

IBU Hofmann GmbH & Co. KG • Hartlingsgärten 1 • D-35644 Hohenahr

Aldi SE & Co. KG
Rosengartenweg 11
67281 Kirchheim/Weinstraße

BERICHT

PROJEKT/STANDORT:

Abbruch + Neubau einer ALDI-Filiale mit Kita
Daniel-Bechtel-Straße 1
67227 Frankenthal



AUFTRAG:

**Baugrundbeurteilung mit
Gründungsempfehlung
(1. Bericht)**

PROJEKT-NR.:
2024-01-785BG

BEARBEITER:
Dipl.-Geol. A. Hofmann

EXEMPLARNUMMER:
PDF-FORMAT

DATUM:
24. Januar 2025



INHALT

Seite

1.0 Auftrag	4
2.0 Unterlagen	6
3.0 Situation/Feststellungen	8
3.1 Bestandssituation / Baugelände	8
3.2 Geplante Baumaßnahme	8
3.3 Baugrundverhältnisse	9
3.4 Hydrogeologische Verhältnisse	12
4.0 Berechnungskennwerte / Bodenklassen	13
4.1 Einstufung des Projektareals bezüglich geodynamischer Bemessungsansätze	16
5.0 Bewertungen	17
5.1 Baustellenerschließung/Baustellenvorbereitung	17
5.1.1 Abtrag oberbodenartig entwickelter Bodenzonen / Rückbau	18
5.1.2 Erdbau + Vorbereitung der Baufelder bis Höhe <i>Planum</i>	20
5.2 Gründungsempfehlungen	22
5.2.1 Gründung Fundamente	22
5.2.2 Gründung Bodenplatte	24
5.3 Baugrubenböschungen / Aushub	24
5.4 Wasserhaltung	25
5.5 Bauwerksabdichtung / Baunebenarbeiten	25
5.6 Verkehrsflächen	26
5.7 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	28
5.8 Abfalltechnische Deklarationsuntersuchungen von erwarteten Aushubmaterialen/Aushubböden	30
6.0 Schlussbemerkungen	32

ANLAGEN

Maßstab

- 1 Pläne
- 1.1 Lageplan (Variante V.4) mit Aldi-Filiale (Marktform Typ B) und Kita (Variante VII) sowie Eintragung der Aufschlusspunkte – Rammkernsondierungen sowie leichte (DPL) und schwere (DPH) Rammsondierungen aus 2011 sowie 2024 1 : 500
- 2 Legende: Aufschlussprofile der Rammkernsondierungen gemäß DIN 4023 und Schlagzahldiagramme der leichten/schweren Rammsondierungen gemäß EN ISO 22476-2
- 2.1 RKS 785-1 – DPL 785-1 – RKS 341-A – DPL 341-A – RKS 341-A – DPL 341-B 1 : 50
- 2.2 RKS 785-2 – DPL 785-2 – RKS 785-3 – DPH 785-3 1 : 50
- 3 Materialuntersuchungen Boden gemäß Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) - Anlage 1 / Tabellen 1 + 2 – Vorsorgewerte – Probe:
 - MP RKS 785-1/1 [0,00 – 0,50 m]
 - RKS 785-2/1 [0,00 – 0,50 m]
- 3.1 Tabellarische Aufstellungen gemäß Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) - Anlage 1 / Tabellen 1 + 2 – Vorsorgewerte
 - MP | RKS 785-1/1 [0,00 – 0,50 m]
 - RKS 785-2/1 [0,00 – 0,50 m]
- 4 Materialuntersuchungen Boden gemäß Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) - Anlage 1 / Tabelle 3 – BM/BG-0 bis BM/BG-F3 Feststoff und Eluat DIN 19529 – Probe
 - MP RKS 785-1/2 [0,50 – 0,70 m]
 - RKS 785-2/2 [0,50 – 1,20 m]
 - RKS 785-3/2 [0,70 – 1,50 m]
- 4.1 Tabellarische Aufstellungen gemäß Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) – Anlage 1 / Tabelle 3 – BM/BG-0 bis BM/BG-F3
 - MP | RKS 785-1/2 [0,50 – 0,70 m]
 - RKS 785-2/2 [0,50 – 1,20 m]
 - RKS 785-3/2 [0,70 – 1,50 m]

1.0 AUFTRAG

Die Aldi SE & Co. KG, Rosengartenweg 11 in Kirchheim beauftragte die IBU Hofmann GmbH & Co. KG - Ingenieurbüro für Baugrund und Umweltconsult eine geotechnische/ baugrundtechnische Untersuchung am Standort des geplanten Abbruch- und Neubauvorhabens *ALDI mit Kindertagesstätte und Parkplatzanlage/Verkehrsflächen* in der Daniel-Bechtel-Straße 1, 67227 Frankenthal durchzuführen.



Abb. 1.0-1: Aldi-Bestand



Abb. 1.0-2: Aldi-Planung

Bei dem überplanten Projektareal handelt es sich um eine bestehende ALDI-Verkaufsstelle mit Außenanlagen (Fahrbahnen + Stellplatzflächen in Pflasterbauweise), die komplett rückgebaut und neu überbaut werden soll. Die Grundstücksfläche des Bestandsobjektes umfasst ca. 5.670 m². Grund der Untersuchungen ist die komplette Überplanung der bestehenden Infrastruktur mit Neubau eines ALDI-Verkaufsgebäudes, angegliederter Kindertagesstätte und Umgestaltung der Freiflächen.

Im Zuge des Neubauvorhabens erfolgt ein Zukauf südlich angrenzender, vorwiegend ackerbaulich genutzter Grundstücke – siehe nach nachstehenden Luftbildausschnitt – mit einer Fläche von ca. 4.826 m², so dass die Gesamtfläche-neu ca. 10.496 m² umfasst.



Abb. 1.0-3: Luftbildausschnitt des Projektgeländes (Bestandssituation)



Zielstellung des geotechnischen Untersuchungsprogrammes ist die Erkundung des Schichtenaufbaus im Gelände sowie der Grundwassersituation. Dem IBU HOFMANN obliegt es, die Baugrund- und Grundwassersituation in einem geotechnischen Gutachten zum geplanten Bauvorhaben darzustellen. Die anstehenden Böden sind nach DIN 18196/1055 zu klassifizieren.

Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen zum Untergrundaufbau sind neben Ausführungsvorschlägen für eine wirtschaftliche und sichere Form der Gründung auch allgemeine Ausführungshinweise für die Gestaltung der Erd- und Gründungsarbeiten zusammenzustellen.



2.0 UNTERLAGEN

Maßstab

Verfügbare Projekt-/Standortunterlagen

- /1/ Altbestand ALDI-Filiale, Daniel-Bechtel-Straße 1, 67227 Frankenthal
[Eingabeplan - Stand 04/2010];
- Grundriss (3.5.1) 1 : 100
 - Ansichten E/W/N/S (3.5.2) 1 : 100
 - Außenanlage (3.5.3) 1 : 200
- vorgelegt: IPB Finzel, Würzburg 12/2010
- /2/ Neubau ALDI-Verkaufsstelle + Kindertagesstätte, Daniel-Bechtel-Straße 1, 67227 Frankenthal [Vorentwurf V.4/VII - Stand 01/2025];
- Lageplan V.4 (Marktform Typ B) + Kita VII 1 : 500
- vorgelegt: IPB Finzel, Würzburg 01/2025
- /3/ Vermessungsbüro Brütsch: Lageplan-Bestandsaufnahme der ALDI-Filiale, Daniel-Bechtel-Straße 1, 67227 Frankenthal; Schifferstadt / Stand 18.05.2022
- /4/ IGB GMBH: B-Plan Verfahren Frankenthal „Am Speyerbach, Wohn- und Mischgebiet, Abschnitt II“ - Umwelttechnisches Bodengutachten; Ludwigshafen, den 17.12.2022
- /5/ IBU HOFMANN: Abbruch und Neubau der ALDI-Filiale mit Kindertagesstätte, Daniel-Bechtel-Straße 1 in 67227 Frankenthal -Vorabstellungnahme zur dezentralen Versickerung von Oberflächenwasser; Hohenahr, den 29.10.2024
- /6/ IBU HOFMANN: Abbruch der ALDI-Filiale, Daniel-Bechtel-Straße 1 in 67227 Frankenthal – Bericht zur orientierende Bausubstanzbewertung (1. Bericht); Hohenahr, den 08.11.2024
- /7/ Profilschnitte der Rammkernsondierungen RKS 785-1 - RKS 785-3 und Widerstandskennlinien der leichten (DPL 785-1/DPL 785-2) + schweren (DPH 785-3) Rammsondierungen
ausgeführt: 08/2024
- /8/ Profilschnitte aus Altbegutachtungen: Rammkernsondierungen RKS 341-A + RKS 3341-B sowie Widerstandskennlinien der leichten Rammsondierungen DPL 341-A + DPL 341-B
ausgeführt: 01/2011
- /9/ Ergebnisse der Laboruntersuchungen – Boden
ausgeführt im Zeitraum 08/2024
- /10/ Geologische Karte CC 711 Mannheim 1 : 200.000

RECHTSGRUNDLAGEN/RICHTLINIEN

- /A/ Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17.03.1999 (BGBl 1998, Teil I, Nr. 16, S. 502-510, Bonn, 24.03.1998).
- /B/ Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 09.07.2021 - BGBl 2021 Teil I, Nr. 43, Bonn, 16.07.2021 / sog. Mantelverordnung – Artikel 1.
- /C/ Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV) vom 09.07.2021 - BGBl 2021 Teil I, Nr. 43, Bonn, 16.07.2021 / sog. Mantelverordnung – Artikel 1.
- /D/ Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Arbeitsblatt DWA-A 138, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, April 2005

3.0 FESTSTELLUNGEN

3.1 BESTANDSSITUATION/BAUGELÄNDE

Das Projektareal am Standort Daniel-Bechtel-Straße 1, 67227 Frankenthal liegt im südlichen Stadtrandbereich in einem weitläufigen Gewerbe-/Mischgebiet und umfasst nach vorliegenden Bestandsunterlagen in der aktuellen Nutzung eine Fläche von gesamt ca. 5.670 m².

Die Zufahrt zum Marktgelände erfolgt von der Daniel-Bechtel-Straße und der Schrauderstraße. Südlich zum Projektgelände grenzen ackerbaulich genutzte Flächen an; im Weiteren wird das Projektgelände durch die bestehenden Straßenzüge abgegrenzt. Eine direkte Nachbarbebauung besteht nicht.

Das Baufeld ist im überbauten Abschnitt insgesamt ebenflächig ausgebildet und liegt nach /3/ auf Höhen um ca. 94,5 – 95 NN+m. Die Einstellhöhe des Bestandsmarktes wird in /1/ mit einer OKFFB von $\pm 0,00$ m/94,78 NN+m angegeben; die Anlieferungsrampe liegt auf ca. -1,25 m/93,53 NN+m.

Die Bestandsbebauung weist eine Grundfläche von ca. 21,29/24,71⁵/28,94 m x 45,76⁵/51,15 m auf. Die südöstlich platzierte Anlieferung umfasst eine Fläche von ca. 5,20 m x 12,04 m.

Östlich und südlich des aktuellen Marktgebäudes sind die in Pflasterbauweise ausgeführten Fahrbahnen und PKW-Stellplatzflächen angeordnet.

3.2 GEPLANTE BAUMAßNAHME

Entsprechend der vorliegenden orientierenden Planunterlagen /2/ sind folgende Randbedingungen zum Neubauvorhaben bekannt:

Der geplante ALDI-Markt soll nach Rückbau des Bestandsgebäudes in annähernd E/W-Ausrichtung im westlichen Projektgelände mit Grundrissabmessungen von ca. 30,04 m x 54,59 m eingestellt werden. Die Anlieferung wird an der westlichen Giebelseite mit Grundrissabmessungen von ca. 8,57⁵ m x 9,17⁵ m angeordnet. An der nördlichen Traufseite schließen ein Back-/Pfandraum an.

Westlich/südwestlich ist der Bau einer teils 2-geschossigen Kindertagesstätte geplant, die im EG südwestlich an die Filiale andockt und im OG die Filiale westlich teilüberbaut.

Es handelt sich nach Sachstand um einen Flachbau in Fertigteilbauweise ohne Unterkellerung.

Die neue Parkplatzanlage wird östlich angrenzend zum Neubau neu erstellt. Für die Oberflächenentwässerung ist im Lageplan V.4 /2/ eine Versickerungsmulde im südöstlichen Grünflächenbereich dargestellt; von ergänzenden Kleinmulden zur Entwässerung der Parkplatzflächen in Grünrabatten wird ausgegangen. Die Anbindungen der Parkplatzfläche erfolgt wie bisher zur Daniel-Bechtel-Straße und der Schraderstraße.

Angaben zur geplanten Gebäudeeinstellung liegen nach aktuellem Sachstand nicht vor. Es werden für Vorbetrachtungen folgende orientierende Ansätze betrachtet:

OKFFB	±0,00 m / 94,80 NN+m
OKRFB	-0,08 m / 94,72 NN+m
Rampe	-1,25 m / 93,55 NN+m

3.3 BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Zur ergänzenden Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im vorgesehenen Bauareal 3 Rammkernsondierungen (RKS 785-1 bis RKS 785-3) in Teufen von je 6,0 m niedergebracht. Ergänzend wurde an den Positionen je eine leichte/schwere Rammsondierung vom Typ DPL/DPH (DPL 785-1, DPL 785-2 + DPH 785-3) in Teufen von ebenfalls je 6,0 m angelegt.

Weiterhin kann auf Altaufschlüsse aus der westlichen, giebelseitigen Markterweiterung des Jahres 2011 zurückgegriffen werden – RKS 3411-A /-B und DPL 341-A /-B.

In den Rammsondierungen wurde der Sondierspitzenwiderstand registriert. Die Versuchsanordnung entsprach der leichten/schweren Rammsondierung DPL/DPH nach EN ISO 22476-2. Diese schreibt ein definiertes Fallgewicht von 10/50 kp vor, welches bei einer Fallhöhe von 50 cm die im Aufstandsquerschnitt 10/15 cm² messende Sondierspitze in den Baugrund eintreibt.

Mit diesem indirekten Aufschlussverfahren kann im Allgemeinen eine hinreichend genaue Lokalisierung von Schichtwechseln erfolgen. Neben der Schichtenabgrenzung sind auch Rückschlüsse auf die Lagerungsform und Bodenbeschaffenheit hinsichtlich der zu erwartenden Tragfestigkeit möglich.

Die einzelnen Aufschlussansatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Die Höhen wurden danach entsprechend der Aufstellung in Tabelle 3.3-1 bestimmt:

Tabelle 3.3-1: Aufschlusstiefen (m u. GOK/NN+m) und Ansatzpunkthöhen (NN+m)

Datum	Lokation	Ansatzpunkthöhe m u. OKFFB* / NN+m	Aufschlusstiefe (m u. GOK)	Aufschluss- tiefe (NN+m)
01/2011	RKS 341-A	-0,12 / 94,68	5,00	89,68
	DPL 341-A			
	RKS 341-B	-0,05 / 94,75	5,00	89,75
	DPL 341-B			
08/2024	RKS 785-1	-0,42 / 94,38	6,00	88,38
	DPL 785-1			
	RKS 785-2	-0,08 / 94,72	6,00	88,72
	DPL 785-2			
	RKS 785-3	-0,20 / 94,60	6,00	88,60
	DPH 785-3			

* Bezug Neubau OKFFB $\pm 0,00$ m / 94,80 NN+m (vorläufiger Ansatz)

Entsprechend der verfügbaren geologischen Kartenunterlagen (Übersichtskarte CC 7110 Mannheim /9/) liegt das Projektgelände im Oberrheingraben, ca. 4 km westlich des Rheins und hier Bereich holozäner/jungpleistozäner fluviatiler Lockersedimente.

Als Decklage der Bodenabfolge liegen im nicht überbauten Abschnitt der angrenzenden Ackerflächen im Mittel ca. 0,5 m starke **Oberbodendecklagen** in Form schwach toniger-toniger, feinsandiger, organischer Schluffe auf **[Bodengruppe n. DIN 18196: OU]**. Die angetroffenen Oberbodendecklagen wiesen überwiegend keine relevanten anthropogenen Überprägungen auf. Die dunkelbraunen Böden waren zum Erkundungszeitpunkt von weich-/steifplastischer Konsistenz; die sensorische Prüfung ergab keine Auffälligkeiten.

Im Abschnitt der Parkplatzfläche wurde unterhalb der Verbundpflasterdecke an Pos. RKS 785-3 eine ca. 0,6 m starke, mitteldicht-dicht gelagerte **Tragschicht** in Form eines Kies-/Schottergemischs (Körnung: sandiger Kies) durchörtert **[Auffüllung; Bodengruppe n. DIN 18196: A]**.

Als Hangendschichtglied der Bodenabfolge folgen unter den Oberbodenaufgaben bzw. dem Oberbau der Verkehrsflächen an den Positionen RKS 785-1 bis RKS 785-3 bindige **Decklagen/-lehme** in Stärken von 0,2 / 0,7 / 0,8 m in Form stark feinsandiger, teils schwach toniger bis sehr schwach kiesiger Schluffe **[Bodengruppen n. DIN 18196: UL/UM]**. Die Schichtunterkanten der weich-/steifkonsistenten, steifkonsistenten Lehme wurden in 08/2024 entsprechend auf Höhen zwischen ca. 93,10 – 93,68 NN+m erfasst.

In den Aufschlüssen aus 01/2011 wurden bindige Decklagen in Stärken von 0,7/0,8 m beschrieben, die als umgelagertes/rückverfüllte Lehm-/Oberbodenmaterial beschrieben wurden.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass die angetroffenen bindig dominierten Bodensubstrate als stark wasserempfindlich einzustufen sind. Bereits geringe Erhöhungen der Wassergehalte können bei dynamischer Beanspruchung zu einer erheblichen Veränderung/Verschlechterung der bodenmechanischen Eigenschaften führen.

Im Liegenden der bindigen Deckschichten folgen bis ca. >6 m u. GOK/88,38 NN+m (RKS 785-1), ca. 5,3 m u. GOK/89,42 NN+m (RKS 785-2) und ca. 5,5 m u. GOK/89,10 NN+m (RKS 785-3) **enggestufte Fein-/Mittelsande**, die im Hangendübergang teils leicht verlehmt sein können [**Bodengruppen n. DIN 18196: SE/SU**].

An den Positionen RKS 785-2 zu d RKS 785-3 gehen die enggestuften Sande in zunehmend **weitgestufte, schwach kiesig durchsetzte Sande** [**Bodengruppe n. DIN 18196: SW**] über.

Die Lagerungsdichten der Sande sind mit mindestens mitteldicht zu bewerten. Die Schlagzahlen der leichten Rammen liegen hier im Mittel zwischen ca. >10 bis 50 (ungesättigte Bodenzone); die schwere Ramme DPH 785-3 weist n_{10} -Werte >7 – 10. Deutliche Abnahmen der Schlagzahlen zeigen die leichte Ramme an Pos. 2 sowie die schwere Ramme an Pos. 3 im Übergang zur gesättigten Bodenzone, die nicht direkt mit den sandigen Profilen korrelieren.

Die Tragfestigkeits- und Setzungseigenschaften der angetroffenen bindigen Deckschichten sind als ungenügend einzustufen. Für die unterlagernden Sande sind bei mindestens mitteldichter Lagerung ausreichend gute Tragfestigkeitseigenschaften zu attestieren.

Einzelheiten über die Lage der in den Aufschlüssen angetroffenen Schichtgrenzen sowie Petrographie, Lage und Höhe der Aufschlüsse sind dem Plan der Anlage 1.1 sowie den Profilschnitten der Anlagen 2.1 und 2.2 zu entnehmen.

3.4 HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Bei den Aufschlussarbeiten am 15.08.2024 konnte in allen Rammkernsondierungen das in den als Porengrundwasserleiter fungierenden Sanden zirkulierende Grundwasser erschlossen werden. Die im Anschnitt ermittelten Gw-Flurabstände lagen zwischen ca. 4,4 m/RKS 785-1 und 4,9 m/RKS 785-2. Diese Werte entsprechen folgenden Höhen → ca. 89,8 (RKS 785-3) bis 89,98 NN+m (RKS 785-1) Hinweis/Anmerkung: Keine ausgepegelten Grundwasserruhepegel, da hilfsweise Messung/Ermittlung in offenen Sondierbohrungen.

Im Weiteren wurden mit ergänzender Recherche Grundwassersdaten von 3 Messstellen (nördlich + westlich + südöstlich der Projektfläche) im direkten Projektumfeld wie folgt ermittelt.

Tabelle 3.4-1: Grundwasserdaten – Messstellen 1332 I Frankenthal, 1099 A Frankenthal/Flomersheim, 1396 Frankenthal, Studenheim

Lfd. Nr.	Gw-Messstelle	Zeitraum	Gelände höhe (NN+m)	N (NN+m)	H (NN+m)
1	1332 I Frankenthal	05/1979 – 06/2024	94,23	87,07 (12/1979)	88,81 (03/2003)
2	1099 A Frankenthal, Flomersheim	12/1978 – 07/2024	95,94	91,15 (06/1980)	92,61 (01/2002)
3	1396 Frankenthal, Studenheim	09/1981 – 07/2024	90,05	87,59 (09/1981)	89,51 (03/2001)
	Projektgelände	-	ca. 94,4 - 94,8	-	-

H - Höchstgrundwasserstand

N - niedrigster Grundwasserstand

Entsprechend der nahen Lage des Projektareals zu den o.a. Messstellen wird ein höchster Grundwasserstand (HGW) hilfsweise mit einem ein Wert von ca. 91 NN+m angesetzt.

Von der temporären Ausbildung von Schichtwasseranreicherungen im Niveau rolliger Auffüllungen über bindigen Zwischenlagen muss ausgegangen werden.

4.0 BERECHNUNGSKENNWERTE / BODENKLASSEN

Auf der Basis der vorliegenden Erkundung können für die einzelnen Bodenschichten folgende Berechnungskennwerte in Anlehnung an die DIN 1055, Teil 2 angegeben werden. Weiterhin erfolgt eine Einstufung in Bodengruppen nach DIN 18196 sowie Frostepfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB. Die Zuordnung der Bodenklassen nach DIN 18300-alt und in Homogenbereiche nach DIN 18300-neu erfolgt hilfsweise/orientierend nach dem derzeitigen Erkundungs-/Sachstand und ist im Bedarfsfall baubegleitend zu ergänzen; weitergehende Laborbefunde stehen zum derzeitigen Bearbeitungsstand nicht zur Verfügung.

SCHICHT IA / HOMOGENBEREICH IA

Oberboden - Schluff, feinsandig, schwach tonig - tonig

- **ermittelte Schichtstärken (Ackerfläche): $d \approx 0,5$ m**
- **Steine/Blöcke nicht angetroffen**
- **Ansatz Wassergehalt ≤ 50 %, Ansatz $I_c > 0,50$**

Kurzzeichen nach DIN 18 196:	A / OU
Bodenklasse nach DIN 18 300-alt :	1
Konsistenz/Lagerung:	weich-steifplastisch
Wassergehalt:	schwach feucht
Wasserempfindlichkeit:	stark erhöht
Frostepfindlichkeit n. ZTVE:	F 3

SCHICHT IB / HOMOGENBEREICH IB

Auffüllungen – Tragschichten Parkplatz – Kies, sandig; Kies/Schottergemisch an Pos. 785-3

- **ermittelte Schichtstärken: $d \approx 0,6$ m**
- **Steine/Blöcke nicht angetroffen**
- **Ansatz Wassergehalt ≤ 50 %**

Kurzzeichen nach DIN 18 196:	A / GW
Bodenklasse nach DIN 18 300-alt :	3 - 5
Konsistenz/Lagerung:	mitteldicht - dicht
Wassergehalt:	schwach feucht
Wasserempfindlichkeit:	keine
Frostepfindlichkeit n. ZTVE:	F 1

		Tragschicht	°
φ'	=	32,5 – 35	°
c'	=	0	kN/m ²
γ_n	=	19	kN/m ³
γ'	=	11	kN/m ³
E_s	=	40	MN/m ²

SCHICHT II / HOMOGENBEREICH II

Bindige Decklagen / Lehm– Schluff, stark feinsandig, teils schwach tonig, teils schwach kiesig

- **ermittelte Schichtstärken: ca. 0,2 m (RKS 785-1), ca. 0,7 m (RKS 785-2), ca. 0,8 m (RKS 785-3)**
- **Steine/Blöcke nicht angetroffen**
- **Ansatz $I_c > 0,50$, Ansatz Wassergehalt ≤ 50 %**

Kurzzeichen nach DIN 18 196:	UL/UM
Bodenklasse nach DIN 18 300-alt:	4
Konsistenz/Lagerung:	weich-steif
Wassergehalt:	schwach feucht - feucht
Wasserempfindlichkeit:	stark erhöht
Frostempfindlichkeit n. ZTVE:	F 3

φ'	=	25	°
c'	=	0* - 2	kN/m ²
c_u	=	0* - 20	kN/m ²
γ_n	=	18	kN/m ³
γ'	=	9,5	kN/m ³
E_s	=	2* - 4	MN/m ²

* wenn weichplastisch

SCHICHT III / HOMOGENBEREICH III

Enggestufte Sande – Feinsand, schwach schluffig bis Fein-/Mittelsande

- **ermittelte Schichtstärken: in RKS 785-1 nicht durchörtert, $d \approx 4,1$ / 4 m in RKS 785-2 + RKS 785-3**
- **Steine/Blöcke nicht angetroffen**
- **Ansatz Wassergehalt ≤ 50 %**

Kurzzeichen nach DIN 18 196:	SE / SU
Bodenklasse nach DIN 18 300-alt :	3
Konsistenz/Lagerung:	mitteldicht, mitteldicht - dicht
Wassergehalt:	schwach feucht - nass
Wasserempfindlichkeit:	keine bis mäßig erhöht
Frostempfindlichkeit n. ZTVE:	F 1 - F 2

φ'	=	32,5	°
c'	=	0	kN/m ²
γ_n	=	17	kN/m ³
γ'	=	9,5	kN/m ³
E_s	=	40	MN/m ²

SCHICHT IV / HOMOGENBEREICH IV

Weitgestufte Sande/Kiese – Sande, schwach kiesig

- **ermittelte Schichtstärken: nicht durchörtert – angetroffen in RKS 785-2/-3**
- **Steine/Blöcke nicht angetroffen**
- **Ansatz Wassergehalt ≤ 50 %**

Kurzzeichen nach DIN 18 196:	SW
Bodenklasse nach DIN 18 300-alt:	3
Konsistenz/Lagerung:	mitteldicht
Wasserempfindlichkeit:	keine
Frostempfindlichkeit n. ZTVE:	F 1

φ'	=	32,5	°
c'	=	0	kN/m ²
γ_n	=	18	kN/m ³
γ'	=	10,5	kN/m ³
E_s	=	50	MN/m ²

Anforderung an Bodenpolster

Kurzzeichen nach DIN 18 196:	Schotter 0/32 o. 0/45 (KFT-Material)
Bodenklasse nach DIN 18 300:	3 / Schotter
Konsistenz/Lagerung:	Einbauzustand: dicht
Wasserempfindlichkeit:	keine
Frostempfindlichkeit n. ZTVE:	F 1

φ'	=	35	°
c'	=	0	kN/m ²
γ_n	=	19	kN/m ³
γ'	=	11	kN/m ³
E_s	=	40	MN/m ²

**Legende:****Frostempfindlichkeitsklassen n. ZTVE:****F1 - nicht frostempfindlich****F2 – gering bis mittel frostempfindlich****F3 - sehr frostempfindlich****Bedeutung der Kurzzeichen nach DIN 18 196, Teil 6:**

φ'	=	Reibungswinkel
c'	=	Kohäsion
c_u	=	undrainierte Scherfestigkeit
γ_h	=	Feuchtwichte
γ_r	=	Wichte wassergesättigt
γ'	=	Wichte unter Auftrieb
E_s	=	Steifemodul

4.1 EINSTUFUNG DES PROJEKTSTANDORTES BEZÜGLICH GEODYNAMISCHER BEMESSUNGSANSÄTZE

Zur Feststellung der Erdbebeneinwirkung wird auf die DIN EN 1998-1/NA:2023-11 verwiesen. Für den *Standort 67227 Frankenthal* ergibt sich u.a. ein Plateauwert der Spektralbeschleunigung $s_{aP,R}$ von 0,835 m/s² für die Wiederkehrperiode 475a.

Im Weiteren gelten folgende Zuordnungen: Baugrundklasse B / Untergrundklasse S.

5.0 BEWERTUNGEN

5.1 BAUSTELLENERSCHLIEßUNG/-VORBEREITUNG

Es wird angesetzt, dass das Projektareal in der Bauphase über die Daniel-Bechtel-Straße und die Schraderstraße mit Anschluss an den überörtlichen Verkehr angefahren werden kann. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die anschließenden Straßenzüge eine erhöhte Verkehrsdichte aus laufendem innerörtlichem Straßenverkehr – besonders auch der weiter angeschlossenen Gewerbeflächen – aufweisen. In jedem Fall sind seitens der Bauausführung Maßnahmen zur Instandhaltung und Säuberung der frequentierten Straßenzüge zu berücksichtigen; entsprechende Aufwendungen sind in der Baustelleneinrichtung der ausführenden/beteiligten Baufirmen zu kalkulieren.

Die Anlage von gesonderten Baustraßen innerhalb des Projektareals wird bei ordnungsgemäß angepasstem Bauablauf nicht zwingend erforderlich werden, da vorhandene Tragschichtaufbauten im Abschnitt der Altbebauung verbleiben und das weitere Gelände ausgehend von der Bestandsfläche entwickelt werden kann.

Im Bedarfsfall sind Baustraßen, Behelfszufahrten oder Bereiche/Flächen der Baustelleneinrichtung aus gebrochenem Natursteinmaterial der Körnung 0/45, vergleichbar abgestuften Kiestragschichten oder gleichwertigen RC-Baustoffen herzustellen; für die abfalltechnische Zuordnung wird orientierend die Anforderung gemäß der ErsatzbaustoffV /C/ mit RC-1 / BM-F1 zugeordnet → **Anmerkung: Abschließend bestimmend sind die behördlichen Vorgaben/Anforderungen bzw. die Anforderungen des Bauherrn; dies gilt insbesondere für die Ausnutzung der Möglichkeiten der zulässigen Einbauweisen gemäß /C/ für höher beaufschlagte Substrate (RC-2/RC-2 bzw. BM-F2/BM-F3).**

Im Ausführungsfall ist von einer Aufbauhöhe von $d_{\min} \geq 0,40$ m auszugehen. Eine Weiterverwertung etwaig eingebrachten Baustraßenmaterials kann im Zuge der weiteren Erdbau-/ Auffüllmaßnahmen (Geländeanhebung, Arbeitsraumverfüllungen etc.) unter Beachtung der Vorgaben der ErsatzbaustoffV vorgesehen werden.

Nach derzeitigem Sach-/Kenntnisstand sind mit den geplanten Eingriffen in den Untergrund keine Bodenkontaminationen zu erwarten. Sollten jedoch im Zuge des flächigen Geländeabtrags lokal sanierungsrelevante Bodenbelastungen auftreten, sind diese Bodenbereiche nach erforderlichem Aufwand und Vorgabe der Fachbauleitung zu sanieren/auszutauschen.

Grundsätzlich sind für vorlaufende Erdarbeiten im Rahmen der Baustellenerschließung folgende Punkte zu beachten:

5.1.1 Abtrag oberbodenartig entwickelter Bodenzonen / Rückbau

Auf den ergänzend zu überbauenden Grün- und Ackerflächen (Ansatz ca. 4.800 m²) sind im Rahmen der vorlaufenden Erdarbeiten die ausgebildeten Oberbodendecklagen in einer zu kalkulierenden von Schichtstärke von ca. 0,50 m in rückschreitender Arbeitsweise zu entfernen bzw. abzuschieben. Der Abtragsquerschnitt ist auf das erforderliche Maß zu beschränken, um eine Optimierung/ Vermeidung zu hoher Verwertungsmassen zur Abfuhr zu erreichen. Nach vorlaufender Entfernung des Bewuchses sind mit Beginn der Erdarbeiten die Abtragsquerschnitte über die Anlage von flachen Schürfgruben ergänzend zu überprüfen. Zur wirtschaftlichen Optimierung wird angestrebt den Oberboden möglichst sortenrein zu sichern, um Fehlmassen zur späteren Grünflächengestaltung zu vermeiden oder durch unsachgemäße Separation unnötige Verwertungsmassen zur Abfuhr zu generieren.

Es ist zu prüfen inwieweit „überschüssiger“ Abtragsboden, der nicht in spätere Grünflächen eingebracht werden soll, im Rahmen einer optimierten Geländemodellierung eingesetzt werden kann. Verbleibendes Überschussmaterial ist gemäß der abfalltechnischen Deklaration – siehe Kapitel 5.8 einer externen Verwertung zuzuführen.

Wieder verwertbare Oberbodensubstrate für die geplanten Grünflächen (Bodengruppe OU gemäß DIN 18196) sind getrennt von anderen Bodenarten seitlich/zusammenhängend zu lagern; ein unkontrolliertes Befahren oder eine anderweitige Verdichtung ist zu unterlassen. Getrennt aufzunehmender Oberboden darf nicht durch Baurückstände oder sonstige Nichterdstoffbestandteile verschlechtert werden.

Die nicht vermeidbare Zwischenlagerung ist ordnungsgemäß auszuführen. Gemäß DIN 19731 – Verwertung von Bodenmaterial – ist der Oberboden/A-Horizont nur bei geeigneter Durchfeuchtung und nach Abtrocknung nach nassen Witterungsperioden abzuziehen → mindestens steifplastische Konsistenz erforderlich.

Mit der Zwischenlagerung ist das Bodenmaterial vor Verdichtungen und Vernässungen zu schützen. Die Mieten sind zu profilieren und zu glätten – hierbei Befahrung mit Radfahrzeugen vermeiden. Die Mietenhöhe ist mit maximal 2 m zu begrenzen.

Es wird davon ausgegangen, dass anfallende Oberbodensubstrate für die spätere Gestaltung der Grünflächen genutzt/eingesetzt werden können.

Des Weiteren sind Bodenchargen (gegebenenfalls aus weiterem Geländeabtrag, z.B. Fundamentaushub und Aushub von Versickerungsanlagen - je nach abschließender Höhenplanung), die zur Rückerfüllung von Arbeitsräumen oder zum Unterbau der Hallenkomplexe eingesetzt werden sollen, entsprechend zwischenzulagern. Eine Verschlechterung der bodenmechanischen Eigenschaften, z.B. durch unkontrollierten Zutritt von Oberflächenwasser, gehen zu Lasten der ausführenden Unternehmung. Etwaige Fehlmassen zur Geländevorbereitung sind durch Liefermassen im erforderlichen Umfang zu ergänzen.

Generell ist ein unkontrolliertes Befahren freigelegter Rohplanums-/ Planumsflächen zu vermeiden/minimieren, da durch die Fahrzeuge und deren dynamische Beanspruchung in Anschnitten bindiger/gemischtkörniger Böden eine Verschlechterung des Baugrundes, z.B. durch Auflockerung oder Mobilisation des Bodenwassers (Aufweichungen/ Verbreitungen), eintreten kann.

Nicht verwertbare, sonstige Überschussmassen „Boden“ sind nach Abtrag, zu verladen, abzufahren und extern zu verwerten. Eine erste abfalltechnische Zuordnung von erwarteten/verdrängten Aushubböden geben die orientierenden Bewertungen in Kapitel 5.8. Ergänzende, baubegleitende Deklarationsuntersuchung sind im Bedarfsfall einzuplanen.

Im Weiteren ist das bestehende Altgebäude mit allen Installationen abzubrechen; die neu überplanten Parkplatzflächen (Verbundpflaster) sind zu entsiegeln.

5.1.2 Erdbau + Vorbereitung der Baufelder bis Höhe Planum

Gebäudeaufstandsfläche ALDI

Für die Herstellung der Gebäudeaufstandsfläche ALDI-Neubau bis OK Planum wird entsprechend der planseitig noch nicht festgelegten Höheneinstellung des neuen Gebäudekörpers für Vorbetrachtungen eine **OKFFB mit $\pm 0,00$ m/ 94,80 NN+m** berücksichtigt. Es wird die Ausführung einer Fertigteilbauweise betrachtet.

Weiterhin geht die Vorbereitung der Gebäudeaufstandsfläche von den unten aufgeführten Annahmen zu Bodenplatten-/Belagsstärken und dem Erfordernis zum Einbau einer kapillARBrechender/lastverteilenden Schichten mit $d = 0,20$ m aus [Anmerkung:

Angaben zu etwaig erforderlichen Wärmedämmungen der Bodenplatte sind nach planseitiger Vorgabe zuzurechnen bzw. zu präzisieren].

Höhen der herzustellenden Planums-/Ausgangsplanumsflächen:

OKFFB	±0,00 m / 94,80 NN+m
OKRFB	-0,08 m / 94,72 NN+m
Bodenplatte	d = 18 / 25 cm (Randstreifen mit 2,4 m)
Dämmung Randbereich 5 m	d = 10 cm
kapillarbrechende Schicht	d = 20 cm
Planum (normal/randlich)	-0,46 m/-0,56 m/-0,63 // 94,34/94,24/94,17 NN+m
Anlieferung Rampe [-1,25 m]	Tiefpunkt -1,90 m / 92,90
Verkehrsflächen	Pflaster -0,65 m u. Fertighöhe

Anmerkung: Alle detaillierten Höhenvorgaben und Ableitung von Massen im Abtrag und Auftrag sind entsprechend der Ausführungsplanung zu präzisieren/zu bestätigen! Vorstehende Angaben dienen nur zur Orientierung auf Basis der vorliegenden Planungsansätze!

Nach vorliegendem Sachstand – siehe u.a. Bericht /3/ - besteht der Verdacht auf das Vorhandensein von Kampfmitteln aus WK II, die eine vorlaufende bzw. begleitende Kampfmitteldetektion der Projektfläche bzw. noch nicht frei gegebener Flächen erforderlich machen. Dieser Sachstand sollte mit Vorlauf planseits geklärt/präzisiert werden.

Im Bedarfsfall ist im Rahmen der Baufeldvorbereitung zur flächenhaften Untersuchung des Baufeldes zur Kampfmittelfreigabe folgende Vorgehensweise als erforderlich zu erwarten:

- Vor Durchführung der Flächendetektion bauseitige Beräumung des Baufeldes von Hindernissen, Zäunen und Bewuchs sowie Rückbau etwaiger Gebäudereste, Versiegelungen und/oder Schotterdecken
- Direkte flächenhafte Messungen im Niveau des hergestellten Rohplanums mittels Geomagnetik → Auswertung der Messdaten auf kampfmittelrelevante Anomalien
- Eingrenzung störbelasteter Teilflächen, ergänzende Überprüfung mittels Georadar nach Erfordernis; Nachuntersuchung von Störbereichen mittels Aufgrabungen/ Baggerschürfen → Aufwand nach tatsächlichem Erfordernis
- Ordnungsgemäße Rückverfüllung / Verdichtung der mittels Aufgrabungen überprüften Störpunkte auf das Niveau des hergestellten Rohplanums

- e. Absicherung etwaig tiefer gehender erdeingreifender Erdbaumaßnahmen unterhalb der erzielten Messtiefe oder in Bereichen ferromagnetischer Störeinflüsse ohne Freigabe durch Baubegleitung einer Munitions- bzw. Ortungsfachkraft im Tagessatz in Abstimmung mit der Fachbauleitung

Die weitere Vorbereitung des Baufeldes geht von den oben aufgeführten Aufbauquerschnitten (Belag / Bodenplatte / etwaig erforderlicher Dämmungen / lastverteilende bzw. kapillarbrechende Schicht) aus. Die voraussichtliche Unterkante (UK) der kapillarbrechenden Schicht bzw. die herzustellende Planumshöhe liegt demnach bei ca. -0,46 m/-0,56 m/-0,63 // 94,34/94,24/94,17 NN+m im Gebäudebereich ALDI/Kita-Neubau.

Nach vorlaufendem Rückbau Gebäude + Parkplatzanlage werden im Neubauabschnitt Roh-/ Ausgangsplanumsflächen im Mittel von angesetzt ca. 94,5 - 94,7 NN+m [-0,10 m bis -0,20 m Bezug auf OKFFB-neu] vorliegen. Im Abschnitt der Grün-/Ackerflächen wird nach Oberbodenabtrag ein Roh-/ Ausgangsplanumsflächen im Mittel von angesetzt ca. 93,9 - 94,2 NN+m [-0,60 m bis -0,90 m Bezug auf OKFFB-neu] erwartet. Dies bedeutet einen erforderlichen Materialausgleich im Auf- und Abtrag.

Die bestehende Rampenabfahrt ist lagenweise mit rolligen Abtragsböden oder RC-Material rückzufüllen.

Genaue Massen im Auf-/Abtrag sind nach finaler Höhenplanung und Festlegung der Ausbauquerschnitte planseits zu ermitteln.

Die resultierende Ausgangsplanumsflächen liegen im Abschnitt des „alten“ Baufeldes vorwiegend im Niveau der vorhandenen Tragschichten und im Bereich der Ackerfläche in den aufliegenden Decklehen.

Nach Herstellung der Flächen ist zu prüfen, inwieweit der vorhandene Aufbau im Niveau des planmäßigen Gebäudeplanums den Tragfähigkeitsanforderungen genügt oder weitergehend Maßnahmen erforderlich.

Es wird die Anlage von Probenfeldern mit der Ausführung von Verdichtungsprüfungen empfohlen, die eine Grundtragfestigkeit mit E_{v2} -Werten zwischen 60 MN/m² nachweisen müssen. Bei Minderbefunden sind Stabilisierungsmaßnahmen, z.B. Bodenaustausch bindiger Zonen gegen rollige Abtragsböden, Einsatz von RC-Material aus dem Gebäude-/Flächenrückbau (z.B. Beton Bodenplatte; Beton Pflasterflächen) oder vergleichbar, vorzusehen.

Alternativ könnten in den bindigen Abschnitten auch Bodenverfestigungsmaßnahmen ausgeführt werden.

Entsprechende Einheitspreise sollten durch den Planer sowohl für Bodenaustausch- als Bodenverfestigungsmaßnahmen abgefragt werden.

Als Mindestanforderung der Verdichtung gilt für das Niveau OK Planum bei -0,46 m/-0,56 m/-0,63 m in der herzustellenden Gebäudefläche:

$$E_{v2} \geq 60 \text{ MN/m}^2 // E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$$

Verkehrsflächen

Es wird davon ausgegangen, dass die neuen Parkplatzflächen im Abschnitt der bestehenden höhenmäßig allenfalls mäßig angepasst werden → **in jedem sollte ein Höhenerhalt - besser eine leichte Anhebung - vorgesehen werden. Somit kann der vorhandene Oberbau bei einem Regelaufbau nach RStO 12/24 mit d = 0,65 m voraussichtlich verbleiben bzw. ertüchtigt werden.**

Im Abschnitt der zu überbauenden Ackerflächen ist nach Zuordnung der bei -0,65 m u. Fertighöhe herzustellenden Planumsflächen zu prüfen, inwieweit eine ausreichenden Grundtragfestigkeit mit E_{v2} -Werten $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ besteht.

Vorsorglich wird empfohlen Einheitspreise/Massen für Bodenaustauschmaßnahmen (RC- /rolliges Abtragsboden gegen anstehenden Lehm mit Lagenstärke 0,4 m) oder eine Bodenverfestigung (Einfräsen von Mischbinder mit d = 0,4 m/Ansatz 4 %) für die entsprechenden Teilflächen abzufragen.

5.2 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN

5.2.1 Gründung Fundamente

Bei den Betrachtungen werden Fundamentunterkanten (FUK) von ca. -0,88 m/93,92 NN+m (Normalbereich) bzw. -2,13 m/92,67 NN+m (Rampe-tief mit OK -1,25 m an Anlieferung Aldi) berücksichtigt.

Die Fundamentunterkanten (FUK) liegen mit -0,88 m/93,92 NN+m jeweils noch im Übergangsbereich der hangenden, bindigen Deckschichten bzw. der bindig durchsetzten Sande mit herabgesetzten Tragfestigkeitseigenschaften zu den mindestens mitteldichten, enggestuften Sanden. Die tieferen Rampenfundamente binden direkt in die ausreichend gut tragfähigen Sande ein.

Aus ausführungstechnischer und wirtschaftlicher Sicht ist bei den vorliegenden Randbedingungen eine Gründung/Lastabtragung über die mindestens mitteldichten Sande – im Mittel ab ca. 93,10 bis 93,88 NN+m – vorzusehen.

Hierzu ist eine Durchgründung der bindigen Deckhorizonte bzw. hangend noch aufgelockerten Sande bis mind. 0,2 m in den Gründungshorizont vorzunehmen. Der Bodenaustausch unter den Fundamenten ist unter senkrechter Schachtung in Magerbeton auszuführen. Da es auch bei anzusetzender ausreichender Kurzstandfestigkeit der zu durchörternden Schichten zu seitlichen Nachbrüchen kommen kann, wird ein um ca. 10 % erhöhter Massenansatz für die rechnerisch erforderliche Austauschbetonkubatur empfohlen.

Die Austauschstärken betragen nach den vorliegenden Aufschlussbefunden im Mittel voraussichtlich ca. 0,50 m. Beim Fundamentaushub sind Auflockerungen in der Aushubsohle zwingend zu vermeiden/minimieren (Einsatz von Baggerlöffeln mit aufgesetzter Schneide).

Für das ermittelte Baugrundmodell wurden Grundbruch- und Setzungsberechnungen nach DIN 4017/4019 durchgeführt. Danach können folgende zulässige Bodenpressungen nach DIN 1054: 2005-01 bzw. zulässige Sohlwiderstände $\sigma_{R,d}$ nach DIN 1054:2010-12 in Klammern abgeleitet werden:

Streifenfundamente mit $b = 0,40 - 1,20 \text{ m}$ / $t \geq 0,80 \text{ m}$

zulässige Bodenpressung [DIN 1054: 2005-01] $\sigma_{zul.} \leq 240 \text{ kN/m}^2$ bzw.

zulässiger Sohlwiderstand [DIN 1054: 2010-12] $\sigma_{R,d} \leq 336 \text{ kN/m}^2$

Einzelfundamente mit $a/b = 1$ ($a \leq 1 - 3 \text{ m}$) / $t \geq 0,80 \text{ m}$

zulässige Bodenpressung [DIN 1054: 2005-01] $\sigma_{zul.} \leq 288 \text{ kN/m}^2$ bzw.

zulässiger Sohlwiderstand [DIN 1054: 2010-12] $\sigma_{R,d} \leq 403 \text{ kN/m}^2$

Nach einer überschlägigen Setzungsabschätzung ergeben sich bei Auslastung der Sohlspannungsbeträge Setzungen zwischen ca. 0,8 – 1,4 cm (SF) und 0,7 – 1,8 cm (EF). Grundbruchsicherheit ist bei Einbindetiefen $t \geq 0,80 \text{ m}$ (t incl. Bodenplattenstärke) gewährleistet.

5.2.2 Gründung Bodenplatte

Der Bereich der Gebäudeaufstandsfläche wurde entsprechend der Vorgaben nach Kap. 5.1.2 bis auf die vorgegebenen Planumshöhen mit ausreichender Grundtragfestigkeit mit dem erforderlichen Differenzausgleich aufgebaut bzw. bestehende Tragschichten ertüchtigt/nachverdichtet.

Im Bereich der Gebäudeaufstandsfläche verbleibt somit das Erfordernis zum Einbringen der erforderlichen lastverteilenden/kapillarbrechenden Schicht mit $d \geq 0,20$ m. Zum Aufbau ist eine Schotter- oder Kiestragschicht der Körnung 0/32, 0/45, 2/32, 5/32 oder vergleichbar gemäß ZTV SoB-StB 20 einzubringen. Das Material muss die Anforderung/Funktion als kapillarbrechende Schicht erfüllen.

Zur umwelt-/ abfalltechnischen Einstufung gilt gemäß ist der Nachweis der Eignung gemäß ErsatzbaustoffV $\leq RC-1$ bzw. $\leq BM-F1$ zu führen. Die erforderlichen Eignungsnachweise sind dem AG mit einem zeitlichen Vorlauf von 10 Arbeitstagen vorzulegen.

Als Verdichtungswert wird eine Tragfestigkeitsvorgabe von $E_{v2} \geq 80 - 100 \text{ MN/m}^2$ // $V \leq 2,2$ auf der OK der kap. Schicht gefordert. Die Überprüfung ist durch Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 auszuführen. Der Bauherr behält sich Eigenprüfungen vor.

5.3 BAUGRUBENBÖSCHUNGEN / AUSHUB

Entsprechend der vorliegenden Planungsgrundlagen /2/ sind im Abschnitt des Vorhabens – bis auf die Rampenabfahrt ALDI – keine tiefer einbindenden Bauwerke geplant. Erforderliche Erdarbeiten können nach Entsiegelung und Abbruch des Bestands unproblematisch ausgeführt werden. Fundamentgruben/Erschließungsgräben können frei geböscht werden und sind in Anlehnung an die DIN 4124 unter einem gleichmäßigen Steigungsmaß von 1 : 1 ($\beta \leq 45^\circ$) zu profilieren.

Sonstige Sicherungsmaßnahmen sind voraussichtlich nicht erforderlich, da davon ausgegangen wird, dass ausreichende Baukörpergrenzabstände bestehen – ansonsten gelten die Vorgaben der DIN 4123 + 4124. Kostenintensive Verbaumaßnahmen werden nach bestehendem Sachstand nicht erforderlich.

In Bezug auf die Herstellung von Kanal-/Erschließungstrassen wird ebenfalls auf die Vorgaben der DIN 4124 verwiesen. Sofern hier tiefer einbindende Bauwerke/ Abschnitte zu realisieren sind, sind ergänzende Anordnungen einzuholen.

Für den Aushub bzw. das Freilegen von Planumsflächen und Fundamentsohlen ist ein Baggerlöffel mit aufgesetzter Schneide in Einsatz zu bringen, es ist eine rückschreitende Arbeitsweise zu wählen. Ein Befahren freigelegter Planumsflächen ist zu vermeiden/minimieren, da durch die Fahrzeuge und deren dynamische Beanspruchung eine Verschlechterung des Baugrundes, z.B. durch Auflockerung oder Mobilisation des Bodenwassers, eintreten kann. Dies führt u.a. in bindig durchsetzten Bodenhorizonten zu einer Verbreiung des Bodens oder zu unkontrollierten Auflockerungen und damit entsprechenden Mehraufwendungen.

5.4 WASSERHALTUNG

In Bezug auf die im Erkundungszeitraum ermittelten Grundwasserstände werden nach derzeitigem Sach-/ Kenntnisstand keine gesonderten Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Sofern im Ausführungszeitraum abweichende Verhältnisse bestehen sollten, sind ergänzende Anordnungen zur Maßnahmenanpassung einzuholen.

Schichtwassereinstauungen in rolligen Auffüllungen über aufliegenden Lehmdecklagen können temporär/niederschlagsbedingt auftreten

Unabhängig davon ist eine ordnungsgemäße Tagwasserhaltung zu betreiben. Die Maßnahmen zur Wasserbeseitigung sind mit äußerster Sorgfalt auszuführen. Mehrleistungen, welche auf eine unsachgemäße Tagwasserhaltung zurückzuführen sind, gehen zu Lasten der Bauunternehmung.

5.5 BAUWERKSABDICHTUNG/BAUNE BENARBEITEN

Zur Bauwerksabdichtung gelten vom Grundsatz die Festlegungen gemäß DIN 18533-1 entsprechend der *Wassereinwirkungsklasse W1-E Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser*. Hierbei ist zu beachten, dass oberflächennah bindige Böden ausgebildet sind, die gemäß DIN 18533-1 als „wenig durchlässige Böden“ (mit $k \leq 10^{-4}$ m/s nach DIN 18130-1) einzustufen sind.

In Abschnitten, in denen es zu Wasserzutritten unter den Gebäudebereich kommen kann, ist zu prüfen, ob eine Bemessung gemäß *Ansatz W1.2-E Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung* zur Ausführung erforderlich wird.

Im Weiteren ist es generell erforderlich Oberflächenwasser vom Bauwerk durch entsprechende Gefälle der Außenflächen fernzuhalten; unkontrollierte Wasserzutritte unter den Gebäudebereich sind auszuschließen.

Die Fußbodenkonstruktion wird im Weiteren durch die kapillarbrechende Schicht mit $d = 0,20$ m aus Schotter der Körnung 0/32, 0/45, 2/32, 5/32 oder vergleichbar gemäß ZTV SoB-StB gegen potenziell aufsteigende Nässe geschützt.

Für die Verfüllung entstehender Arbeitsräume wird bindigkeitsarmes Kiessand- oder Vorsiebmaterial empfohlen. Zur Verfüllung von Arbeitsräumen kann auch überschüssiger Abtragsboden („alte“ Tragschichten) mit geeigneter Kornabstufung verwendet werden. Für den etwaigen Einsatz von RC-Baustoffen gelten die Vorgaben mit bodenmechanischem Eignungsnachweis und der Anforderung nach /C/ der Zuordnungskategorie RC-1.

Die Stärke der Einbaulagen ist auf $d \leq 0,3$ m zu limitieren. Es gelten unabhängig von der Materialwahl die nachstehenden Verdichtungsvorgaben:

$$D_{Pr} \geq 100 \%$$

$$E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$$

Es sind Verdichtungskontrollen auszuführen.

5.6 VERKEHRSFLÄCHEN

Die entsprechenden Teilbaufelder wurden entsprechend der Vorgaben nach Kap. 5.1.2 bis auf die vorgegebenen Planumshöhen mit ausreichender Grundtragfestigkeit mit $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ / $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$ aufgebaut und kontrolliert.

Für die weiteren Bauarbeiten an den Verkehrs- und Stellplatzflächen gelten die DIN 18315, 18317 und 18318 sowie die nachstehenden Ausführungen:

Als Ausbauvorgabe wird für Fahrbahnen die Zuordnung Schwerlast/LKW nach Belastungsklasse Bk3,2 sowie für Stellplatzflächen/PKW nach Bauklasse Bk1,0 in Anlehnung an die „Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen - RStO 12/24“ orientierend zugeordnet. **Die abschließende Festlegung zur Ausführung des Oberbaus mit abschließender Festlegung der Belastungsklassen obliegt dem Projektplaner.**

Der erforderliche Aufbau von noch einzubringenden Frostschutz- und Tragschichten orientiert sich an den festgelegten Bauweisen (Fahrbahnen mit Pflasterdecken /

Rampe mit Pflasterdecken + Dränbeton und PKW-Stellflächen mit Pflasterdecken) entsprechend der Vorgaben der RStO 12/24 unter Beachtung der baugrundseitigen Randbedingungen (F1/F2 // Frosteinwirkungszone I). Mehr- oder Minderdicken sind gemäß Tabelle 14 der vorgenannten Richtlinie zuzuordnen.

Vorlaufend werden folgende Oberbaustärken in Anlehnung/Orientierung an RStO 12/24 entsprechend Tabelle 5.6-1 angesetzt:

Tabelle 5.6-1: Oberbau der Verkehrsflächen – vorbehaltlich planseitiger Festlegung

Aufbau	Bauweise			
	Pflaster	E _{v2} -Werte	Pflaster	E _{v2} -Werte
	Fahrbahnen Bk3,2	nach RSTO 12/24	Rampe Anlieferung Bk3,2	nach RSTO 12
Belag	10		10	
Splittbett	4		4	
Dränbeon	-		20	
komb. Frostschutz-/ Tragschicht [KFT]	51	>180 MPa (OK STS) >120 MPa (OK FSS)	31	>120 MPa (OK FSS)
	65 cm		65 cm	

Aufbau	Bauweise	
	Pflaster	E _{v2} -Werte
	Stellplätze Bk1,0	nach RSTO 12
Belag	8	
Splittbett	4	
komb. Frostschutz-/ Tragschicht [KFT]	48	>150 MPa (OK STS) >120 MPa (OK FSS)
	60 cm	

Die nach RStO 12/24 geforderten Tragfestigkeiten sind durch Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 nachzuweisen.

Alle zum Einsatz kommenden ungebundenen Baustoffe sind hinsichtlich ihrer Filterstabilität auf die angrenzenden Baustoffe abzustimmen - u.a. sind die Sieblinien von Tragschichten, Bettungs- und Fugenmaterial so zu wählen, dass eine ausreichende Filterstabilität besteht und ein Abwandern/Einspülen in die jeweils unterlagernde Schicht verhindert wird.

Für die Tragschichten sind Schotter- bzw. Kiestragschichtgemische sowie Frostschutzgemische nach den ZTV SoB-StB 20 zu verwenden. Die Gemische müssen ausreichend wasserdurchlässig sein (Standard: $k_f \geq 1 \times 10^{-5}$ m/s bei $D_{Pr} = 103$ % // versickerungsfähiges Pflaster: $k_f \geq 5 \times 10^{-5}$ m/s bei $D_{Pr} = 103$ %). Die Eignung der Gemische ist vor dem Einbau durch den AN mit einem zeitlichen Vorlauf von 10 Arbeitstagen vor Anlieferung und Einbau nachzuweisen.

Für Verbundsteinpflasterflächen als Deckschicht sind die Frostschutz- und Tragschichten mit einer Ebenflächigkeit von ± 1 cm, bezogen auf die 4 m Richtlatte, herzustellen. Da Verbundsteinpflaster durchlässig gegenüber Oberflächenwasser ist, ist darauf zu achten, dass das Frostschutz-/Tragschichtmaterial sowie Bettung und Fugenmaterial den vorgegebenen Sieblinien entspricht. Die Materialkörnungen sind gegeneinander abzustimmen – die Vorgaben der ZTV-Pflaster-StB 20 sind zwingend zu beachten.

Es ist eine ordnungsgemäße Entwässerung zu konzipieren. Es gelten die Empfehlungen der RAS-Ew sowie die Vorgaben der DIN 4095. Sämtliche befestigte Flächen erhalten ein Gefälle von Gebäude nach Außen von mind. 2,5 %. Die genauen Festlegungen hierzu erfolgen in der Ausführungsplanung der Außenanlagen.

5.7 VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT DES UNTERGRUNDES

Nach den vorgelegten Planungsinformationen sollen im Zuge der Neubebauung anfallende Niederschlagswässer auf der Liegenschaft zur Versickerung gebracht werden.

Im Hinblick auf die Vorgaben des Arbeitsblattes DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, sind die Untergrundverhältnisse auf Basis der vorliegenden Erkundungsbefunde aus 01/2011 und 08/2024 (Profilschnitte der Rammkernsondierungen RKS 341-A/-B + RKS 785-1/-2/-3 in den Anlagen 2.1/2.2) mit im hangenden Profilabschnitt ab ca. 0,7 – 1,8 m unter Geländeoberkante (m. u. GOK) anstehenden sandigen Böden (Bodengruppe n. DIN 18196: SE, Hangendübergang teils SE/SU) als günstig einzustufen.

In Bezug auf die hangend aufliegenden verlehmtten Oberbodendecklagen + Lehme/verlehmtten Sande (Bodengruppe n. DIN 18196: OU + UL/UM/SU*) ist in Abschnitten einzubringender Versickerungseinrichtungen ein vorlaufender, Bodenaustausch mit ausreichend durchlässigem Material (z.B. Naturkies der Körnung 16/32 oder vergleichbar) erforderlich.

Für die einsetzenden enggestuften Sande können – vorbehaltlich ergänzender Untersuchungen (z.B. in Form von Schurfversickerungen oder Infiltrometer-Bestimmungen) – für Vorbemessungen Durchlässigkeitsbeiwerte gemäß DIN 18130 im Bereich von abgeschätzt $k_f \approx 5 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-5}$ m/s angesetzt werden. Bei Versickerung über die belebte Bodenzone in Mulden ist ergänzend der Durchlässigkeitsbeiwert des einzubringenden Oberbodensubstrates zu berücksichtigen.

Nach den vorliegenden Daten der Erkundung 08/2024 wurde im Baufeldbereich bei Erkundungstiefen von 6,0 m [entspricht Teufen um ca. 88,5 bis 89 NN+m] Grundwasser mit Flurabständen von ca. 4,4 – 4,9 m u. GOK (entspricht ca. 89,80 bis 89,98 NN+m) erschlossen. Im Weiteren wurden mit ergänzender Recherche Grundwassersdaten von 3 Messstellen (nördlich + westlich + südöstlich der Projektfläche) im direkten Projektumfeld wie folgt ermittelt.

Tabelle 5.7-1: Grundwasserdaten – Messstellen 1332 I Frankenthal, 1099 A Frankenthal/ Flomersheim, 1396 Frankenthal, Studenheim

Lfd. Nr.	Gw-Messstelle	Zeitraum	Gelände höhe (NN+m)	N (NN+m)	H (NN+m)
1	1332 I Frankenthal	05/1979 – 06/2024	94,23	87,07 (12/1979)	88,81 (03/2003)
2	1099 A Frankenthal, Flomersheim	12/1978 – 07/2024	95,94	91,15 (06/1980)	92,61 (01/2002)
3	1396 Frankenthal, Studenheim	09/1981 – 07/2024	90,05	87,59 (09/1981)	89,51 (03/2001)
	Projektgelände	-	ca. 94,4 - 94,8	-	-

H - Höchstgrundwasserstand

N - niedrigster Grundwasserstand

Entsprechend der nahen Lage des Projektareals zu den o.a. Messstellen wird ein höchster Grundwasserstand (HWG) hilfsweise mit einem ein Wert von ca. 91 NN+m angesetzt. Somit besteht selbst bei Ansatz des abgeschätzten HWG (nach DWA-A 138 ist der mittlere höchste Grundwasserstand MHGW heranzuziehen) eine ausreichend großer Gw-Flurabstand für flach einbindende Mulden- oder Rigolensysteme.

Bezugnehmend auf das Arbeitsblatt DWA-A 138, das für Versickerungsanlagen Lockergesteinsuntergründe im k-Wertbereich 1×10^{-3} bis 1×10^{-6} m/s vorgibt, sind nach Ausführung erforderlicher Bodenaustauschmaßnahmen der bindigen Decklagen ausreichende Untergrundverhältnisse gewährleistet. Der gemäß Regelwerk erforderliche Flurabstand UK Versickerungsbauwerk / Bemessungswasserstand ≥ 1 m kann nach gegebenem Sachstand eingehalten werden.

Entsprechend der angesetzten Randbedingungen kann aus hydraulischer Sicht eine dezentrale Versickerung, z.B. durch Flächenversickerung, flach ausgebildete Muldensysteme oder Rigolen – vorbehaltlich der behördlichen Genehmigung – vorgesehen werden.

Im Hinblick auf eine qualitative Bewertung zur Beurteilung und Behandlung des Regenwetter-abflusses wird auf die Handlungsempfehlungen im vorgenannten Regelwerk sowie dem Merk-blatt ATV-DVWK M 153 verwiesen.

5.8 ABFALLTECHNISCHE DEKLARATIONSUNTERSUCHUNGEN VON ERWARTETEN AUSHUBMATERIALEN/AUSHUBBÖDEN

Zur orientierenden Einstufung am Standort erfasster und etwaig erwarteter Aushubmaterialien wurden zwei Referenzmischproben aus anstehendem Oberboden und zu durchörternden Decklehmen zur Untersuchung gebracht. Die Mischproben wurden gemäß der Parametervorgaben der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV /B/) bzw. der Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV /C/) überprüft.

Im Ergebnis der durchgeführten Bodenaufschlüsse waren keine Hinweise auf primäre Schadstoffbelastungen aus dem Umgang mit wassergefährdenden oder sonstigen Gefahrstoffen zu ermitteln. Die vorlaufende sensorische Prüfung der Probenmatrizes ergab keine gesonderten Auffälligkeiten/Belastungsindikationen.

Die Bewertung der untersuchten Oberbodenprobe erfolgt gemäß den Anforderungen der BBodSchV im Hinblick auf das Einbringen von Materialien auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht. Eine schädliche Bodenveränderung ist aufgrund von Schadstoffgehalten nicht zu besorgen, wenn die Vorsorgewerte der BBodSchV Anlage 1 / Tabellen 1 + 2 (Vorsorgewerte für anorganische + organische Stoffe) oder eine Klassifizierung gemäß ErsatzbaustoffV als Bodenmaterial der Klasse 0 (BM-0) erfolgt.

Nachstehend erfolgt die Bewertung gemäß der Vorsorgewerte der BBodSchV /B/. Der entsprechende Laborprüfbericht ist dem Bericht in Anlage 3 zu entnehmen; die kompletten tabellarischen Auswertungen mit Fußnoten sind in Anlage 3.1 beigelegt.

Tabelle 5.8-1: Einstufung der Oberbodenmischproben gemäß der Vorsorgewerte der BBodSchV – Anlage 1 / Tabellen 1+2

Probe	Tiefe	Material / Bodenart / Bodengruppe / Bodenklasse	auffällige Parameter	Bewertung Bodenart Schluff
MP RKS 785-1/1 RKS 785-2/1	0,00 – 0,50 m 0,00 – 0,50 m	Oberboden U, fs, t'-t, o / OU / 1	keine	Vorsorgewerte eingehalten

Im Rahmen der orientierenden abfalltechnischen Einstufungen sind für die erfassten Oberbodenmaterialien insgesamt keine Auffälligkeiten zu notieren.

Die Vorsorgewerte der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV /B/) werden eingehalten.

Die Bewertung der untersuchten Lehm-Mischprobe erfolgt gemäß den Anforderungen der ErsatzbaustoffV - Anlage 1 / Tabelle 3 /C/ (Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut). Der Laborprüfbericht ist dem Bericht in Anlage 4 beigelegt; die komplette tabellarische Auswertung mit Fußnoten ist in Anlage 4.1 angehängt.

Tabelle 5.8-2: Untersuchte Referenzproben *Lehm* mit Einstufung gemäß ErsatzbaustoffV

Material / Bodenart / Boden- gruppe / Bodenklasse	Probe / Entnahmetiefe	einstufungsrele- vante Parameter	abfalltech. Einstufung /C/
Lehm U, fs*, t' - U, fs*, g' / UL-UM / 4	MP RKS 785-2/2 [0,5 - 1,4 m] RKS 793-3/2 [0,7 - 1,8 m]	keine	Bodenart Schluff BM-0

Die Befunde der untersuchten Materialprobe bestätigen die unauffälligen sensorischen Bewertungen. Es zeigen sich keine relevanten Parametererhöhungen. Die Konzentrationen der aufgeführten einstufigsrelevanten Parameter zeigen insgesamt keine relevanten Erhöhungen auf.

Gemäß ErsatzbaustoffV ist die erfasste Bodenmischprobe gemäß der Materialwerte BM-0 einzustufen.

6.0 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Der vorliegende Bericht enthält die Beschreibung der Baugrund- und Grundwasser-Verhältnisse am Standort des geplanten Neubaus einer ALDI-Verkaufsstelle mit Kindertagesstätte in der Daniel-Bechtel-Straße 1 in 67227 Frankenthal.

Darüber hinaus werden für das Bauvorhaben Ausführungshinweise zur Gestaltung der Erd- und Gründungsarbeiten sowie Vorbereitung der Verkehrsflächen zusammengestellt.

Sofern sich in der weiteren Planungsphase wesentliche Änderungen der getroffenen Annahmen ergeben, sind ergänzende Empfehlungen auf der Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse anzufordern. Der Bericht ist mit der weiteren Planung/ Ausführung fortzuschreiben.

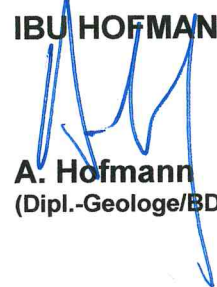
Grundsätzlich gilt, dass die Baugrundverhältnisse zwischen den einzelnen Aufschlusspunkten nicht unbedingt stets mit denen der Aufschlusspunkte übereinstimmen müssen.

Wir behalten uns daher eine Überprüfung der Aufschlusssituation sowie eine Abnahme der Gründungssohlen und gegebenenfalls ergänzende Anordnungen vor. Wir bitten deshalb um eine rechtzeitige Benachrichtigung des Baubeginns.

Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Hohenahr, den 24. Januar 2025

IBU HOFMANN GmbH & Co. KG


A. Hofmann
(Dipl.-Geologe/BDG)





ANLAGE 1

Pläne

- 1.1 Lageplan (Variante V.4) mit Aldi-Filiale (Marktform Typ B) und Kita (Variante VII) sowie Eintragung der Aufschlusspunkte – Rammkernsondierungen sowie leichte (DPL) und schwere (DPH) Rammsondierungen aus 2011 sowie 2024

1 : 500

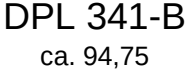
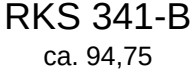
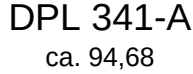
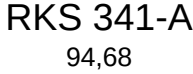
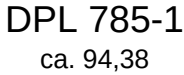
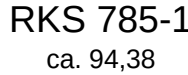




ANLAGE 2

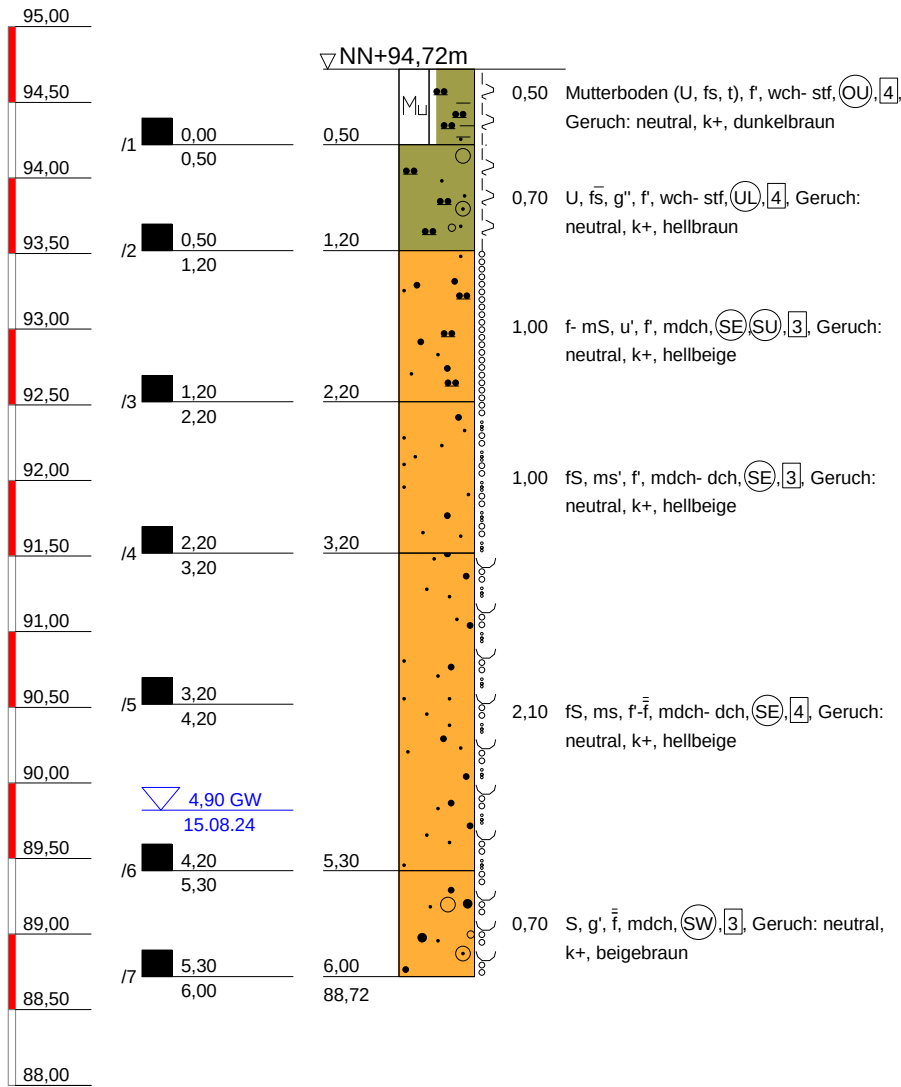
Profilschnitte der Rammkernsondierungen [RKS] gemäß DIN 4023 sowie Schlag- zahldiagramme der leichten/schweren Rammsondierungen (DPH) gemäß EN ISO 22476-2

- | | | |
|-----|--|--------|
| 2.1 | RKS 785-1 – DPL 785-1 – RKS 341-A – DPL 341-A – RKS 341-A –
DPL 341-B | 1 : 50 |
| 2.2 | RKS 785-2 – DPL 785-2 – RKS 785-3 – DPH 785-3 | 1 : 50 |

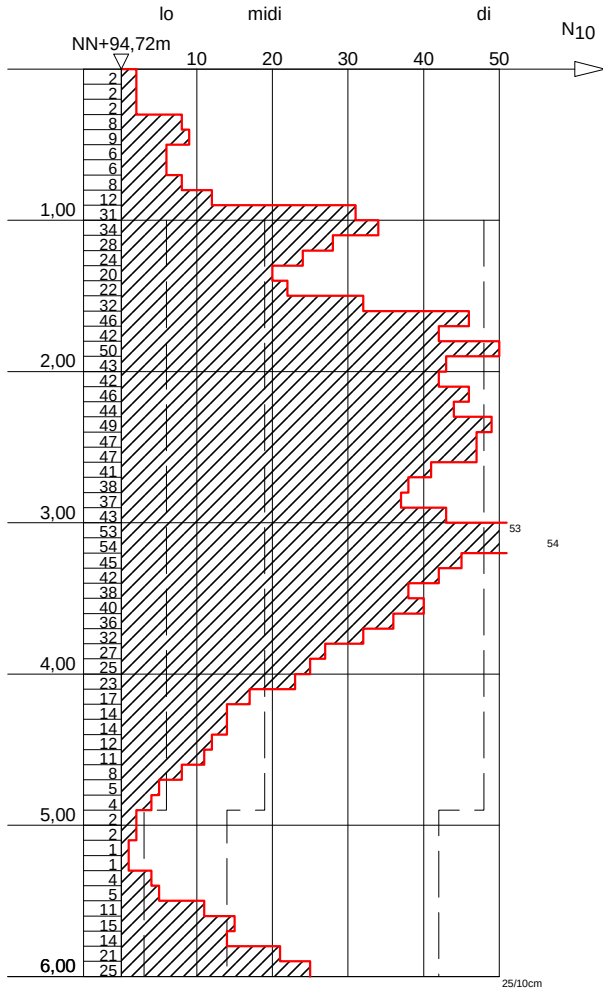


RKS 785-2
ca. 94,72

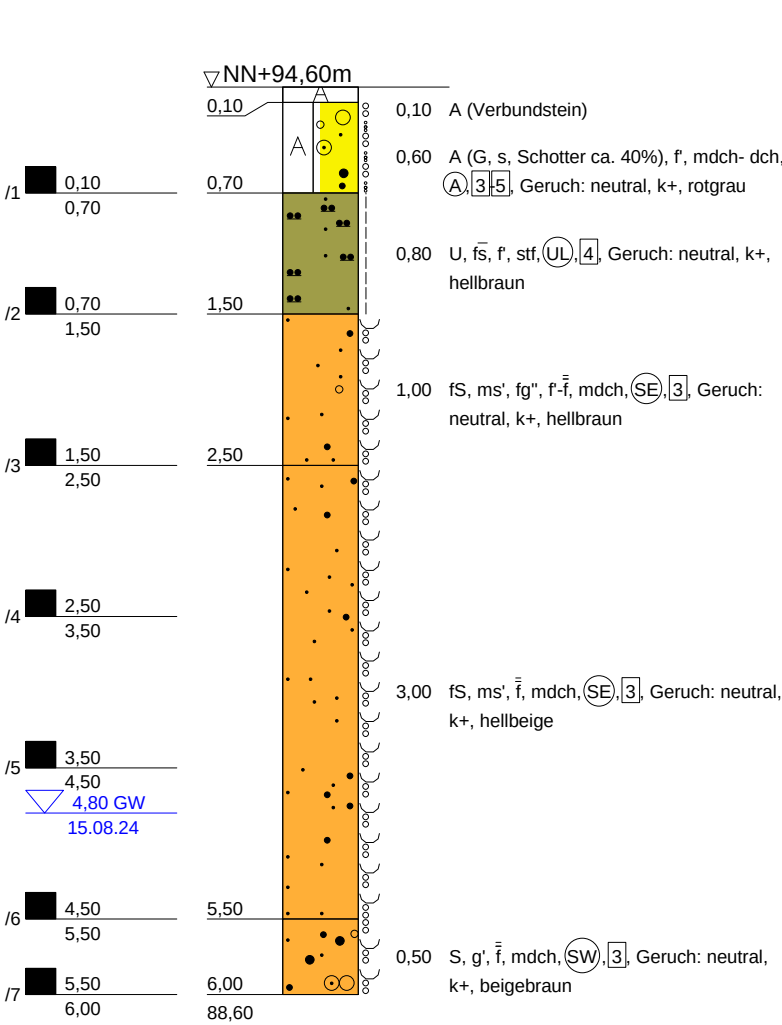
NN+m



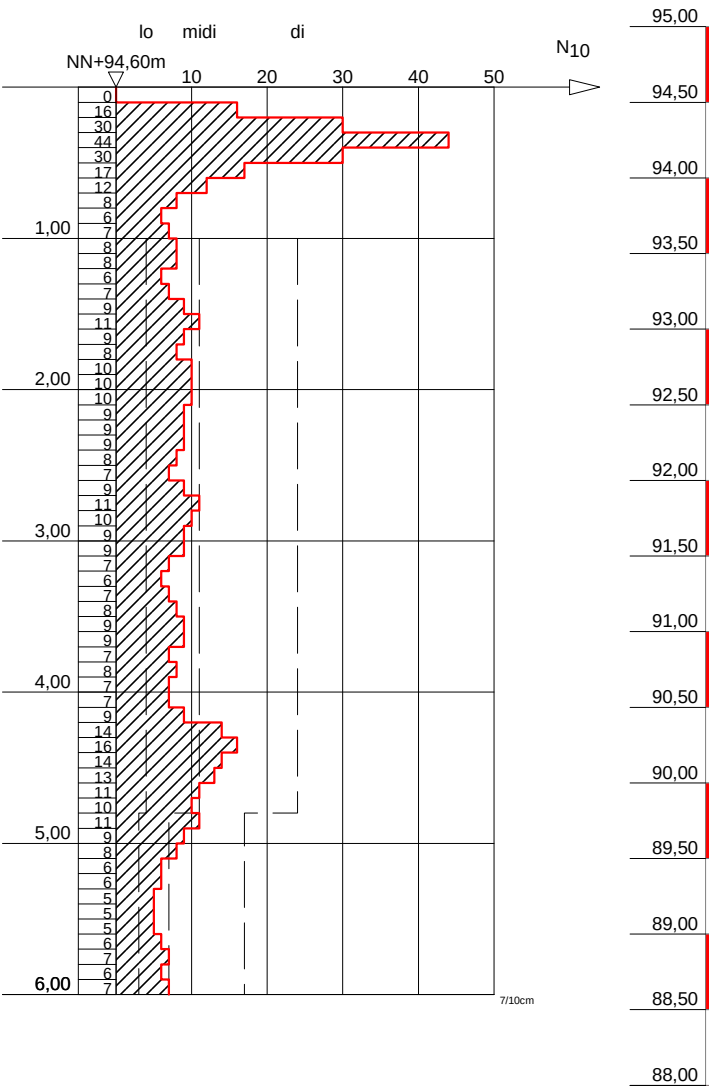
DPL 785-2
ca. 94,72



RKS 785-3
ca. 94,60



DPH 785-3
ca. 94,60





ANLAGE 3

**Materialuntersuchungen Boden gemäß
Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) -
Anlage 1 / Tabellen 1 + 2 – Vorsorgewerte –
Probe:**

- MP RKS 785-1/1 [0,00 – 0,50 m]
 RKS 785-2/1 [0,00 – 0,50 m]

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBU Hofmann GmbH & Co. KG
HARTLINGSGÄRTEN 1
35644 HOHENAHR

Datum 29.08.2024
Kundennr. 27067118

PRÜFBERICHT

Auftrag 3593137 2024-01-785
Analysenr. 626545 Bodenmaterial/Baggergut
Probeneingang 27.08.2024
Probenahme 15.08.2024
Probenehmer Auftraggeber (IBU)
Kunden-Probenbezeichnung MP RKS 785-1/1 (0,00-0,50m) RKS 785-2/1 (0,00-0,50m)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	99	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	2,00	0,01		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	87,4	0,1		DIN EN 15934 : 2012-11
pH-Wert (CaCl2)		7,8	2		DIN EN 15933 : 2012-11
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,82	0,1		DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	11	0,8		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	30	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,21	0,13		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	32	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	17	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	23	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,11	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	57	6		DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,058	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<1,0 #5)	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Seite 1 von 3

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



Datum 29.08.2024

Kundennr. 27067118

PRÜFBERICHT

Auftrag

3593137 2024-01-785

Analysennr.

626545 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

MP RKS 785-1/1 (0,00-0,50m) RKS 785-2/1 (0,00-0,50m)

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
20%		Arsen (As), Thallium (Tl)
45%		Benzo(b)fluoranthen
28%		Blei (Pb)
22%		Cadmium (Cd)
25%		Chrom (Cr), Zink (Zn)
10%	Estimation	Fraktion < 2 mm (Wägung)
13%		Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
30%		Nickel (Ni), Quecksilber (Hg)
15%		pH-Wert (CaCl2)
6%		Trockensubstanz

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Beginn der Prüfungen: 27.08.2024

Ende der Prüfungen: 29.08.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 29.08.2024
Kundennr. 27067118

PRÜFBERICHT

Auftrag 3593137 2024-01-785
Analysennr. 626545 Bodenmaterial/Baggergut
Kunden-Probenbezeichnung MP RKS 785-1/1 (0,00-0,50m) RKS 785-2/1 (0,00-0,50m)

AGROLAB Labor GmbH, Sebastian Waldinger, Tel. 08765/93996-700
serviceteam4.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



ANLAGE 3.1

Tabellarische Aufstellungen gemäß Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) - Anlage 1 / Tabellen 1 + 2 – Vorsorgewerte

- MP RKS 785-1/1 [0,00 – 0,50 m]
 RKS 785-2/1 [0,00 – 0,50 m]

Auftraggeber: Aldi GmbH & Co. KG, Rosengartenweg 11, Kirchheim an der Weinstraße				
Projekt: Abbruch + Neubau der Aldi-Filiale mit Kindertagesstätte, Daniel-Bechtel-Straße 1, 67227 Frankenthal				
Probenbezeichnung: MP RKS 785-1/1 [0,00 - 0,50] RKS 785-2/1 [0,00 – 0,50]				
Entnahme: 15.08.2023				
BBodSchV Anlage 1, Tabelle 1: Vorsorgewerte für anorganische Stoffe ¹				
Stoff	Vorsorgewert bei Bodenart ² Sand	Vorsorgewert bei Bodenart ² Lehm/Schluff	Vorsorgewert bei Bodenart ² Ton	Messwert
mg/kg [TM]				
Arsen	10	20	20	11
Blei ³	40	70	100	30
Cadmium ⁴	0,4	1	1,5	0,21
Chrom _{gesamt}	30	60	100	32
Kupfer	20	40	60	17
Nickel ⁵	15	50	70	23
Quecksilber	0,2	0,3	0,3	0,11
Thallium	0,5	1	1	0,2
Zink ⁶	60	150	200	57
Bodenart: Schluff				

¹ Die Vorsorgewerte finden für Böden und Materialien mit einem nach Anlage 3 Tabelle 1 bestimmten Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC-Gehalt) von mehr als 9 Masseprozent keine Anwendung. Für diese Böden und Materialien müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall in Anlehnung an regional vergleichbarer Bodenverhältnisse abgeleitet werden.

² Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.

³ Bei Blei gelten bei einem pH-Wert < 5,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.

⁴ Bei Cadmium gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.

⁵ Bei Nickel gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.

⁶ Bei Zink gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart

Auftraggeber: Aldi GmbH & Co. KG, Rosengartenweg 11, Kirchheim an der Weinstraße			
Projekt: Abbruch + Neubau der Aldi-Filiale mit Kindertagesstätte, Daniel-Bechtel-Straße 1, 67227 Frankenthal			
Probenbezeichnung: MP RKS 785-1/1 [0,00 - 0,50] RKS 785-2/1 [0,00 – 0,50]			
Entnahme: 15.08.2023			
BBodSchV Anlage 1, Tabelle 2: Vorsorgewerte für organische Stoffe			
[mg/kg TM]			
Stoff	Vorsorgewert bei TOC-Gehalt ≤ 4 %	Vorsorgewert bei TOC-Gehalt > 4 % bis 9 % ¹	Messwert
Summe aus PCB6 und PCB-118 ²	0,05	0,1	< 0,010
Benzo(a)pyren	0,3	0,5	< 0,050
PAK ₁₆ ³	3	5	< 1,0

¹ Für Böden mit einem TOC-Gehalt von mehr als 9 Masseprozent müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall abgeleitet werden.

² Summe aus PCB6 und PCB-118: Stellvertretend für die Gruppe der polychlorierten Biphenyle (PCB) werden für PCB-Gemische sechs Leit-Kongenere nach Ballschmiter (PCB-Nummer 28, 52, 101, 138, 153, 180) sowie PCB-118 untersucht.

³ PAK₁₆: Stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren



ANLAGE 4

**Materialuntersuchungen Boden gemäß
Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) -
Anlage 1 / Tabelle 3 – BM/BG-0 bis BM/BG-F3
Feststoff und Eluat DIN 19529 – Probe:**

- MP RKS 785-1/2 [0,50 – 0,70 m]
- RKS 785-2/2 [0,50 – 1,20 m]
- RKS 785-3/2 [0,70 – 1,50 m]

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

IBU Hofmann GmbH & Co. KG
HARTLINGSGÄRTEN 1
35644 HOHENAHR

Datum 30.08.2024
Kundennr. 27067118

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysenr.
Probeneingang
Probenahme
Probenehmer
Kunden-Probenbezeichnung

3593140 2024-01-785
626556 Bodenmaterial/Baggergut
27.08.2024
15.08.2024
Auftraggeber (IBU)
MP RKS 785-1/2 (0,50-0,70m) RKS 785-2/2 (0,50-1,20m) RKS 785-3/2 (0,70-1,50m)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	98	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	2,00	0,01		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	86,1	0,1		DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	13,9			Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,19	0,1		DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	0,3		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	5,2	0,8		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	7	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,13	0,13		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	24	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	7	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	19	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	25	6		DIN EN 16171 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Datum 30.08.2024

Kundennr. 27067118

PRÜFBERICHT

Auftrag

3593140 2024-01-785

Analysennr.

626556 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

MP RKS 785-1/2 (0,50-0,70m) RKS 785-2/2 (0,50-1,20m) RKS 785-3/2 (0,70-1,50m)

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	<0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)				DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	25,8	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,7	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	213	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO ₄)	mg/l	12	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Arsen (As)	µg/l	5,0	2,5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	µg/l	5	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	µg/l	<0,25	0,25	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	µg/l	1,8	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	µg/l	<5	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,037	0,025	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	µg/l	<0,06	0,06	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	µg/l	<30	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Trübung nach GF-Filtration	NTU	67	0,1	DIN EN ISO 7027 : 2000-04
<i>PCB (28)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (52)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (101)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (118)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (138)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (153)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
<i>PCB (180)</i>	µg/l	<0,00030 (NWG)	0,001	DIN 38407-37 : 2013-11
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,0030 #5)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,0030 x)	0,003	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Naphthalin</i>	µg/l	<0,012 (NWG) m)	0,04	DIN 38407-39 : 2011-09

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Datum 30.08.2024

Kundennr. 27067118

PRÜFBERICHT

Auftrag

3593140 2024-01-785

Analysennr.

626556 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

MP RKS 785-1/2 (0,50-0,70m) RKS 785-2/2 (0,50-1,20m) RKS 785-3/2 (0,70-1,50m)

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
1-Methylnaphthalin	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
2-Methylnaphthalin	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,012 (NWG) ^{m)}	0,04	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	0,018	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	0,013	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	<0,010 (+)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,0030 (NWG)	0,01	DIN 38407-39 : 2011-09
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. ErsatzbaustoffV	µg/l	<0,050 ^{#5)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Naphthalin/Methylnaph.-Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 ^{x)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK 15 Summe gem. BBodSchV 2021	µg/l	<0,050 ^{x)}	0,05	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
35%		Arsen (As)[µg/l], Phenanthren, Fluoranthren
20%		Arsen (As)[mg/kg], Thallium (Tl), Sulfat (SO ₄)
13%		Blei (Pb)[µg/l], Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
28%		Blei (Pb)[mg/kg]
25%		Chrom (Cr)[µg/l], Zink (Zn), Quecksilber (Hg), Chrom (Cr)[mg/kg]
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
10%	Estimation	Fraktion < 2 mm (Wägung)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe

Datum 30.08.2024
Kundennr. 27067118

PRÜFBERICHT

Auftrag **3593140 2024-01-785**
Analysenr. **626556 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **MP RKS 785-1/2 (0,50-0,70m) RKS 785-2/2 (0,50-1,20m) RKS 785-3/2 (0,70-1,50m)**

30%	Nickel (Ni)
5,83%	pH-Wert
6%	Trockensubstanz

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027 : 2000-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-37 : 2013-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN 38407-39 : 2011-09 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfungen: 27.08.2024

Ende der Prüfungen: 30.08.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Sebastian Waldinger, Tel. 08765/93996-700

serviceteam4.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.



ANLAGE 4.1

Tabellarische Aufstellungen gemäß Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV) – Anlage 1 / Tabelle 3 – BM/BG-0 bis BM/BG-F3

- MP RKS 785-1/2 [0,50 – 0,70 m]
 RKS 785-2/2 [0,50 – 1,20 m]
 RKS 785-3/2 [0,70 – 1,50 m]

Auftraggeber: Aldi GmbH & Co. KG, Rosengartenweg 11, Kirchheim an der Weinstraße										
Projekt: Abbruch + Neubau der Aldi-Filiale mit Kindertagesstätte, Daniel-Bechtel-Straße 1, 67227 Frankenthal										
Probenbezeichnung: MP RKS 785-1/2-4 [0,50 – 0,70 m] RKS 785-2/2 [0,50 – 1,20 m] RKS 768-3/2 [0,70 – 1,50 m]										
Entnahme: 15.08.24										
Ersatzbaustoffverordnung Anlage 1, Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial ¹ und Baggergut										
Parameter	Dim.	BM-0 BG-0 Sand ²	BM-0 BG-0 Lehm, Schluff ²	BM-0 BG-0 Ton ²	BM-0* BG-0* ³	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Messwert
Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	keine
pH-Wert ⁴						6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0	8,7
Elektrische Leitfähigkeit. ⁴	µS/cm				350	350	500	500	2.000	213
Sulfat	mg/l	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	250 ⁵	450	450	1.000	12
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150	5,2
Arsen	µg/l				8 (13)	12	20	85	100	5,0
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700	7
Blei	µg/l				23 (43)	35	90	250	470	5
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1 ⁶	2	2	2	10	< 0,13
Cadmium	µg/l				2 (4)	3,0	3,0	10	15	< 0,25
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600	24
Chrom, gesamt	µg/l				10 (19)	15	150	290	530	1,8
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320	7
Kupfer	µg/l				20 (41)	30	110	170	320	< 5
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350	19
Nickel	µg/l				20 (31)	30	30	150	280	< 5
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	< 0,05
Quecksilber ¹²	µg/l				0,1					0,037
Thallium	mg/kg	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7	0,1
Thallium ¹²	µg/l				0,2 (0,3)					< 0,06
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1.200	25
Zink	µg/l				100 (210)	150	160	840	1.600	< 30
TOC	M%	1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	1 ⁷	5	5	5	5	0,19
Kohlenwasserstoffe ⁸	mg/kg				300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1.000 (2.000)	<50 (< 50)
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3						< 0,010
PAK ₁₅ ⁹	µg/l				0,2	0,3	1,5	3,8	20	< 0,050
PAK ₁₆ ¹⁰	mg/kg	3	3	3	6	6	6	9	30	< 1,0
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l				2					< 0,050
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1					< 0,010
PCB ₆ und PCB-118	µg/l				0,01					< 0,0030
EOX ¹¹	mg/kg	1	1	1	1					< 0,30
			Vorgenommene Einstufung Schluff / Mineralische Fremdbestandteile ≤10 Vol.-% Zuordnung: BM/BG-0							

Fußnoten Tabelle 3 EBV – Materialwerte¹ für Bodenmaterial und Baggergut

1

Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

2

Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

3

Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK₁₅ und Naphthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK₁₆ nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5 \%$.

4

Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

5

Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

6

Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

7

Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

8

Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C₁₀ bis C₄₀ mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

9

PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphtaline.

10

PAK₁₆: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylene, Benzo[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

11

Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

12

Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.