA** Pumpe: Honold (HUK)
Volumenstrom: 0,5l / Min
X Volumen = je 1 Liter und je 5 Liter (für Analyse: 5-l-Probe)

Untersuchungsumfang: : Feldparameter (deponietypische Gase) + BTEX + LHKW

Datum / Unterschrif des Probenehmers: 25.08.2015 i. V.
Datum / Unterschrift des Überbringers:
Datumsstempel Eingang:

Kürzel Eingang_____ Blatt__ von____

KLEEGRÄFE
Kleegräfe Geotechnik GmbH
Holzstraße 212, 59556 Lippstadt Tel. 02941-5404 Fax: 02941-3582

Anlage: 3
Blatt: 3

Probenahmeprotokoll zur Entnahme von Bodenluft-Proben

BV: Neubau eines Lidl-Lebensmittelmarktes und eines Bürogebäudes
Am Bahnhof 7 in 59199 Bönen
- ergänzende Gefährdungsabschätzung -

Probe: Probe: ***BL-BS 42***
Entnahmestelle: temporärer Bodenluftpegel BL-BS 42 in Rammkernsondierung BS 42 (BV: s.o.)
Auftraggeber: Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG
Rötelstraße 30, 74150 Neckarsulm
Probennehmer: Herr M. Schulte (Dipl.-Geogr.)

Wetter: Witterung: wolkig/wechselhaft Luftdruck (mbar): ca. 1004
Temperatur (C°): ca. +18-20°C Windrichtung: ca. 10-20 km/h aus SW
Entnahmedatum: Dienstag, 25.08.2015 Uhrzeit: ~12:30 Uhr

Angaben zur Entnahme

Art der Probenahmestelle:
X temp. BL-Pegel **O** Gassammelleitung
O Sondierung **O** Raumluft **O** Sonstiges:
vorgepumpt: **ja** 10 l (bei 1 l/Min: 10 min)

Vorortmessungen

(X)

Messdauer: (bis Werte-Konstanz) Mess-System: Draeger X-AM 5000

Bohrung	CO_2 (Vol.%)	CH_4 (Vol.%)	O_2 (Vol.%)	H_2S (ppm)
BS 42	0,15	< 0,09	19,6	0,0
		2 % UEG*		

UEG* = untere Explosionsgrenze (UEG = 4,4 Vol.-% CH_4)

n.b. = nicht bestimmt

Probenentnahme

(X) **Dräger-Röhrchen Aktivkohle Typ BIA** Pumpe: Honold (HUK)
Volumenstrom: 0,5l / Min

X Volumen = je 1 Liter und je 5 Liter (für Analyse: 5-l-Probe)

Untersuchungsumfang: : Feldparameter (deponietypische Gase) + BTEX + LHKW

Datum / Unterschrif des Probenehmers: 25.08.2015 i. V.
Datumsstempel Eingang:

Datum / Unterschrift des Überbringers:

Kürzel Eingang_____ Blatt__ von____

KLEEGRÄFE
Kleegräfe Geotechnik GmbH
Holzstraße 212, 59556 Lippstadt Tel. 02941-5404 Fax: 02941-3582

Anlage: 3
Blatt: 4

Probenahmeprotokoll zur Entnahme von Bodenluft-Proben

BV: Neubau eines Lidl-Lebensmittelmarktes und eines Bürogebäudes
Am Bahnhof 7 in 59199 Bönen
- ergänzende Gefährdungsabschätzung -

Probe:	Probe: ***BL-BS 47***
Entnahmestelle:	temporärer Bodenluftpegel BL-BS 47 in Rammkernsondierung BS 47 (BV: s.o.)
Auftraggeber:	Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG Rötelstraße 30, 74150 Neckarsulm
Probennehmer:	Herr M. Schulte (Dipl.-Geogr.)

Wetter:	Witterung:	wolkig/wechselhaft	Luftdruck (mbar):	ca. 1004
	Temperatur (C°):	ca. +18-20°C	Windrichtung:	ca. 10 km/h aus SW
Entnahmedatum:	Dienstag, 25.08.2015		Uhrzeit:	~16:30 Uhr

Angaben zur Entnahme

Art der Probenahmestelle:

X temp. BL-Pegel
O Gassammelleitung
O Sondierung
O Raumluft
O Sonstiges:

vorgepumpt: ja 10 l (bei 1 l/Min: 10 min)

Vorortmessungen

(x)

Messdauer: (bis Werte-Konstanz)

Mess-System: Draeger X-AM 5000

Bohrung	CO_2 (Vol.%)	CH_4 (Vol.%)	O_2 (Vol.%)	H_2S (ppm)
BS 47	0,18	< 0,09	19,2	0,0
		2 % UEG*		

UEG* = untere Explosionsgrenze (UEG = 4,4 Vol.-% CH_4)

n.b. = nicht bestimmt

Probenentnahme

(x)

Dräger-Röhrchen Aktivkohle Typ BIA

Pumpe: Honold (HUK)

Volumenstrom: 0,5l / Min

X Volumen = je 1 Liter und je 5 Liter (für Analyse: 5-l-Probe)

Untersuchungsumfang: : Feldparameter (deponietypische Gase) + BTEX + LHKW

Datum / Unterschrif des Probenehmers:	25.08.2015	Datum / Unterschrift des Überbringers:	
Datumsstempel Eingang:			

Kürzel Eingang_____ Blatt__ von____

KLEEGRÄFE
Kleegräfe Geotechnik GmbH
Holzstraße 212, 59556 Lippstadt Tel. 02941-5404 Fax: 02941-3582

Anlage: 3
Blatt: 5

Probenahmeprotokoll zur Entnahme von Bodenluft-Proben

BV: Neubau eines Lidl-Lebensmittelmarktes und eines Bürogebäudes
Am Bahnhof 7 in 59199 Bönen
- ergänzende Gefährdungsabschätzung -

Probe: Probe: ***BL-BS 48***
Entnahmestelle: temporärer Bodenluftpegel BL-BS 48 in Rammkernsondierung BS 48 (BV: s.o.)
Auftraggeber: Lidl Dienstleistung GmbH & Co. KG
Rötelstraße 30, 74150 Neckarsulm
Probennehmer: Herr M. Schulte (Dipl.-Geogr.)

Wetter: Witterung: wolkig/wechselhaft Luftdruck (mbar): ca. 1004
Temperatur (C°): ca. +16-18°C Windrichtung: ca. 10 km/h aus SW
Entnahmedatum: Dienstag, 25.08.2015 Uhrzeit: ~18:10 Uhr

Angaben zur Entnahme

Art der Probenahmestelle: **X** temp. BL-Pegel **O** Gassammelleitung
O Sondierung **O** Raumluft **O** Sonstiges:
vorgepumpt: ja 10 l (bei 1 l/Min: 10 min)

Vorortmessungen

(X)

Messdauer: (bis Werte-Konstanz) Mess-System: Draeger X-AM 5000

Bohrung	CO_2 (Vol.%)	CH_4 (Vol.%)	O_2 (Vol.%)	H_2S (ppm)
BS 48	0,29	< 0,09	18,8	0,0
		2 % UEG*		

UEG* = untere Explosionsgrenze (UEG = 4,4 Vol.-% CH_4)

n.b. = nicht bestimmt

Probenentnahme

(X) **Dräger-Röhrchen Aktivkohle Typ BIA** Pumpe: Honold (HUK)
Volumenstrom: 0,5l / Min

X Volumen = je 1 Liter und je 5 Liter (für Analyse: 5-l-Probe)

Untersuchungsumfang: : Feldparameter (deponietypische Gase) + BTEX + LHKW

Datum / Unterschrif des Probenehmers: 25.08.2015
Datumsstempel Eingang:

Datum / Unterschrift des Überbringers:

Kürzel Eingang_____ Blatt__ von____

Kleegräfe Geotechnik GmbH
•Baugrund •Umwelt •Hydrogeologie

ANLAGE 4.1

chemische Analysen (Laborprotokolle)

HuK Umweltlabor GmbH · Otto-Hahn-Straße 2 · 57482 Wenden

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14055-01-01
D-PL-14055-01-02

Prüfbericht-Nr: **B159599**

HuK Umweltlabor GmbH

Weitere Zulassungen und Notifizierungen unter: www.huk-umweltlabor.de

Division: Horn & Co. Analytics

Auftraggeber 14491
Kleegräfe Geotechnik GmbH

Holzstr. 212
D-59556 Lippstadt

Eingangsdatum 02.09.2015
Auftragsnummer A060105

Entnahmeort ergänzende Altlastenuntersuchung/Gefährd
Probenehmer / -eingang Auftraggeber / Night Star
Prüfort HuK Umweltlabor GmbH
Untersuchungszeitraum 02.09.2015 - 04.09.2015

Ansprechpartner	FAX	Telefon
Herr Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

Bemerkung

Untersuchungsergebnisse

Probenummer	Probenbezeichnung	Herkunft
P201518308	Boden 40/8	BV: Neubau eines LIDL-Marktes sowie eines Bürogebäudes in 59199 Bönen
P201518309	Auffüllung 41a/6	BV: Neubau eines LIDL-Marktes sowie eines Bürogebäudes in 59199 Bönen
P201518310	Boden 46/5	BV: Neubau eines LIDL-Marktes sowie eines Bürogebäudes in 59199 Bönen

Parameter	Einheit	Norm		Ort	P201518308	P201518309	P201518310
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (Orig.)	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	<100	<100	<100
Kohlenwasserstoff-Index C22 - 40 (Orig.)	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	<100	<100	<100
Kohlenwasserstoff-Index (Original)	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	<100	<100	<100
Benzol (Orig)	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	<0,1	<0,1	<0,1
Toluol (Orig)	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	<0,1	<0,1	<0,1
Ethylbenzol (Orig)	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	<0,1	<0,1	<0,1
m-/p-Xylol (Orig)	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	<0,1	<0,1	<0,1
ortho-Xylol (Orig)	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	<0,1	<0,1	<0,1
Summe BTEX (Orig)	mg/kg	DIN EN ISO 22155	1*	Wen	<1	<1	<1

Akkreditierte Prüfmethode: 1* = Ja; 2*=Ja, mit Modifikationen; 3* Ja, im Unterauftrag // 4*: Nein; 5*: Fremdvergabe an ein akkreditiertes Labor
Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können das Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können.
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der HuK Umweltlabor GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

HuK Umweltlabor GmbH, Hünsborn 04.09.2015

Dr. Mechthild Grebe
Bereichsleiterin Analytik

HuK Umweltlabor GmbH · Otto-Hahn-Straße 2 · 57482 Wenden

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14055-01-01 D-PL-14055-01-02

Prüfbericht-Nr: B159560

HuK Umweltlabor GmbH

Weitere Zulassungen und Notifizierungen unter: www.huk-umweltlabor.de

Division: Horn & Co. Analytics

Auftraggeber 14491
Kleegräfe Geotechnik GmbH

Holzstr. 212
D-59556 Lippstadt

Eingangsdatum 02.09.2015
Auftragsnummer A060105

Entnahmeort ergänzende Altlastenuntersuchung/Gefährt
Probenehmer / -eingang Auftraggeber / Night Star
Prüfort HuK Umweltlabor GmbH
Untersuchungszeitraum 02.09.2015 - 04.09.2015

Ansprechpartner	FAX	Telefon
Herr Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

Bemerkung

Untersuchungsergebnisse

Probenummer	Probenbezeichnung	Herkunft
P201518311	MP Auffüllung aus 43/2+43/3	BV: Neubau eines LIDL-Marktes sowie eines Bürogebäudes in 59199 Bönen
P201518312	Auffüllung 44/3	BV: Neubau eines LIDL-Marktes sowie eines Bürogebäudes in 59199 Bönen
P201518313	Auffüllung 45/4	BV: Neubau eines LIDL-Marktes sowie eines Bürogebäudes in 59199 Bönen

Parameter	Einheit	Norm		Ort	P201518311	P201518312	P201518313
Naphthalin (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	0,35	0,084	<0,01
Acenaphthylen (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	0,78	0,32	0,024
Acenaphthen (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	3,11	1,42	<0,01
Fluoren (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	4,99	2,63	0,012
Phenanthren (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	38,8	18,2	0,10
Anthracen (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	13,8	4,79	0,036
Fluoranthen (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	90,2	36,2	0,39
Pyren (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	65,3	27,7	0,29
Benzo(a)anthracen (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	33,1	17,9	0,23
Chrysen (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	29,2	15,9	0,22
Benzo(b)fluoranthen (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	28,7	12,0	0,21
Benzo(k)fluoranthen (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	26,5	12,5	0,20
Benzo(a)pyren (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	28,4	14,1	0,23
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	31,4	13,9	0,31
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	0,77	0,60	0,049
Benzo(ghi)perylen (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	20,2	9,28	0,22
Summe PAK n. EPA (Orig)	mg/kg	DIN ISO 18287 DIN EN 15527	1*	Wen	415	188	2,53

Akkreditierte Prüfmethode: 1* = Ja; 2*=Ja, mit Modifikationen; 3* Ja, im Unterauftrag // 4*: Nein; 5*: Frerndvergabe an ein akkreditiertes Labor
Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können das Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können.
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der HuK Umweltlabor GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

HuK Umweltlabor GmbH, Hünsborn 04.09.2015

Dr. Mechthild Grebe
Bereichsleiterin Analytik

HuK Umweltlabor GmbH · Otto-Hahn-Straße 2 · 57482 Wenden

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14055-01-01 D-PL-14055-01-02

Prüfbericht-Nr: **B159568**

HuK Umweltlabor GmbH

Division: Horn & Co. Analytics

Weitere Zulassungen und Notifizierungen unter: www.huk-umweltlabor.de

Auftraggeber 14491

Kleegräfe Geotechnik GmbH

Holzstr. 212
D-59556 Lippstadt

Eingangsdatum 02.09.2015
Auftragsnummer A060105
Untersuchungszeitraum 02.09.2015 - 04.09.2015
Ansprechpartner / FAX 02941 / 3582

Entnahmeort ergänzende Altlastenuntersuchung/Gefähr
Probenehmer / -eingang Auftraggeber / Night Star
Prüfort HuK Umweltlabor GmbH

Bemerkung

Probenummer	Probenbezeichnung
P201518294	Auffüllung 39/6
P201518295	Boden 39/8
P201518296	Boden 41a/8
P201518297	Boden 42/5
P201518298	Boden 42/6

Probenummer	Probenbezeichnung
P201518299	Boden 42/7
P201518300	Boden 42/8
P201518301	Boden 47/6
P201518302	Boden 47/7

Parameter	Einheit	Norm		Ort	P201518294	P201518295	P201518296	P201518297	P201518298	P201518299	P201518300	P201518301	P201518302
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	<100	<100	<100	206	<100	<100	<100	492	<100
Kohlenwasserstoff-Index C22 - 40 (	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Kohlenwasserstoff-Index (Original)	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	<100	<100	<100	216	<100	<100	<100	511	<100

Akkreditierte Prüfmethode: 1* = Ja; 2*=Ja, mit Modifikationen; 3* Ja, im Unterauftrag // 4*: Nein; 5*: Fremdvergabe an ein akkreditiertes Labor
Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der HuK Umweltlabor GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

HuK Umweltlabor GmbH, Hünsborn 04.09.2015

Dr. Mechthild Grebe
Bereichsleiterin Analytik

HuK Umweltlabor GmbH · Otto-Hahn-Straße 2 · 57482 Wenden

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14055-01-01 D-PL-14055-01-02

Prüfbericht-Nr: **B159569**

HuK Umweltlabor GmbH

Division: Horn & Co. Analytics

Weitere Zulassungen und Notifizierungen unter: www.huk-umweltlabor.de

Auftraggeber 14491
Kleegräfe Geotechnik GmbH

Holzstr. 212
D-59556 Lippstadt

Eingangsdatum 02.09.2015
Auftragsnummer A060105
Untersuchungszeitraum 02.09.2015 - 04.09.2015
Ansprechpartner / FAX 02941 / 3582

Entnahmeort ergänzende Altlastenuntersuchung/Gefähr
Probenehmer / -eingang Auftraggeber / Night Star
Prüfort HuK Umweltlabor GmbH

Bemerkung

Probenummer	Probenbezeichnung
P201518303	Auffüllung 48/3
P201518304	Boden 48/4
P201518305	Boden 48/5
P201518306	Boden 48/6
P201518307	Boden 48/7

Parameter	Einheit	Norm		Ort	P201518303	P201518304	P201518305	P201518306	P201518307
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (Orig.)	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	160	940	840	1660	136
Kohlenwasserstoff-Index C22 - 40 (Orig.)	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	<100	<100	<100	<100	<100
Kohlenwasserstoff-Index (Original)	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	219	968	864	1700	145

Akkreditierte Prüfmethode: 1* = Ja; 2*=Ja, mit Modifikationen; 3* Ja, im Unterauftrag // 4*: Nein; 5*: Fremdvergabe an ein akkreditiertes Labor
Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können. Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der HuK Umweltlabor GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

HuK Umweltlabor GmbH, Hünsborn 04.09.2015

Dr. Mechthild Grebe
Bereichsleiterin Analytik

HuK Umweltlabor GmbH · Otto-Hahn-Straße 2 · 57482 Wenden

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14055-01-01 D-PL-14055-01-02

Prüfbericht-Nr: **B159570**

HuK Umweltlabor GmbH

Weitere Zulassungen und Notifizierungen unter: www.huk-umweltlabor.de

Division: Horn & Co. Analytics

Auftraggeber 14491
Kleegräfe Geotechnik GmbH

Holzstr. 212
D-59556 Lippstadt

Eingangsdatum	02.09.2015
Auftrag-Nr.	A060105
Probe-Nr.	P201518314
Probenehmer / -eingang	Auftraggeber / Night Star
Prüfort	HuK Umweltlabor GmbH
Untersuchungszeitraum	02.09.2015 - 04.09.2015

Ansprechpartner	**FAX**	**Telefon**
Herr Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

Probenbezeichnung Auffüllung 43/4

Herkunftsort BV: Neubau eines LIDL-Marktes sowie eines Bürogebäudes in 59199 Bönen

Entnahmeort ergänzende Altlastenuntersuchung/Gefährdungsabschätzung

Bemerkung

Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (Orig.)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	
Kohlenwasserstoff-Index C22 - 40 (Orig.)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	
Kohlenwasserstoff-Index (Original)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	
Naphthalin (Orig)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthylen (Orig)	0,015	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthen (Orig)	0,038	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoren (Orig)	0,056	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Phenanthren (Orig)	0,60	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Anthracen (Orig)	0,18	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoranthen (Orig)	1,29	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Pyren (Orig)	0,92	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)anthracen (Orig)	0,61	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Chrysen (Orig)	0,54	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(b)fluoranthen (Orig)	0,47	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(k)fluoranthen (Orig)	0,45	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (Orig)	0,48	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,39	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	0,064	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(ghi)perylen (Orig)	0,27	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (Orig)	6,39	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527

Akkreditierte Prüfmethode: 1* = Ja; 2*=Ja, mit Modifikationen; 3* Ja, im Unterauftrag // 4*: Nein; 5*: Fremdvergabe an ein akkreditiertes Labor
Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können.
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der HuK Umweltlabor GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

HuK Umweltlabor GmbH, Hünsborn 04.09.2015

Dr. Mechthild Grebe
Bereichsleiterin Analytik

HuK Umweltlabor GmbH · Otto-Hahn-Straße 2 · 57482 Wenden

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14055-01-01
D-PL-14055-01-02

Prüfbericht-Nr: **B159601**

HuK Umweltlabor GmbH

Weitere Zulassungen und Notifizierungen unter: www.huk-umweltlabor.de

Division: Horn & Co. Analytics

Auftraggeber 14491
Kleegräfe Geotechnik GmbH

Holzstr. 212
D-59556 Lippstadt

Eingangsdatum	02.09.2015
Auftrag-Nr.	A060105
Probe-Nr.	P201518315
Probenehmer / -eingang	Auftraggeber / Night Star
Prüfort	HuK Umweltlabor GmbH
Untersuchungszeitraum	02.09.2015 - 04.09.2015

Ansprechpartner	**FAX**	**Telefon**
Herr Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

Probenbezeichnung Boden 44/5

Herkunftsort BV: Neubau eines LIDL-Marktes sowie eines Bürogebäudes in 59199 Bönen

Entnahmeort ergänzende Altlastenuntersuchung/Gefährdungsabschätzung

Bemerkung

Untersuchungsergebnisse

Parameter	Meßwert	Einheit	Norm		Ort	2. Norm
Kohlenwasserstoff-Index C10 - 22 (Orig.)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	
Kohlenwasserstoff-Index C22 - 40 (Orig.)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	
Kohlenwasserstoff-Index (Original)	<100	mg/kg	DIN EN 14039	1*	Wen	
Naphthalin (Orig)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthylen (Orig)	0,010	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Acenaphthen (Orig)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoren (Orig)	<0,01	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Phenanthren (Orig)	0,062	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Anthracen (Orig)	0,023	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Fluoranthen (Orig)	0,22	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Pyren (Orig)	0,16	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)anthracen (Orig)	0,13	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Chrysen (Orig)	0,14	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(b)fluoranthen (Orig)	0,13	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(k)fluoranthen (Orig)	0,12	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(a)pyren (Orig)	0,14	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Indeno(1,2,3-cd)pyren (Orig)	0,17	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Dibenz(a,h)anthracen (Orig)	0,030	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Benzo(ghi)perylen (Orig)	0,13	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527
Summe PAK n. EPA (Orig)	1,49	mg/kg	DIN ISO 18287	1*	Wen	DIN EN 15527

Akkreditierte Prüfmethode: 1* = Ja; 2*=Ja, mit Modifikationen; 3* Ja, im Unterauftrag // 4*: Nein; 5*: Fremdvergabe an ein akkreditiertes Labor
Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können die Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können.
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der HuK Umweltlabor GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

HuK Umweltlabor GmbH, Hünsborn 04.09.2015

Dr. Mechthild Grebe
Bereichsleiterin Analytik

HuK Umweltlabor GmbH · Otto-Hahn-Straße 2 · 57482 Wenden

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14055-01-01
D-PL-14055-01-02

Prüfbericht-Nr: B159565

HuK Umweltlabor GmbH

Weitere Zulassungen und Notifizierungen unter: www.huk-umweltlabor.de

Division: Horn & Co. Analytics

Auftraggeber 14491
Kleegräfe Geotechnik GmbH

Holzstr. 212
D-59556 Lippstadt

Eingangsdatum 02.09.2015
Auftragsnummer A060105

Entnahmeort ergänzende Altlastenuntersuchung/Gefährd
Probenehmer / -eingang Auftraggeber / Night Star
Prüfort HuK Umweltlabor GmbH
Untersuchungszeitraum 02.09.2015 - 04.09.2015

Ansprechpartner	FAX	Telefon
Herr Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

Bemerkung

Untersuchungsergebnisse

Probenummer	Probenbezeichnung	Herkunft
P201518289	BL-BS 38 (5L Luft)	BV: Neubau eines LIDL-Marktes sowie eines Bürogebäudes in 59199 Bönen
P201518290	BL-BS 39 (5L Luft)	BV: Neubau eines LIDL-Marktes sowie eines Bürogebäudes in 59199 Bönen
P201518291	BL-BS 42 (5L Luft)	BV: Neubau eines LIDL-Marktes sowie eines Bürogebäudes in 59199 Bönen

Parameter	Einheit	Norm		Ort	P201518289	P201518290	P201518291
Benzol (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	2*	Wen	<1	<1	<1
Toluol (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	2*	Wen	<1	<1	<1
Ethylbenzol (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	2*	Wen	<1	<1	<1
m-/p-Xylol (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	2*	Wen	<1	<1	<1
ortho-Xylol (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	2*	Wen	<1	<1	<1
Summe BTEX (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	2*	Wen	<10	<10	<10
Dichlormethan (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1	<1
cis-1,2-Dichlorethen (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1	<1
Trichlormethan (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1	<1
1,2-Dichlorethan (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1	<1
1,1,1-Trichlorethan (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1	<1
Tetrachlormethan (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1	<1
Trichlorethen (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1	<1
Tetrachlorethen (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1	<1
Summe LHKW (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<10	<10	<10

Akkreditierte Prüfmethode: 1* = Ja; 2*=Ja, mit Modifikationen; 3* Ja, im Unterauftrag // 4*: Nein; 5*: Fremdvergabe an ein akkreditiertes Labor
Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können das Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können.
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der HuK Umweltlabor GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

HuK Umweltlabor GmbH, Hünsborn 04.09.2015

Dr. Mechthild Grebe
Bereichsleiterin Analytik

HuK Umweltlabor GmbH · Otto-Hahn-Straße 2 · 57482 Wenden

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14055-01-01 D-PL-14055-01-02

Prüfbericht-Nr: B159566

HuK Umweltlabor GmbH

Weitere Zulassungen und Notifizierungen unter: www.huk-umweltlabor.de

Division: Horn & Co. Analytics

Auftraggeber 14491
Kleegräfe Geotechnik GmbH

Holzstr. 212
D-59556 Lippstadt

Eingangsdatum 02.09.2015
Auftragsnummer A060105

Entnahmeort ergänzende Altlastenuntersuchung/Gefährc
Probenehmer / -eingang Auftraggeber / Night Star
Prüfort HuK Umweltlabor GmbH
Untersuchungszeitraum 02.09.2015 - 04.09.2015

Ansprechpartner	FAX	Telefon
Herr Kleegräfe	02941 / 3582	02941 / 5404

Bemerkung

Untersuchungsergebnisse

Probenummer	Probenbezeichnung	Herkunft
P201518292	BL-BS 47 (5L Luft)	BV: Neubau eines LIDL-Marktes sowie eines Bürogebäudes in 59199 Bönen
P201518293	BL-BS 48 (5L Luft)	BV: Neubau eines LIDL-Marktes sowie eines Bürogebäudes in 59199 Bönen

Parameter	Einheit	Norm		Ort	P201518292	P201518293
Benzol (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	2*	Wen	<1	<1
Toluol (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	2*	Wen	<1	<1
Ethylbenzol (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	2*	Wen	<1	<1
m-/p-Xylol (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	2*	Wen	<1	<1
ortho-Xylol (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	2*	Wen	<1	<1
Summe BTEX (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	2*	Wen	<10	<10
Dichlormethan (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1
cis-1,2-Dichlorethen (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1
Trichlormethan (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1
1,2-Dichlorethan (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1
1,1,1-Trichlorethan (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1
Tetrachlormethan (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1
Trichlorethen (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1
Tetrachlorethen (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<1	<1
Summe LHKW (Luft)	µg/m³	DIN 38407-43	1*	Wen	<10	<10

Akkreditierte Prüfmethode: 1* = Ja; 2*=Ja, mit Modifikationen; 3* Ja, im Unterauftrag // 4*: Nein; 5*: Fremdvergabe an ein akkreditiertes Labor
Ort der Messung: Wen = Wenden, Wtz = Wetzlar
Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Proben. Fehlerhaft zur Verfügung gestellte Proben können das Prüfergebnisse beeinträchtigen. Die angegebenen Ergebnisse beinhalten Messunsicherheiten, die bei Bedarf angefordert werden können.
Der Prüfbericht darf nur mit Zustimmung der HuK Umweltlabor GmbH auszugsweise vervielfältigt werden.

HuK Umweltlabor GmbH, Hünsborn 04.09.2015

Dr. Mechthild Grebe
Bereichsleiterin Analytik

Kleegräfe Geotechnik GmbH
•Baugrund •Umwelt •Hydrogeologie

ANLAGE 5.1

Fotodokumentation (vor-Ort: 25.08.2015)

Fotodokumentation

Situation am 25.08.2015

Foto 1: Blickrichtung ~*Südwesten*; Bereich der BS 38 (Markierung)

Situation am 25.08.2015

Foto 2: Blickrichtung ~*Nordosten*; Bereich der BS 39 bis BS 41a (Markierungen)

Fotodokumentation

Situation am 25.08.2015

Foto 3: Blickrichtung ~*Nordosten*; Bereich der BS 43 bis BS 45 (Markierungen)

Situation am 25.08.2015

Foto 4: Blickrichtung ~*Norden*; Bereich der BS 47 und BS 49 (Markierungen)

Fotodokumentation

Situation am 25.08.2015

Foto 5: Blickrichtung ~*Norden*; Bereich der BS 46, BS 48 und BS 42 (Markierungen)

Situation am 25.08.2015

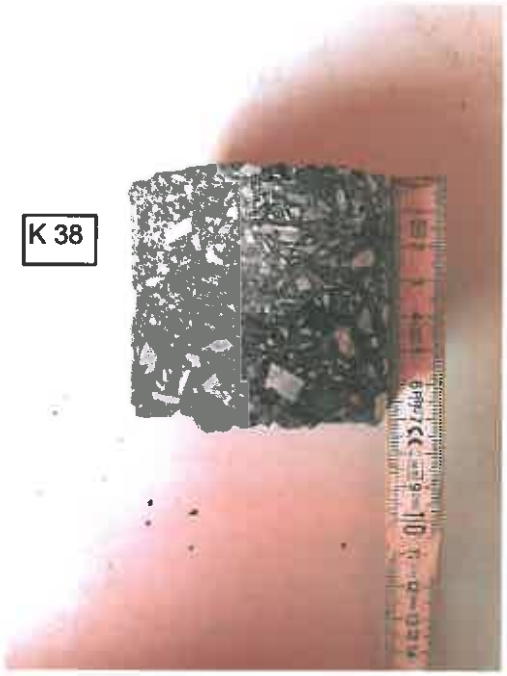


Foto 6: Kern von BS 38; 0,25 – 0,32 m u. GOK (unter oberflächlichem Kies)

Fotodokumentation

Situation am 25.08.2015

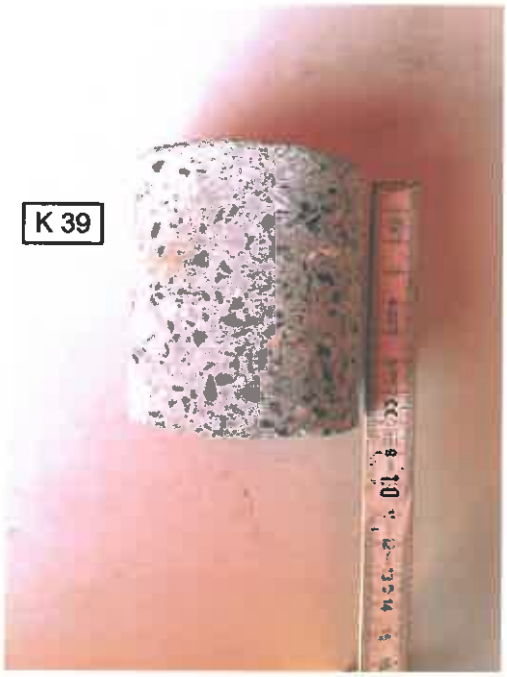


Foto 7: Kern von BS 39; 0,00 – 0,08 m u. GOK

Situation am 25.08.2015

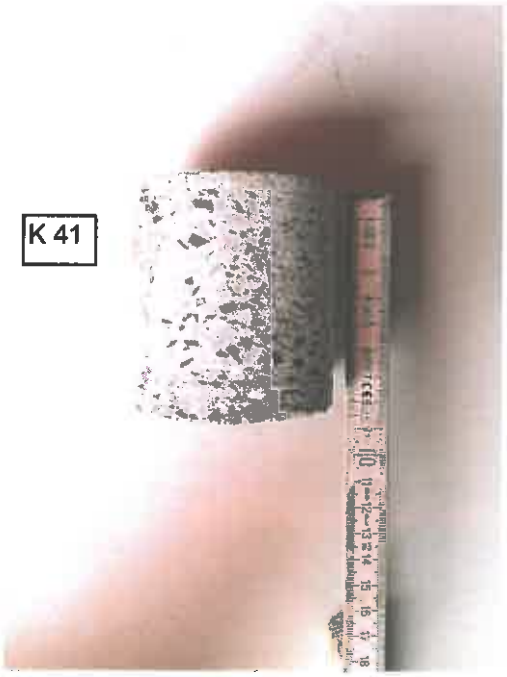


Foto 8: Kern von BS 41; 0,00 – 0,08 m u. GOK

Fotodokumentation

Situation am 25.08.2015

Foto 9: Kern von BS 45; 0,00 – 0,12 m u. GOK

Situation am 25.08.2015

Foto 10: Kern von BS 46; 0,00 – 0,10 m u. GOK

Fotodokumentation

Situation am 25.08.2015

Foto 11: Kern von BS 47; 0,00 – 0,10 m u. GOK

Situation am 25.08.2015

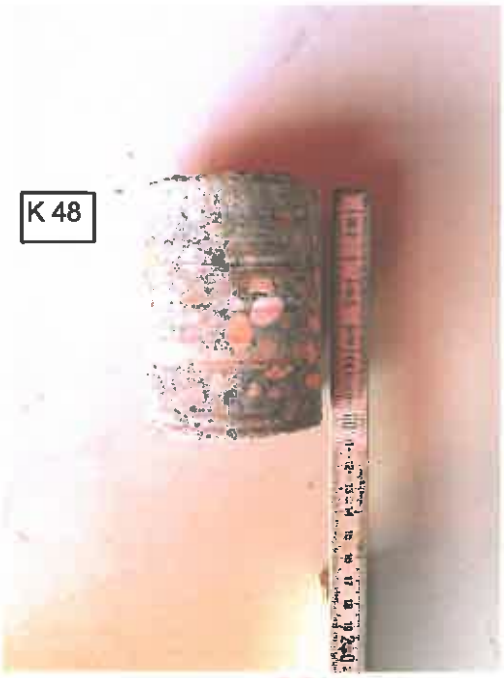


Foto 12: Kern von BS 48; 0,00 – 0,10 m u. GOK