

Dr.-Ing. Josef Hintner
Dr.-Ing. Daniel Renk
Dr.-Ing. Thomas Scherzinger
Dr.-Ing. Rüdiger Wunsch
Sachverständige für Erd- und

Grundbau nach Bauerdnungsrecht Prüfstelle nach RAP Stra 15, Fachgebiet A3

Ingenieurgruppe Geotechnik Hintner · Renk · Scherzinger · Wunsch Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure Lindenbergstraße 12 · D - 79199 Kirchzarten Tel, 0 7661/93 91 - 0 · Fax 076 61/93 9175 www.ingenieurgruppe-geotechnik.de

Erschließung des Baugebiets "Im Kandergrund" in Binzen

- Geotechnischer Bericht -

Auftraggeber: Gemeindeverwaltung Binzen

Am Rathausplatz 6 79589 Binzen

Unsere Auftragsnummer: 20047/R-B-Ki

Bearbeiter: Herr Dr. Renk/ Herr Kiefer

Ort, Datum: Kirchzarten, 02. Juni 2020/Ki



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	4
2	Unterlagen	4
3	Baugrund	
3.1	Baugrunderkundung	Ę
3.1.1	Geotechnische Untersuchungen	Ę
3.1.2	Umwelttechnische Untersuchungen	6
3.2	Geländeverlauf und Untergrundaufbau	7
3.3	Geotechnische / Umwelttechnische Einstufung	10
3.4	Wasserverhältnisse	10
4	Geotechnische Beratung	12
4.1	Geotechnische Randbedingungen für die Erschließung	12
4.2	Orientierende geotechnische Angaben zum Hochbau	12
4.3	Kanalbau	14
4.4	Verkehrsflächen	16
4.5	Versickerung von Niederschlagswasser	18
4.6	Verwendung des Aushubmaterials	19
4.6.1	Geotechnische Hinweise	19
4.6.2	Umwelttechnische Hinweise	19
5	Geotechnische Begleitung der Baumaßnahme	22
6	Schlussbemerkungen	22



Anlagenverzeichnis

- 1 Lagepläne
 - 1.1 Übersichtskarte, M 1:25.000
 - 1.2 Lageplan, M 1:1.000
- 2 Ergebnisse der Baugrunderkundung (schematisch in Schnitt A-A übertragen)
- 3 Laborversuche
 - 3.1 Tabellarische Zusammenstellung
 - 3.2 Korngrößenverteilungen
 - 3.3 Konsistenzversuche
 - 3.4 Bestimmung von Wassergehalten
- 4 Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen
 - 4.1 Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen
 - 4.2 Maßgebende Angaben zu Bodenkenngrößen für den Kanalbau (charakteristische Werte)
- 5 Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwerts kf durch Versickerungsversuche
 - 5.1 Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f durch Versickerungsversuch im Schurf 2
 - 5.2 Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes k_f durch Versickerungsversuch im Schurf 3
- 6 Ermittlung des k_FWertes aus der Kornverteilung nach der Kozeny/Carman-Gleichung

Anhang

- A Unterlagen zur orientierenden Schadstoffuntersuchung (Aufsteller: d•plan GmbH, Weil am Rhein)
- B Allgemeine Hinweise für den Umgang mit Erdaushub (Aufsteller: d•plan GmbH, Weil am Rhein)



1 Veranlassung

Die Gemeinde Binzen plant die Erschließung eines neuen Wohngebietes in Binzen. Planer ist das Ingenieurbüro Rapp Regioplan, Lörrach. Die Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten, wurde durch die Bauherrenschaft auf Grundlage des Angebotes vom 20.02.2020 beauftragt, für die geplanten Erschließungsmaßnahmen geotechnische Leistungen zu erbringen. Eine eingehende Baugrunderkundung bzw. Baugrundbeurteilung sowie eine Gründungsberatung entsprechend HOAI für konkrete Einzelbauvorhaben ist nicht Bestandteil der Beauftragung.

Eine orientierende Schadstoffuntersuchung war ebenfalls Bestandteil der Beauftragung. Die umwelttechnischen Leistungen wurden von d•plan GmbH, Weil am Rhein, erbracht.

2 Unterlagen

Gemeinde Binzen:

▶ [U1] Bebauungsplan "Kandergrund", zeichnerischer Teil, Stand: 10.01.2019 / 27.12.2019

• Ingenieurbüro Rapp Regioplan, Lörrach:

- ▶ [U2] Lagepläne mit Bestandsleitungen und Höhenanschrieben, M 1:500, Stand: 08./11.04.2019
- [U3] Im Kandergrund, Neubaugebiet ehemaliger Sportplatz, Rahmenplan mit Gestaltungsleitfaden, aufgestellt von Björn Severin Architekt BDA Stadtplaner DASL und Gresz+Kaiser Landschaftsarchitekten PartG mbB, per E-Mail erhalten am 23.03.2020

d•plan GmbH, Weil am Rhein:

▶ [U4] Orientierende Schadstoffuntersuchung, per E-Mail vom 11.05.2020, s. Anhänge A + B

• Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten:

- ▶ [U5] Protokolle von Ortsbesichtigung(en) und Besprechung(en)
- ▶ [U6] Geotechnische Berichte zu Bauvorhaben in der näheren Umgebung
- ▶ [U7] Honorarangebot zum Bauvorhaben, 20.02.2020



▶ [U8] Allgemeine geotechnische Unterlagen aus unserem Archiv (z. B. geologische und hydrogeol. Karten)

3 Baugrund

3.1 Baugrunderkundung

3.1.1 Geotechnische Untersuchungen

Vor Erkundung des Baugrundes wurden die Unterlagen aus dem Archiv der Ingenieurgruppe Geotechnik ausgewertet.

Der Schichtenaufbau wurde am 19.03. und 20.03.2020 stichprobenartig durch sieben 5 m tiefe Kleinrammkernbohrungen (d = 40 - 80 mm) und am 20.04.2020 zusätzlich durch zwei Baggerschürfe mit einer Tiefe von 4,0 m bzw. 4,7 m erkundet. Die Bohrung BS2 musste aufgrund sehr großer Bohrwiderstände einmalig umgesetzt werden (BS2a). Im Bereich der Parkplatzfläche wurden darüber hinaus zur Erkundung der Auffüllungen sowie deren Schichtunterkante drei weitere 0,7 m bis 0,8 m tiefe Baggerschürfe ausgeführt (SCH1a bis SCH1c). Ergänzend wurden fünf Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-15 bis in Tiefen zwischen 6 m und 8 m zur Ermittlung der Lagerungsdichte der überwiegend körnigen Erdstoffe und in Hinblick auf einen flächenhafteren bzw. tiefer reichenden Baugrundaufschluss durchgeführt. Die Bohrungen und Schürfe wurden nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien in Anlehnung an DIN EN ISO 14688 bzw. 14689 (Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden bzw. Fels) aufgenommen. Die Ansatzpunkte der Bohrungen, Schürfe und Sondierungen wurden nach Lage und Höhe im Gelände eingemessen.

Zur chemischen Untersuchung der Schwarzdecke im nördlichen Bereich des Projektareals wurde zusätzlich eine Asphaltbohrung zur Probenentnahme durchgeführt (A1).

Im Lageplan der Anlage 1.2 sind die Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse angegeben. Die Erkundungsergebnisse sind in der Anlage 2 dargestellt.

An kennzeichnenden Erdstoffproben aus den Bohrungen und Schürfen wurden Laborversuche zur geotechnischen Klassifizierung und zur Festlegung von Bodenkennwerten ausgeführt (tabellarische Zusammenstellung, s. Anlage 3.1, Korngrößenverteilungen, s. Anlage



3.2, Konsistenzgrenzen, s. Anlage 3.3, Wassergehalte, s. Anlage 3.4). In den Baggerschürfen SCH2 und SCH3 wurden **Versickerungsversuche** zur Abschätzung der Versickerungsfähigkeit des Tieferen Untergrundes durchgeführt und ausgewertet (s. Anlagenteil 5).

Die Bohrungen BS2a, BS5 und BS7 sowie die Sondierung RS1 wurden zu bauzeitlichen Grundwassermessstellen ausgebaut. Hier erfolgten **Stichtagmessungen**.

3.1.2 Umwelttechnische Untersuchungen

Aus den entnommenen Proben wurden durch das Büro d•plan GmbH drei entsprechende Mischproben erstellt, um die orientierende Schadstoffuntersuchung vorzunehmen (siehe Anhang A). Eine historische Recherche für das Baufeld wurde nicht durchgeführt. Es liegen keine Informationen über altlastverdächtige Flächen (Altablagerungen oder Altstandorte) für die Baugrundstücke vor.

Die Schwarzdecke der bestehenden Parkfläche wurden an einem Bohrpunkt in einer Tiefe von 0,00-0,10 m auf die eventuelle Teerstämmigkeit (PAK-16EPA) überprüft.

Hinsichtlich der Zusammensetzung und der schadstofftechnischen Einstufung können folgende Schichten/ Homogenbereiche unterschieden werden:

- Oberboden/Mutterboden
- Schwarzdecke
- Auffüllung (im Bereich der Verkehrsflächen und des alten Sportheims)
- Decklage
- Zwischenlage
- Tieferer Untergrund

Die detaillierte Schichtbeschreibung ist dem Kapitel 3.2 zu entnehmen. Die Einstufung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse erfolgt nach:

- Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.): Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden), Stuttgart, 2007
- Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, 2005



3.2 Geländeverlauf und Untergrundaufbau

Das Projektareal liegt in weitgehend ebenem Gelände in westlicher Ortsrandlage von Binzen und wird durch die Straßen Birkenweg (Norden), Am Sportplatz (Westen) und Kanderweg (Süden) begrenzt. Im Osten grenzt eine Wohnbebauung an das Baufeld an. Der Flusslauf der Kander ist ca. 70 m südöstlich des Projektareals gelegen. Es soll ein allgemeines Wohngebiet, gegliedert in drei Baufelder entstehen, wobei die konkrete Bebauung zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht feststand. Das Gelände wurde bislang als Sportanlage des örtlichen Fußballvereins genutzt. Im nordöstlichen Bereich des Baufeldes befinden sich gepflasterte Parkplatzflächen sowie eine asphaltierte Zufahrt. Das z. T. unterkellerte alte Sportheim an der nördlichen Grenze des Projektareals wurde im Zeitraum der Baugrunderkundung abgerissen.

Der geologischen Karte (Blatt 8011, Lörrach, M 1:25.000) des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau zufolge liegt das Projektareal im Übergangsbereich zwischen holozänen fluviatilen Ablagerungen der Niederterrasse (Auenlehme und Sumpftone) und fluviatilen Ablagerungen in den Talauen (umgelagerter Kies und Sand sowie Auenlehm) [U8].

Das aus den Baugrundaufschlüssen abgeleitete Baugrundmodell ist in der Anlage 2 dargestellt. In den Aufschlüssen wurde folgender Aufbau von Bodenschichten/Homogenbereichen festgestellt:

Oberboden/Mutterboden

Schichtunterkante: ca. 0,4 m u. GOF

Farbe: braun

Geotechnische Beurteilung: Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten

nicht geeignet.

Umwelttechnische Beurtei-

lung:

Der Oberboden/Mutterboden weist abfallrechtlich keine relevanten Belastungen auf. In der Mischprobe der

Untersuchungspunkte ist das Material in die Zuordnungskategorie Z 0 einzustufen. Material der Zuordnung Z 0 kann frei verwertet werden. Der Oberboden/Mutterboden ist gemäß VwV-Bodenmaterial frei

verwertbar.

Schwarzdecke

Schichtunterkante: ca. 0,1 m u. GOF

Verbreitung: im Bereich der Zufahrt zum ehemaligen Sportheim/



den Parkplatzflächen im Nordosten (Bereich Asphalt-

bohrung A1)

Umwelttechnische Beurtei-

lung:

Die Schwarzdecke am Untersuchungspunkt A1 zeigt keine Auffälligkeiten. Hier wurde ein PAK-Gehalt von 1,31 mg/kg festgestellt. In diesem Bereich kann die

Schwarzdecke als bituminös eingestuft werden.

Auffüllung (im Bereich der Verkehrsflächen und des ehemaligen Sportheims)

Schichtunterkante:

ca. 1,45 bis 2,8 m u. GOF

Zusammensetzung:

Kies, sandig, nicht schluffig bis schwach schluffig (Tragschichten der Verkehrsflächen) bzw. schluffig.

lokal schwach tonig und

Ton, sandig, schluffig, schwach kiesig; Holzkohleres-

te, schwach durchwurzelt

Lagerungsdichte/Konsistenz:

Farbe:

locker bis dicht (Tragschichten) bzw. weich bis steif

graubraun bis braun, lokal hellbraun

Geotechnische Beurteilung: Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten

nicht geeignet; es ist nicht bis sehr wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1-F3 nach ZTVE-StB17) sowie unterschiedlich stark zusammen-

drückbar.

Umwelttechnische Beurtei-

lung:

Die Auffüllungen weisen abfallrechtlich keine relevanten Belastungen auf. In den drei Mischproben (MP1,

MP2, MP3) der Untersuchungspunkte ist das Material in die Zuordnungskategorie Z 0 einzustufen. Die Auffüllungen sind gemäß VwV-Bodenmaterial frei ver-

wertbar.

Decklage

Schichtunterkante:

ca. 1,9 bis 4,8 m u. GOF

Zusammensetzung:

Ton (TA, TM nach DIN 18196, s. Anlage 3.1), stark schluffig bis schluffig, schwach bis stark sandig, ein-

zelne Kiesgerölle; lokal durchwurzelt sowie

Schluff, schwach tonig bis tonig, stark bis schwach sandig, einzelne Kiesgerölle; schwach durchwurzelt;

lokal feinkornreiche Sandlinsen (s. SCH3)



Konsistenz: weich bis steif (s. Anlage 3.3.1 ff.), lokal breiig

Farbe: braun, lokal rötlich braun, hellbraun und dunkelgrau

Geotechnische Beurteilung: Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten

nur bedingt geeignet; es ist sehr wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB17) und weist eine vergleichsweise geringe Scherfestigkeit sowie relativ große Zusammendrück-

barkeit auf.

Umwelttechnische Beurtei-

lung:

Die Decklage weist abfallrechtlich keine relevanten Belastungen auf. In der Mischprobe der Untersuchungspunkte ist das Material in die Zuordnungskategorie Z 0 einzustufen. Die Decklage ist gemäß VwV-

Bodenmaterial frei verwertbar.

Zwischenlage

Schichtunterkante: ca. 3,0 bis > 5,0 m u. GOF, bereichsweise nicht vor-

handen

Zusammensetzung: Sand (u. a. SW nach DIN 18196, s. Anlage 3.1),

schwach bis stark schluffig, schwach tonig, einzelne

Kiesgerölle;

lokal Schluff, stark sandig-feinsandig, schwach tonig,

einzelne Kiesgerölle

Lagerungsdichte: i. d. R. locker bis mitteldicht

Farbe: braun bis graubraun, örtlich hellbraun und rötlich

braun

Geotechnische Beurteilung: Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten

bedingt geeignet; es ist i. d. R. sehr, lokal gering wasser- und frostempfindlich (i. d. R. Frostempfindlich-keitsklasse F2-F3 nach ZTVE-StB17) und weist eine mittlere Scherfestigkeit sowie eine mittlere Zusam-

mendrückbarkeit auf.

Umwelttechnische Beurtei-

lung:

Die Zwischenlage aus schluffigen, schwach tonigen Sanden weist abfallrechtlich relevante, jedoch nur geringfügige Belastungen auf. In der Mischprobe der Untersuchungspunkte ist das Material in die Zuordnungskategorie Z 1.1 (aufgrund des Arsen-Gehaltes



im Feststoff) einzustufen. Der Arsengehalt ist natürlichen Ursprungs. Material der Zuordnung Z 1.1 kann jedoch verwertet werden.

Tieferer Untergrund

Schichtunterkante: nicht festgestellt, bis 8,0 m unter GOF indirekt mittels

Rammsondierungen aufgeschlossen

Zusammensetzung: Kies (u. a. GU nach DIN 18196, s. Anlage 3.1), sandig

bis stark sandig, schwach schluffig und

Sand, stark bis schwach kiesig, schwach schluffig

Lagerungsdichte: mitteldicht bis (sehr) dicht

Farbe: grau bis braun, teilweise hell- und rotbraun

Geotechnische Beurteilung: Das Material ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten

gut geeignet; es ist gering bis mittel wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1/F2 nach ZTVE-StB17) und weist eine hohe Scherfestigkeit sowie eine geringe Zusammendrückbarkeit auf.

Umwelttechnische Beurtei-

Keine Untersuchungen durchgeführt, da kein Schad-

lung:

stoffverdacht vorhanden.

3.3 Geotechnische / Umwelttechnische Einstufung

Bei der Ausschreibung der Erdarbeiten kann von der Beschreibung in Kapitel 3.2 und der Einstufung in Anlage 4.1 ausgegangen werden.

Bei erdstatischen Berechnungen für den Kanalbau kann von den in der Anlage 4.2 angegebenen mittleren charakteristischen Bodenkennwerten ausgegangen werden.

3.4 Wasserverhältnisse

Allgemeine Angaben zu den Wasserverhältnissen: Nach den Archivunterlagen der Ingenieurgruppe Geotechnik [U6] ist im Untersuchungsbereich ein Grund-/Schichtwasserspiegel ausgebildet, dessen Grundwasserleiter die vergleichsweise gut durchlässigen Kiese und Sande des Tieferen Untergrundes sind. Aufgrund der Überlagerung durch die gering wasserdurchlässige Zwischen- und Decklage können zudem gespannte Grundwasserverhältnisse vorherrschen, wobei die Druckhöhe des Wassers in Abhängigkeit von den jeweiligen Niederschlagsverhältnissen relativ stark variieren dürfte. Witterungsabhängig ist auch lokal mit



Schichtwässern in der feinkörnigen Decklage und Zwischenlage sowie den Auffüllungen zu rechnen.

Das geplante Baugebiet liegt nach den Wasserschutzgebietskarten der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (Stand: 05.05.2020) außerhalb von Wasserschutzgebieten.

Festgestellter Wasserstand: In den bauzeitlichen Grundwassermessstellen RS1 und BS5 (südwestlicher Baufeldbereich) wurde am 20.03.20 und am 20.04.20 kein Wasser bis 6 m (RS1) bzw. 5 m (BS5) unter GOF festgestellt. In den Messstellen BS2a und BS7 im nordöstlichen Bereich des Projektareals wurden folgende Wasserstände gemessen:

Messstelle	Datum	Wasserspiegel [mNN]	Flurabstand [m]		
BS2a	20.03.2020	268,61	3,20		
	20.04.2020	268,51	3,30		
BS7	20.03.2020	268,25	2,97		
	20.04.2020	268,11	3,11		

Die im Zuge der Baugrunderkundung aufgeschlossenen Böden wurden als erdfeucht bis feucht, insbesondere im nordöstlichen Bereich des Baufeldes auch als sehr feucht bis nass angesprochen.

Grund-/Schichtwasserschwankung, Bemessungswasserstand: Aufgrund des Fehlens amtlicher Messstellen und hydrologischer Karten für den Untersuchungsbereich können keine Angaben über die Grund- bzw. Schichtwasserschwankungen im Projektareal gemacht werden.

Im vorliegenden Fall kann Schicht- und Oberflächenwasser den wiederverfüllten Baugruben/Kanalgräben zufließen, sich auf den anstehenden gering durchlässigen Erdstoffen aufstauen und als drückendes Wasser auf erdberührte Bauteile wirken. Als Bemessungswasserstand für die Abdichtung und Auftriebssicherheit von Bauwerken ist ein Wasserstand entsprechend GOF anzusetzen.



4 Geotechnische Beratung

Das Baugebiet "Im Kandergrund" befindet sich in weitgehend ebenem Gelände, das bislang als Sportplatz genutzt wurde. Es ist eine Bebauung mit Wohngebäuden in Form von Mehrfamilienhäusern (nach [U3] Geschosswohnungsbau bis 4 Geschosse) und Einfamilienhäusern vorgesehen.

Eine konkrete Planung der Wohnbebauung und Erschließung liegt derzeit nicht vor [U5]. Nach Angabe des Planers [U5] kann davon ausgegangen werden, dass die planmäßigen Kanalsohlen in Tiefen zwischen ca. 2,5 bis 3 m unter der derzeitigen GOF liegen werden. Für die Verkehrsflächen wird nach Rücksprache mit dem Planer von einer Belastungsklasse BK0,3 (Wohnwege) bzw. Bk1,0 (Wohnstraßen) nach RStO 12 ausgegangen. Nachfolgend wird davon ausgegangen, dass die Oberkanten der Verkehrswege in etwa auf Höhe der derzeitigen GOF zu liegen kommen.

4.1 Geotechnische Randbedingungen für die Erschließung

Unterhalb einer ca. 1,9 bis 5,0 m dicken schwach bindigen bis bindigen wasser- und frostempfindlichen Decklage sowie einer bereichsweise vorhandenen Zwischenlage aus i. d. R.
feinkornreichen und ebenfalls wasser- und frostempfindlichen Sanden mit einer Dicke von
bis zu ca. 2,5 m stehen im Baubereich die Kiese und Sande des Tieferen Untergrunds an.
Sowohl die Decklage als auch die Zwischenlage sind als bedingt tragfähig einzustufen. Die
Erdstoffe des Tieferen Untergrundes sind gering bis mittel wasser- und frostempfindlich einzustufen und für den Lastabtrag gut geeignet. Lokal sind für den Lastabtrag ungeeignete
Auffüllungen vorhanden.

In den Kiessanden des Tieferen Untergrunds zirkuliert Grundwasser (s. Abschnitt 3.4). In Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen herrschen gespannte Grundwasserverhältnisse. In den Böden der Zwischen- und Decklage sowie den Auffüllungen ist witterungsabhängig mit dem Auftreten von Stau-/Schichtwasser zu rechnen.

4.2 Orientierende geotechnische Angaben zum Hochbau

Allgemeines: Die nachfolgend gemachten Angaben sind allgemeiner und orientierender Art und ersetzen nicht eine gezielte geotechnische Erkundung und Beratung für konkrete Bauvorhaben gemäß dem Leistungsbild Geotechnik der HOAI. Bei Gebäuden, welche im Be-



reich des alten unterkellerten Sportheimes geplant werden, ist zu berücksichtigen, dass dort mit Auffüllungen bis in größere Tiefen zu rechnen ist.

Untergrund: Bei nicht unterkellerten Gebäuden sind im Einflussbereich der Gründung i. d. R. die schwach bindigen bis bindigen Erdstoffe der Decklage mit vergleichsweise geringer Tragfähigkeit und großer Zusammendrückbarkeit vorhanden. Bei unterkellerten Gebäuden mit üblichen Einbindetiefen in das derzeitige Gelände von ca. 3 m stehen im Bereich der Gründungssohlen i. d. R. ebenfalls die bedingt tragfähigen Erdstoffe der Deck- und Zwischenlage mit verbleibenden Restmächtigkeiten zwischen wenigen Dezimetern und bis zu > 2 m, lokal die für einen Lastabtrag gut geeigneten Kiessande des Tieferen Untergrundes an.

Gründungsart: Bei üblichem Lastniveau von Wohnhäusern können **nicht unterkellerte Gebäude** im Projektareal **flach auf** einer **tragenden Bodenplatte** gegründet werden. Stehen in der planmäßigen Gründungssohle Auffüllungen an sind Bodenaustauschmaßnahmen erforderlich. Bei tiefreichenden Auffüllungen werden ggf. Tiefgründungsmaßnahmen erforderlich (z. B. Gründung auf Mikropfählen in den Kiessanden des Tieferen Untergrunds).

Liegt die Gründungssohle von unterkellerten Gebäuden einheitlich in den Böden der Deckoder Zwischenlage kann die Ablastung über eine tragende Bodenplatte erfolgen. Sofern aufgrund wechselhaftem Schichtenverlauf innerhalb der Gründungssohle in planmäßiger Aushubsohle sowohl Erdstoffe der Deck- oder Zwischenlage als auch des Tieferen Untergrunds anstehen, ist eine Gründung auf **Einzel- und Streifenfundamenten**, die ggf. durch geeignete Maßnahmen (z. B. Unterbeton in Fundamentgröße, Bodenausaustausch) einheitlich in die Kiessande des Tieferen Untergrundes zu führen sind, zweckmäßig.

Berücksichtigung der Wasserverhältnisse: Wie in Abschnitt 3.4 erläutert, ist im Baubereich ein Grund-/Schichtwasserspiegel ausgebildet. Es ist mit gespannten Wasserverhältnissen zu rechnen. Aufgrund der vergleichsweise geringen Wasserdurchlässigkeit der in weiten Bereichen auf Höhe Gründungssohle von nicht unterkellerten/ einfach unterkellerten Gebäuden anstehenden Böden ist mit dem Aufstau von den Baugruben zufließendem Oberflächenwasser zu rechnen. Hinsichtlich Auftriebssicherheit und Abdichtung von Gebäuden ist von einem Bemessungswasserstand in Höhe GOF auszugehen.



4.3 Kanalbau

Ausgehend von Kanalsohlentiefen zwischen ca. 2,5 und 3 m [U5] werden die Kanalsohlen in der Deck-, bereichsweise auch in der Zwischenlage liegen (s. Anlage 2).

Kanalgräben: Grundsätzlich sind bei der Planung und Ausführung von Gräben die Angaben der DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau) zu beachten. Der Leitungseinbau und die Grabenverfüllung müssen nach den Vorgaben der DIN 4033 (Entwässerungskanäle und Leitungen) bzw. der EN1610 (Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und Kanälen) erfolgen.

Freie Kanalgrabenböschungen sind je nach den bodenmechanischen Eigenschaften des örtlichen Untergrundes nur bis zu einem bestimmten Grenzneigungswinkel ohne Verbau ausreichend standsicher. Bei den gegebenen Untergrundverhältnissen kann bis zu einer erforderlichen Tiefe von ca. 3 m u. GOF unter einem Winkel von β = 55° (Boden der Deck-/Zwischenlage) bzw. 45° (Auffüllung) abgeböscht werden. Bei anstehenden breitgen Böden sowie bei Schichtwasseraustritten sind die Böschungen weiter abzuflachen oder müssen durch geeignete Maßnahmen gesichert werden. Im nördlichen Bereich des Baufelds stehen oftmals kiesige und feinkornarme Auffüllungen bis ca. 2,8 m Tiefe an. Wir weisen darauf hin, dass hier ein erhöhtes Risiko seitlicher Nachbrüche beim Aushubvorgang besteht. An der Böschungsoberkante ist grundsätzlich ein lastfreier Streifen mit einer Breite von mindestens 2 m vorzusehen. Die Kanalgrabenböschungen sind durch geeignete Maßnahmen vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Sicherungsmaßnahmen: Die Sicherung von Leitungsgräben kann mit üblichen Verbautafeln erfolgen. Im Bereich von zum Ausfließen neigenden Böden (breiige bis flüssige schwach bindige Erdstoffe) und grobkörnigen Auffüllungen ist der Verbau dem Aushub vorlaufend einzubringen, um Verbrüche bzw. ein Einfließen der Wandungen zu vermeiden. Das abschnittsweise Verfüllen des Kanalgrabens hat zudem jeweils mit entsprechendem Vorlauf zum Rückbau des Verbaus zu erfolgen. Die Sicherung muss grundsätzlich kraftschlüssig ausgeführt werden und ist entsprechend den statischen Erfordernisse zu bemessen (Kennwerte für die Bemessung des Kanalgrabenverbaus: s. Anlage 4.2). Sofern benachbarte Bebauung, setzungsempfindliche Leitungen, o. ä. im Einflussbereich des Verbaus liegen, ist dieser auf einen erhöhten aktiven Erddruck (Mittelwert aus Ruhedruck und aktivem Erddruck) zu bemessen. Andernfalls ist der Ansatz des aktiven Erddrucks ausreichend.



Rohrauflager: Bei den angetroffenen Untergrundverhältnissen sind auf Höhe der Kanalsohlen i. d. R. die Böden der Decklage, lokal der Zwischenlage vorhanden. Sofern der Aushub schonend und mit Glattschneide erfolgt und stark vernässte Bereiche vollständig ausgehoben werden (hier Aufdicken der u. g. Ausgleichs-/Dränschicht) sind keine weiteren Maßnahmen zur Ertüchtigung des Rohrauflagers erforderlich.

Aus baubetrieblichen Gründen wird empfohlen, in Grabensohle eine mindestens ca. 0,3 m dicke Ausgleichs-/Dränschicht aus kiessandigen Materialien (z. B. der Art nach DIN 18196: GW) mit unterlagerndem Geotextil einzubauen.

Die Bemessung der Rohrleitungen kann nach den Richtlinien des Arbeitsblattes ATV-DVWK-A 127 (Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen, 3. Aufl., korrigierter Nachdruck, April 2008) unter Berücksichtigung der Kennwerte gemäß Anlage 4.2 erfolgen. Die Anforderungen an das Rohrauflager sind mit dem Hersteller anzustimmen. Die Auftriebssicherheit der Kanäle unter Berücksichtigung des Bemessungswasserstandes (vgl. Abschnitt 3.4) ist sicherzustellen.

Wasserhaltung: Ausgehend von Kanaltiefen bis zu ca. 3 m unter GOF kann zutretendes Schichtwasser voraussichtlich in Verbindung mit einem Flächenfilter (o. g. Ausgleichs-/Dränschicht) und Pumpensümpfen über eine offene Wasserhaltung gefasst und abgeleitet werden. Aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit der bindigen Böden der Decklage ist insgesamt nur mit geringen Wassermengen zu rechnen.

Kanalgrabenverfüllung: Der Leitungseinbau und die Grabenverfüllung müssen kraftschlüssig und mit ausreichender Verdichtung nach den Vorgaben der DIN 4033: "Entwässerungskanäle und Leitungen" bzw. der EN 1610: "Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und Kanälen" sowie nach ZTVE-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau) erfolgen. Demnach ist innerhalb des Straßenkörpers bis 1,0 m unterhalb des Planums ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \ge 100 \%$ zu erreichen. Ansonsten ist für die Grabenverfüllung ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \ge 97 \%$ ausreichend.

Die bei Herstellung der Kanalgräben überwiegend anfallenden feinkörnigen Materialien der Decklage sind bei mindestens steifer Konsistenz aus geotechnischer Sicht grundsätzlich für den Wiedereinbau in den Kanalgräben geeignet. Bei höheren Wassergehalten (weiche – weich/steife Konsistenz) sind im Vorfeld des Einbaus Verbesserungsmaßnahmen erforderlich (Abtrocknen, Zugabe von Mischbinder). Grundsätzlich ist die Eignung der Aushubmaterialien für den Wiedereinbau sowie die Festlegung von Verbesserungsmaßnahmen im Vorfeld durch entsprechende Feld- und Laborversuche zu überprüfen. Sofern Erdstoffe zur Ver-



füllung der Kanalgräben vorgesehen sind, die einen Anteil an Kornfraktionen ≤ 2 mm von < 25 % aufweisen, ist zur Sicherstellung der Filterfestigkeit hin zu den anstehenden Böden ein geotextiles Trennvlies vorzusehen.

Bei der Wiederverfüllung der Gräben mit vergleichsweise wasserdurchlässigen Materialien sind ca. alle 20-30 m Querschotte z. B. aus Beton einzuziehen, um bevorzugte Wasserwegsamkeiten entlang der wiederverfüllten Leitungsgräben zu vermeiden.

4.4 Verkehrsflächen

Allgemeines: Verkehrsflächen sind grundsätzlich gem. den Vorgaben der RStO 12 und der ZTVE-StB 17 herzustellen. Nach Angaben des Planers sind die geplanten Verkehrsflächen den Belastungsklassen Bk 1,0 bzw. 0,3 zuzuordnen [U5]. Bei den nachfolgenden Angaben gehen wir davon aus, dass das Planstraßenniveau auf Höhe der derzeitigen GOF liegt.

Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus: Entsprechend RStO 12 beträgt die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus (ab OK Verkehrsfläche) unter Berücksichtigung u. a. einer Frostempfindlichkeitsklasse F3 (nach ZTVE-StB 17), einer Frosteinwirkungszone I und ungünstigen Wasserverhältnissen für die Belastungsklasse Bk0,3: d_{Frost} = 0,55 m und für Bk1,0: d_{Frost} = 0,65 m. Die Dicke der Frostschutzschicht ergibt sich dann zunächst in Abhängigkeit der gewählten Bauweise nach den Tafeln 1 bis 3 der RStO.

Unterbau (Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe): Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung stehen im oberflächennahen Bereich unterhalb des Oberbaus feinkörnige Erdstoffe der Decklage bzw. aufgefüllte Materialien an.

Es ist davon auszugehen, dass im Bereich der Decklage die nach RStO 12 auf dem Planum geforderte Tragfähigkeit von $E_{V2} \geq 45$ MN/m² (Verformungsmodul bei Wiederbelastung beim Plattendruckversuch) auch durch Nachverdichtung nicht erreicht wird. Die erforderliche Tragfähigkeit im Planum kann durch eine Bindemittelzugabe erreicht werden. Für eine Kostenschätzung kann bei den vorliegenden Verhältnissen zunächst angenommen werden, dass hierzu ca. 2-3 M.-% Bindemittel (Mischbinder: ca. 50 % Weißfeinkalk/ca. 50 % Feinzement) bis mindestens 0,4 m unter das Planum gleichmäßig einzufräsen ist, was im Zuge der Baumaßnahme in Testfeldern zu überprüfen ist.

Im Bereich des ehemaligen Sportheims stehen teilweise bis zu einer Tiefe von ca. 2,8 m unter GOF aufgefüllte Materialien an. Diese sind inhomogen zusammengesetzt und weisen entsprechend bei Belastung ein uneinheitliches Setzungsverhalten auf. Zudem können die



aufgefüllten Erdstoffe z. T. Fremdbestandteile enthalten, die sich zersetzen können. Um Setzungen und Sackungen der Verkehrsflächen auszuschließen, müssten demnach die Auffüllungen vollständig ausgehoben und durch u. g. Bodenaustauschmaterialien ersetzt werden. Da dies im vorliegenden Fall jedoch nicht wirtschaftlich erscheint, empfehlen wir unter Inkaufnahme eines gewissen Restrisikos des Eintretens von Setzungen bzw. Sackungen, welches vom Auftraggeber zu tragen ist, die aufgefüllten Erdstoffe unterhalb des Oberbaus zu belassen, die Aushubsohle (Planum) aber intensiv mit schwerem Gerät nachzuverdichten. (Überprüfung der im Planum geforderten Tragfähigkeit durch statische Lastplattendruckversuche).

Unterbau (Bodenaustausch): Anstelle einer Bodenverbesserung kann unterhalb der Frostschutz-/Tragschicht auch ein Bodenaustausch aus geeigneten körnigen, weit gestuften und gut verdichtbaren Materialien erfolgen (z. B. Kiessande, Schottergemische oder vergleichbar güteüberwachte Recyclingmaterialien, nicht zwingend frostsicher). Bei Annahme eines Wertes $E_{V2} \ge 10 \text{ MN/m}^2$ auf dem Planum kann zunächst für eine Vordimensionierung/Kostenschätzung von einer Dicke des Bodenaustauschs von ca. 0,40 m ausgegangen werden, was im Zuge der Baumaßnahme auf der Grundlage von auf dem Planum durchzuführender statischer Plattendruckversuche (nach DIN 18134) zu überprüfen ist.

Planum: Die Böden der Decklage sind witterungs- und frostempfindlich, weshalb die Aushubsohlen nur in kleinen, der Witterung angepassten Abschnitten freizulegen und umgehend mit o. g. Maßnahmen (Bodenaustausch oder Bodenverbesserung) zu schützen sind. Die mechanische Filterfestigkeit zwischen den Böden der Decklage im Aushubplanum und der darüber liegenden Schicht muss gewährleistet sein. Hierzu müssen mindestens die unteren 15 cm des Bodenersatzes bzw. der Tragschicht aus sandreichem Material (Sandanteil $d \le 2 \text{ mm}$: $\ge 25 \text{ M.-}\%$) bestehen.

Bei geringeren Sandanteilen ist ein geotextiles Trennvlies einzubauen.

Das Planum darf nicht mit schweren Baufahrzeugen oder Radfahrzeugen befahren werden; entsprechende Baustraßen sind anzulegen.

Entwässerung der Tragschicht: In die Frostschutz-/Tragschicht einsickerndes Niederschlagswasser kann sich im Planum auf den nur wenig durchlässigen feinkörnigen Erdstoffen der Decklage aufstauen. Der Oberbau ist deshalb durch geeignete Maßnahmen zu entwässern.



4.5 Versickerung von Niederschlagswasser

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005) sind Schichten des Untergrundes für eine technische Versickerung geeignet, wenn der Durchlässigkeitsbeiwert der Schicht bei Wassersättigung im Bereich zwischen 1 • 10⁻³ bis 1 • 10⁻⁶ m/s liegt.

Die schwach bindigen bis bindigen Erdstoffe der Decklage und die sandigen Erdstoffe der Zwischenlage sind aufgrund ihres Feinkornanteils erfahrungsgemäß nicht ausreichend wasserdurchlässig, weshalb in diesen Erdstoffen keine technische Versickerung möglich ist.

Aus den Sieblinien von aus den Schürfen der Versickerungsversuche (s. u.) entnommenen Kiessandproben des Tieferen Untergrundes wurden mit Hilfe der Kozeny/Carman-Gleichung Durchlässigkeitsbeiwerte für gesättigte Verhältnisse von ca. 1,4 • 10⁻⁵ bis 8,8 • 10⁻⁶ m/s ermittelt (vgl. Anlage 6). Demnach sind diese Erdstoffe grundsätzlich für eine technische Versickerung geeignet. (Die o. g. Durchlässigkeitswerte sind entsprechend DWA-A 138 um den Faktor 5 abgemindert.) Bei den durchgeführten Versickerungsversuchen in den Kiessanden des Tieferen Untergrundes wurden hingegen wesentlich geringere Durchlässigkeitsbeiwerte von ca. k_{f,u} = 6,7 • 10⁻⁷ bzw. 1,7 • 10⁻⁶ m/s ermittelt (vgl. Anlagen 5.1 und 5.2). Demnach ist eine technische Versickerung nicht bzw. nur eingeschränkt möglich. Zurückzuführen ist die geringe im Versuch ermittelte Versickerungsleistung aller Voraussicht nach auf die im Bereich der Schürfe zum Versuchszeitpunkt herrschenden Wasserverhältnisse. So wiesen die Kiessande unterhalb der Decklage bereits Wassersättigung auf, gespannte Wasserverhältnisse können nicht ausgeschlossen werden.

Entsprechend muss davon ausgegangen werden, dass die Versickerungsleistung von Versickerungsanlagen im Projektareal durch die vorherrschenden Grund-/Schichtwasserverhältnisse erheblich beeinflusst wird; eine kontrollierte Versickerung ist verlässlich nicht möglich. Bestätigt wird dies von der Aussage des Planers [U5], nachdem bei dem neuen, ca. 250 m südwestlich gelegenen Sportgelände, bei feuchter Witterung bzw. höheren Wasserständen eine starke Abnahme der Versickerungsleistung der vorhandenen Versickerungsanlage festzustellen ist.



4.6 Verwendung des Aushubmaterials

4.6.1 Geotechnische Hinweise

Bei den im Rahmen der Erschließung anfallenden Aushubmaterialien handelt es sich im Wesentlichen um schwach bindige bis bindige Erdstoffe sowie aufgefüllte Materialien (im Bereich der Verkehrsflächen und des alten Sportheimes).

Die anfallenden feinkörnigen Erdstoffe sind aller Voraussicht nach aufgrund ihres Wassergehaltes ohne Verbesserungsmaßnahmen nur für den Wiedereinbau in untergeordnete Schüttungen ohne Anforderungen an die Tragfähigkeit oder das Setzungsverhalten geeignet. Für den Einbau in qualifizierte Schüttungen müssten diese auf einen geeigneten Wassergehalt (nahe dem Proctorwassergehalt) abgetrocknet oder durch Bindemittelzugabe (geschätzt ca. 2 bis 3 Gew.-% Mischbinder, je nach Wassergehalt) in ihren Verdichtbarkeitseigenschaften verbessert werden. Vorab sind entsprechende Eignungsversuche (z. B. Proctorversuch, Wassergehalte) durchzuführen, um die geforderte Einbauqualität nachzuweisen. In jedem Fall sind Testfelder gemäß ZTVE auszuführen.

Sofern die bestehenden Tragschichten von den weiteren Auffüllungen verlässlich separiert werden können, sind diese nach deren Zusammensetzung (im Rahmen des vorliegenden Berichts stichprobenartig ermittelt, s. Anlage 3.1) und bei geeignetem Wassergehalt voraussichtlich auch für höherwertige Schüttungen (z. B. Tragschichten des Straßenbaus) geeignet. Eine entsprechende Bestätigung hat im Zuge/ im Vorfeld der Bauausführung durch Feld- und Laborversuche zu erfolgen.

Die weiteren aufgefüllten Materialien können aufgrund ihrer inhomogenen Zusammensetzung lediglich für untergeordnete Schüttungen wie z. B. zur Geländemodellierung wiederverwendet werden.

Unabhängig von der Art der Aushubmaterialien sind diese während der Lagerung grundsätzlich vor Witterungseinflüssen zu schützen.

4.6.2 Umwelttechnische Hinweise

Die Schichtenbeschreibung kann dem Kapitel 3.2 und dem Anhang zum Bericht entnommen werden. Es liegen keine Informationen über altlastverdächtige Flächen (Altablagerungen oder Altstandorte) vor.

Bei der Weiterverwendung der ausgehobenen Erdstoffe sind die Ergebnisse der vorgenommenen orientierenden Schadstoffuntersuchung (siehe Anhang A, [U3]) zu berücksichtigen.



Demnach sind der Oberboden, die Decklagen und die Auffüllungsbereiche der Zuordnungskategorie Z 0 zuzuordnen.

Die Zwischenlage aus schluffigen, schwach tonigen Sanden ist in die Zuordnungskategorie Z 1.1 (aufgrund des Arsen-Gehaltes im Feststoff) einzustufen. Der Arsengehalt ist natürlichen Ursprungs.

Die Schwarzdecke im Bereich des Parkplatzes zeigt keine Auffälligkeiten und ist als bituminös einzustufen.

Folgende Empfehlungen werden gegeben:

Verwertung auf dem Grundstück: Oberboden/Mutterboden, Decklagen, Zwischenlage und Auffüllungen (im Bereich der Verkehrsflächen und des alten Sportheims) können aus abfalltechnischen Erwägungen grundsätzlich auf dem Grundstück verbleiben. Eine Verwendung als untergeordnete Bodenschüttung oder zu Modellierungszwecken im offenen Einbau ohne definierte technische Sicherungsmaßnahmen ist zulässig.

Solange umweltrechtlich unbedenkliches Bodenmaterial (Z0-Material / Z0*IIIA-Material) auf der Baustelle verbleibt, ist es nicht als Abfall einzustufen, z. B. kiesige Tragschichten oder kiesige Auffüllungen. Solches Material ist vorrangig, auch zur Vermeidung erhöhter Verwertungskosten, auf der Baustelle zu verwenden.

Eine Verwendung von Z 1.2-Material (Auffüllung) als untergeordnete Bodenschüttung oder zu Modellierungszwecken ist im offenen Einbau ohne definierte technische Sicherungsmaßnahmen zulässig.

Eine Verwendung von Z 2-Material (Auffüllungen) als untergeordnete Bodenschüttung oder zu Modellierungszwecken im offenen Einbau ohne definierte technische Sicherungsmaßnahmen ist nicht zulässig. Derartiges Material kann aufgrund der Zuordnung zur Z 2-Kategorie auf dem Grundstück nur eingeschränkt mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen wieder eingebaut werden.

Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von mineralischen Abfällen mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Durch die nicht oder gering wasserdurchlässigen Bauweisen dieser Einbauklasse soll der Transport von Schadstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden.

Bodenmaterial der Zuordnungskategorie größer Z 2 (> Z 2) ist einer Entsorgung auf Deponie zuzuführen.



Verwertung / Entsorgung außerhalb des Baugrundstückes: Aufgrund der Einstufung von Bodenmaterialien in die Zuordnungskategorie Z0 ist dieses frei verwertbar.

Die Bodenmaterialien der Zuordnung Z 1.1, die nicht verwertet werden können, sind ggf. zu entsorgen. Bodenmaterial der Zuordnungskategorie größer Z 2 wäre zwingend zu entsorgen. Derartiges Material darf auch außerhalb des Grundstücks nur nach oben genannten Bedingungen verwertet werden.

Für eine Entsorgung wären weitere Deklarationsuntersuchungen nach Deponieverordnung durchzuführen. Dabei wird die Zwischenlagerung des Materials zu Deklarationszwecken erforderlich werden. Für diese Zwecke sollten ausreichend dimensionierte Flächen zur Verfügung stehen.

Bei einer Zwischenlagerung bis zur vorgesehenen Entsorgung sollten die Materialien gegen Witterungseinflüsse geschützt werden (abplanen). Bei der Lagerung ist darauf zu achten, dass Beeinträchtigungen durch Sicker-, Stau- und Grundwasser vermieden werden.

Allgemeine Hinweise, vgl. Anhang B: Es kann nicht völlig ausgeschlossen werden, dass im Bauwerksbereich Auffüllungen mit belasteten Partien oder Bereiche mit höheren Anteilen an Fremdmaterial (z. B. Bauschutt) vorliegen. Ergeben sich im Rahmen der Baumaßnahme Hinweise auf organoleptische Belastungen der Erdstoffe oder abweichende Bodenverhältnisse, ist der Bodengutachter einzuschalten. Verdächtiges Material ist auf jeden Fall zu separieren und fachgerecht zu sichern.

Die ausgebauten Materialien dürfen nicht vermischt werden, da sonst eine Verschlechterung eintreten kann.

Es sei darauf verwiesen, dass die o.g. Aussagen und Bewertungen auf orientierenden, stichprobenartigen Untersuchungen basieren. Eine flächenhaft abgesicherte Erkundung (Rasteruntersuchung) konnte aus Gründen der Verhältnismäßigkeit nicht durchgeführt werden.

Hinweise für die Ausschreibung, vgl. Anhang B: In der Regel werden für die Entsorgung der Aushubmaterialien von Seiten des Entsorgungsunternehmers weitere Beprobungen (bspw. Haufwerksbeprobungen) und Deklarationsanalysen (bspw. nach Deponieverordnung) gefordert. Eine Abweichung von bisherigen Einstufungen kann daher nicht völlig ausgeschlossen werden.



5 Geotechnische Begleitung der Baumaßnahme

Die geotechnischen und bautechnischen Angaben des Berichtes beruhen auf stichprobenartigen Untergrundaufschlüssen, weshalb sie im Zuge der Aushubarbeiten stichprobenhaft zu überprüfen sind. Folgende Maßnahmen bzw. Bauteile sind vom geotechnischen Sachverständigen stichprobenhaft abzunehmen bzw. zu überwachen:

- Abnahme von Aushubsohlen (Kanalgrabensohlen, Erdplanum)
- Kanalgrabenverfüllung: Eignung der Einbaumaterialien
- Umwelttechnische Begleitung der Aushubarbeiten; Ergänzende umwelttechnische Bewertung von entsorgungsrelevantem Material (Auffüllungen), falls von den Erkundungs-/ Untersuchungsergebnissen abweichend.

6 Schlussbemerkungen

Den Aussagen dieses Berichtes liegen die in Abschnitt 2 genannten Unterlagen zugrunde. Bei Planungsänderungen muss überprüft werden, ob die Aussagen auch noch für den geänderten Planungsstand zutreffend sind.

Die im vorliegenden Bericht getroffenen Angaben zum Hochbau sind allgemeiner und orientierender Art. Für die jeweiligen Bauobjekte ist eine ergänzende gezielte geotechnische Untersuchung und umwelttechnische Bewertung von entsorgungsrelevantem Material erforderlich.

Kiefer, M.Sc. (Projektbearbeiter) Dr.-Ing. Renk (Projektleiter)



Ingenieurgruppe Geotechnik Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12 79199 Kirchzarten Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75

Übersichtskarte

Projekt: Erschließung "Im Kandergrund"

Birkenweg Binzen Anlage 1.1
Projekt - Nr.:

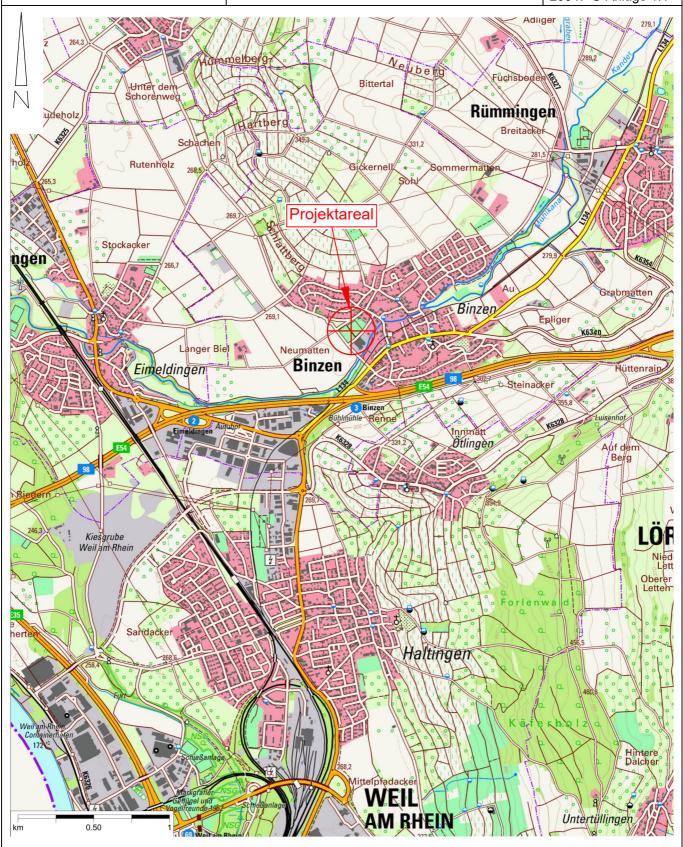
20047/R-B-Ki Datum:

20.05.2020/lö Maßstab:

1:25.000

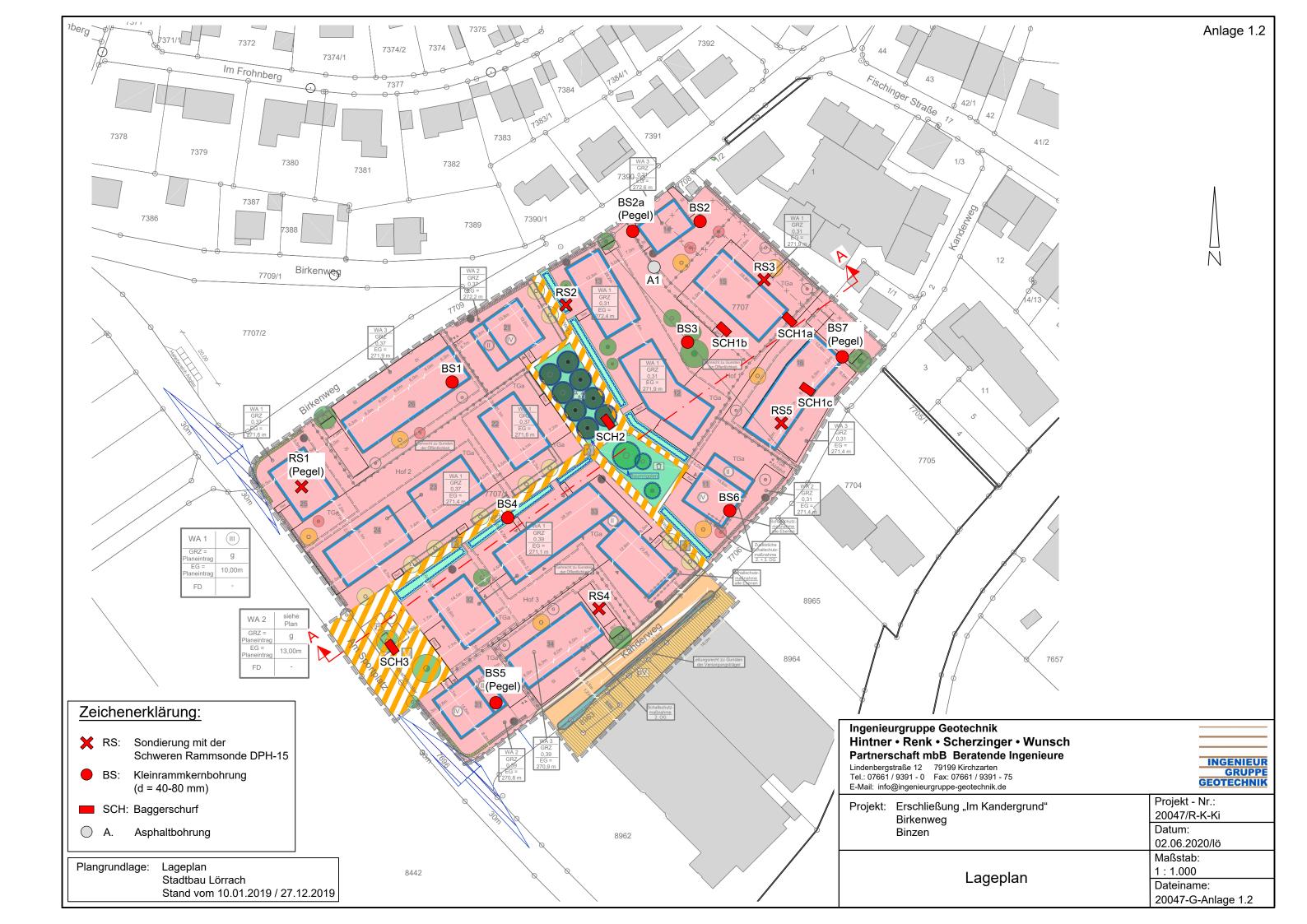
Dateiname:

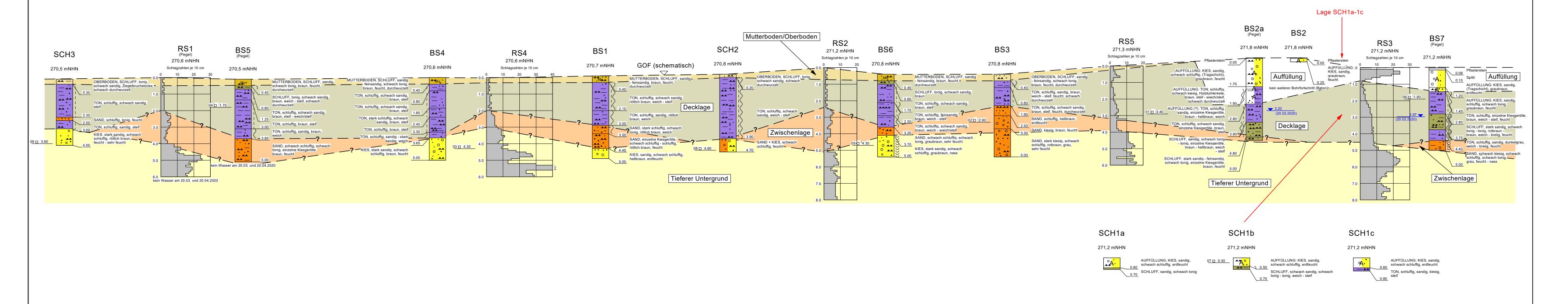
20047-G-Anlage 1.1



Plangrundlage: Top. Karte Baden-Württemberg

Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung BW Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2017





Zeichenerklärung:

BK Rammkernbohrung

BS Kleinrammkernbohrung

SCH Baggerschurf

RS Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-15 w natürlicher Wassergehalt

Sickerwasser

• 1,0 m Wasserprobe mit Entnahmetiefe

e. GW Grundwasser eingespiegelt (Ruhewasserstand)

2<u>□1.0 m</u> gestörte Bodenprobe mit Labornummer und Entnahmetiefe

Zustandszahl

Kohäsion des undränierten Bodens (Handflügelsonde)

GOF Geländeoberfläche

Datei: 20047-G-Anlage 2.bop

GOK Geländeoberkante

Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten Tel.: 07661 / 9391-0 Fax: 07661 / 9391-75 E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de Projekt: Erschließung "Im Kandergrund"

Ingenieurgruppe Geotechnik

Projekt-Nr.: 20047/R-B-Ki Birkenweg

Ergebnisse Baugrunderkundung (Schnitt A-A)

Maßstab: --- / 1:100

Datum: 02.06.2020/lö



Laboruntersuchungen

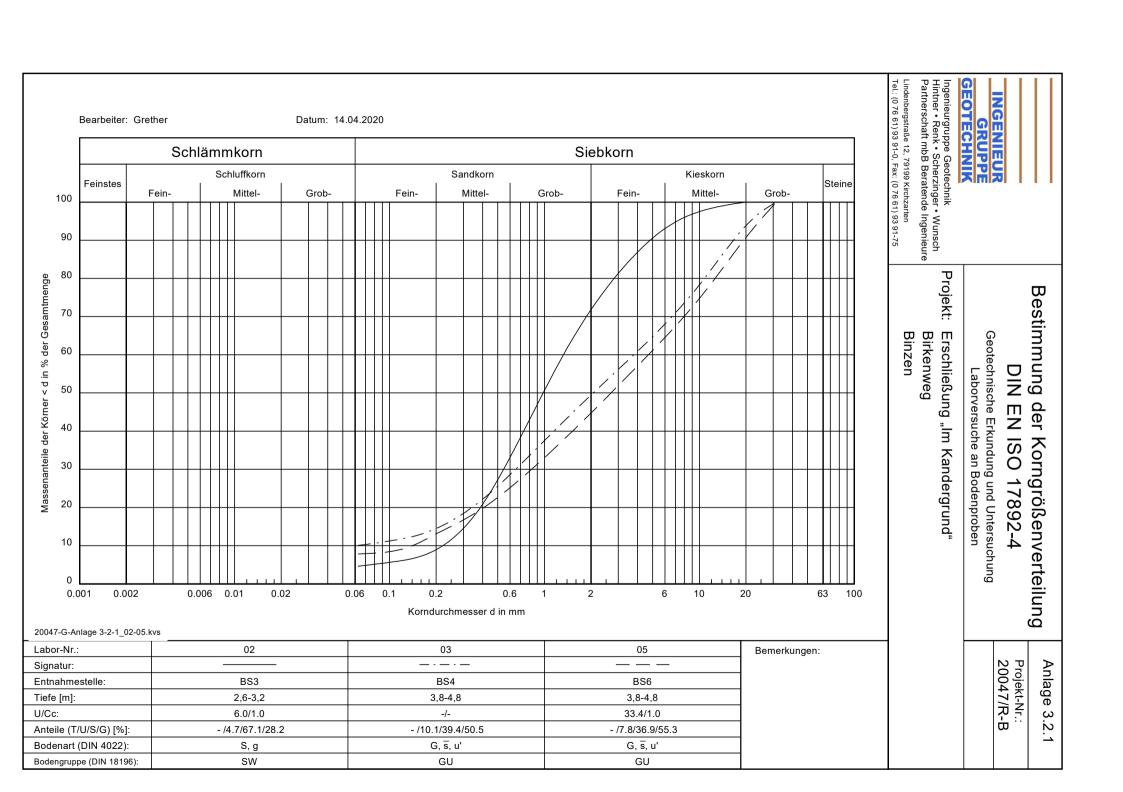
Projekt: Erschließung "Im Kandergrund

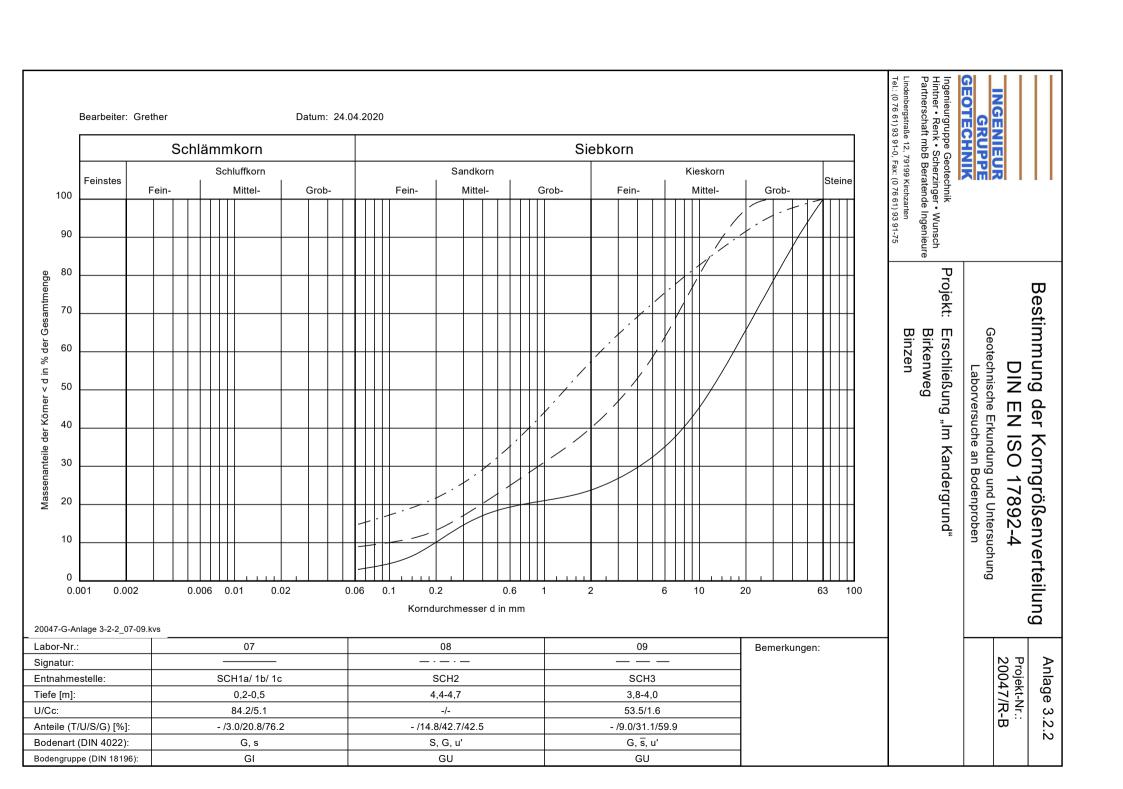
Birkenweg

Ort: Binzen Auftrag: 20047/R-B

Aufschluss	Entnah tiefe [m]	me- art ¹⁾	Labor- Nr.	Bodenbe- zeichnung nach DIN 4022	Boden- gruppe nach DIN 18196	natürlicher Wasser- gehalt w _n [%]	Fließ grenze w _L [%]	Ausroll- grenze W _P [%]	Plastizi- tätszahl I _P [%]	Zustands- zahl I _c
BS2a	3,0-3,8	GP	01		TA	26,0	66,5	22,5	44,0	0,92
BS3	2,6-3,2	GP	02	S, g	SW					
BS4	3,8-4,8	GP	03	G, s*, u'	GU					
BS5	1,3-2,1	GP	04		TM	20,9	49,7	16,4	33,3	0,87
BS6	3,8-4,8	GP	05	G, s*, u'	GU					
BS7	1,5-2,3	GP	06		TM	20,7	42,0	16,1	25,9	0,82
SCH1a /1b /1c	0,2-0,5	GP	07	G, s	GI					
SCH2	4,4-4,7	GP	80	S, G, u'	GU					
SCH3	3,8-4,0	GP	09	G, s*, u'	GU					

¹⁾ SP: Sonderprobe, GP: gestörte Probe, MP: Mischprobe







Ingenieurgruppe Geotechnik Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten Tel.: (0 76 61) / 93 91-0; Fax: (0 76 61) / 93 91-75 Baugrund, Untersuchung von Bodenproben

Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen)

Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze Versuch DIN 18122 - LM und Versuch DIN 18122 - P Projekt-Nr.: 20047/R-B

Anlage 3.3.1

DIN 18 122-1

Projekt: Erschließung "Im Kandergrund" Birkenweg

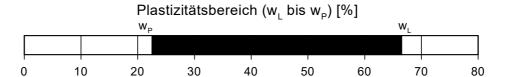
Binzen

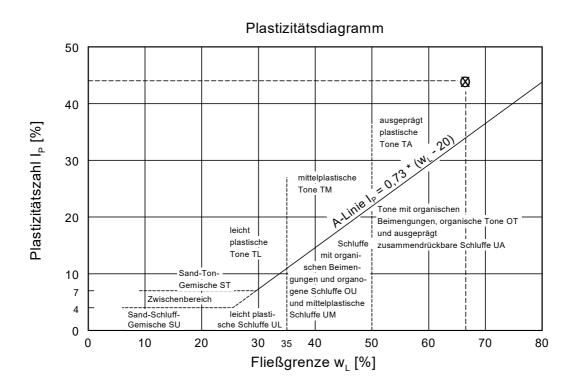
Versuchergebnisse:

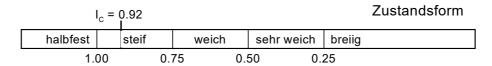
Labor-Nr.: 01 Entnahmestelle: BS2a Tiefe [m]: 3,0-3,8

Bearbeiter: Grether/ Faller Datum: 14.04.2020

Wassergehalt w = 26.0 %Fließgrenze w_L = 66.5 %Ausrollgrenze w_P = 22.5 %Plastizitätszahl I_P = 44.0 %Konsistenzzahl I_C = 0.92







Datei: 20047-01



Labor-Nr.: 04 Entnahmestelle: BS5

Tiefe [m]: 1,3-2,1

Datum: 14.04.2020

Ingenieurgruppe Geotechnik Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten Tel.: (0 76 61) / 93 91-0; Fax: (0 76 61) / 93 91-75

Bearbeiter: Grether/ Faller

Baugrund, Untersuchung von Bodenproben

Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen)

Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze Versuch DIN 18122 - LM und Versuch DIN 18122 - P Projekt-Nr.: 20047/R-B

Anlage 3.3.2

DIN 18 122-1

Projekt: Erschließung "Im Kandergrund" Birkenweg

Binzen

Versuchergebnisse:

Plastizitätszahl I_D =

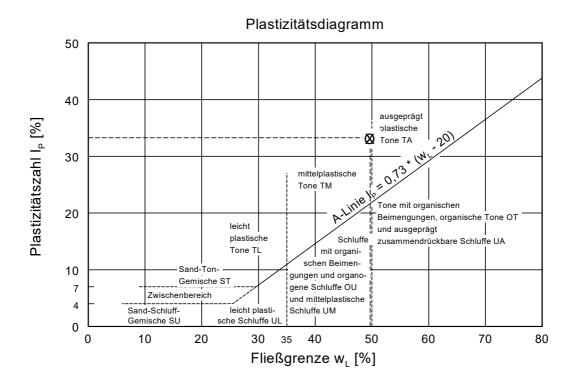
Wassergehalt w = 20.9 %Fließgrenze w_L = 49.7 %Ausrollgrenze w_P = 16.4 %

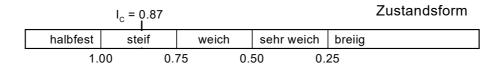
33.3 %

Konsistenzzahl $I_c = 0.87$

Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]
w_L

0 10 20 30 40 50 60 70 80





Datei: 20047-04



Labor-Nr.: 06 Entnahmestelle: BS7

Tiefe [m]: 1,5-2,3

Datum: 14.04.2020

Ingenieurgruppe Geotechnik Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten Tel.: (0 76 61) / 93 91-0; Fax: (0 76 61) / 93 91-75

Bearbeiter: Grether/ Faller

Baugrund, Untersuchung von Bodenproben

Zustandsgrenzen (Konsistenzgrenzen)

Teil 1: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze Versuch DIN 18122 - LM und Versuch DIN 18122 - P Anlage 3.3.3 Projekt-Nr.: 20047/R-B

DIN 18 122-1

Projekt: Erschließung "Im Kandergrund" Birkenweg

Binzen

Versuchergebnisse:

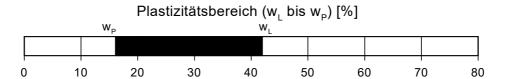
Wassergehalt w = 20.7 %

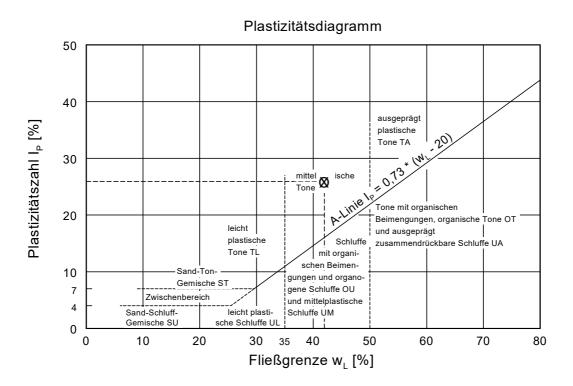
Fließgrenze $w_L = 42.0 \%$

Ausrollgrenze $W_p = 16.1 \%$

Plastizitätszahl $I_p = 25.9 \%$

Konsistenzzahl $I_c = 0.82$





Datei: 20047-06



Ingenieurgruppe Geotechnik Hintner • Renk • Scherzinger • Wunsch Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten Tel.: (0 76 61) 93 91-0, Fax: (0 76 61) 93 91-75

Bestimmung des Wassergehaltes DIN EN ISO 17892-1

Geotechnische Erkundung und Untersuchung Laborversuche an Bodenproben Anlage 3.4 Projekt-Nr.: 20047/R-B

DIN EN ISO 17892-1

Projekt: Erschließung "m Kandergrund"

Birkenweg Binzen

Bearbeiter: Grether	[Datum: 14.0	04.2020		
Entnahmestelle:	BS2a	BS5	BS7		
Labor-Nr.:	01	04	06		
Feuchte Probe + Behälter [g]:	541.42	523.09	576.12		
Trockene Probe + Behälter [g]:	464.96	462.12	508.54		
Behälter [g]:	170.92	170.05	182.14		
Porenwasser [g]:	76.46	60.97	67.58		
Trockene Probe [g]:	294.04	292.07	326.40		
Wassergehalt [%]:	26.00	20.88	20.70		
		I	1	1	
Entnahmestelle:					
Labor-Nr.:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]:					
Entnahmestelle:					
Labor-Nr.:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]:					
Entnahmestelle:					
Labor-Nr.:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]:					

Datei: 20047-01-06



Projekt: Erschließung "Im Kandergrund"

Birkenweg, Binzen

Auftrag: 20047/R-B-Ki

Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen nach VOB 2016 (z. T. Erfahrungs- bzw. Schätz-/Literaturwerte)

Homogenbereich/Schicht	Ober- boden	Schwarz- decke	Auffüllung	Decklage	Zwischen- lage	Tieferer Untergrund		
Zusammensetzung	s. Abschn. 3.2							
Bodengruppen nach DIN 18196 1)			GW, GU, GI, TL, TM	TA, TM, UL, UM, UA	SW, SE, SU, SU*, ST	SU, SW, SE, GW, GU		
Steinanteil/Blockanteil [Massen-%]			i.d.R. < 10 / < 5		< 10 / < 10	< 10 / < 10		
Schichtunterkante [m u GOK]			;	s. Anlage 2				
Dichte [t/m³]			1,8 - 2,3	1,7 - 2,0	2,0 - 2,3	2,0 - 2,3		
Wassergehalt w [%]			i.d.R. 4 - 20	15 - 35	5 - 25	i.d.R. 5 - 30		
Bezogene Lagerungsdichte I _D [-]			0,15 - 0,85		i.d.R. 0,15 bis 0,65	0,35 bis > 0,85		
Konsistenz [-]			weich - steif	weich - steif, lokal breiig				
Konsistenzzahl I _c [-]			0,5 - 1,0	< 0,5 - 1,0				
Plastizitätszahl I _P [%]			4 - 40	4 - 40				
undränierte Scherfestigkeit c _u [kN/m²]			20 - 150	20 - 150				
organischer Anteil [%]	< 5		i.d.R. < 2	i.d.R. < 2	< 1			
Bodenklassen DIN 18300 ²⁾	1		3 -5	3- 4 bei Vernässung: 2	3 - 5	3 - 5		
Einbaukonfiguration/Materialqualität nach VwV Boden (2007) ⁶⁾	Z 0		Z 0	Z 0	Z 1.1	n.b.		
Einbaukonfiguration/Materialqualität nach RC Erlass (MU 2004) ⁷⁾		bituminös						

^{1), 2), 3), 4), 5), 6), 7):} s. Erläuterungen

n. b. = nicht bestimmt



Erläuterungen zu Anlage 4.1

1) Bodengruppen nach DIN 18196:

GE: enggestufte Kiese

GW: weitgestufte Kies-Sand-Gemische

GI: intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische

SE: enggestufte Sande

SW: weitgestufte Sand-Kies-Gemische

SI: intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische

GU,GU*: Kies-Schluff-Gemische GT,GT*: Kies-Ton-Gemische SU,SU*: Sand-Schluff-Gemische ST,ST*: Sand-Ton-Gemische UL: leicht plastische Schluffe

or release plastische ochlane

UM: mittelplastische Schluffe

UA: ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff

TL: leicht plastische Tone TM: mittelplastische Tone TA: ausgeprägt plastische Tone

OH: grob-, gemischtkörnige Böden m. humosen Beimengungen

OU: Schluffe mit organischen Beimengungen OT: Tone mit organischen Beimengungen HN: nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)

HZ: zersetzte Torfe

²⁾ Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 (nur nachrichtlich, nach VOB 2016 nicht mehr gültig):

1: Oberboder

2: Fließende Bodenarten

3: Leicht lösbare Bodenarten

4: Mittelschwer lösbare Bodenarten

5: Schwer lösbare Bodenarten

6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten

7: Schwer lösbarer Fels

3) Boden- und Felsklassen nach DIN 18301 (nur nachrichtlich, nach VOB 2016 nicht mehr gültig):

BN1: nichtbindig Sand-Kies, Feinkorn bis 15% BN2: nichtbindig Sand-Kies, Feinkorn über 15%

BB1: bindig, flüssig bis breiig BB2: bindig, weich bis steif

BB3: bindig, halbfest BB4: bindig, fest bis sehr fest

BO1: Mudde. Humus und zersetzte Torfe

BO2: unzersetzte Torfe FV1: Fels entfestigt

FV2: Fels angewittert, Trennflächenabstand bis 30cm

FV3: Fels angewittert, Trennflächenabstand über 30cm

FV4: Fels unverwittert, Trennflächenabstand bis 10cm

FV5: Fels unverwittert, Trennflächenabstand 10-30cm

FV6: Fels unverwittert, Trennflächenabstand über 30cm

Für Lockergestein Zusatzklasse BS bei Steinen und Blöcken:

BS1: Steine (63-200mm) bis 30 Vol.%

BS2: Steine (63-200mm) über 30 Vol. %

BS3: Blöcke (200-600mm) bis 30 Vol. %

BS4: Blöcke (200-600mm) über 30 Vol. %

<u>Für Felsklasse FV2-6 Zusatzklasse FD:</u>

FD1: einaxiale Festigkeit bis 20 N/mm²

FD2: einaxiale Festigkeit 20-80 N/mm²

FD3: einaxiale Festigkeit 80-200 N/mm²

FD4: einaxiale Festigkeit 200-300 N/mm²

FD5: einaxiale Festigkeit über 300 N/mm²

⁴⁾ Boden- und Felsklassen nach DIN 18319 (nur nachrichtlich, nach VOB 2016 nicht mehr gültig):

Für Lockergestein Zusatzklasse S bei Steinen und Blöcken:

S1: Steine (63-200mm) bis 30 Vol.%

S2: Steine (63-200mm) über 30 Vol. %

S3: Blöcke (200-600mm) bis 30 Vol. %

S4: Blöcke (200-600mm) über 30 Vol. %

Für Klasse F: Fels

FZ1: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20 $\mbox{N/mm}^{2}$

FZ2: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20-50 $\mbox{N/mm}^{2}$

FZ3: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 50-100 $\rm N/mm^2$

FZ4: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 100-200 N/mm²

FD1: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20 N/mm² FD2: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20-50 N/mm²

FD3: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 50-100 N/mm²

FD4: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 100-200 N/mm²

Für Lockergesteine, Klasse L:

LN: nicht bindige Böden

LNE1: enggestuft, locker, Feinkorn bis 15 %

LNE2: enggestuft, mitteldicht, Feinkorn bis 15 %

LNE3: enggestuft, dicht, Feinkorn bis 15 %

LNW1: weit- oder intermittierend gestuft, locker, Feinkorn bis 15 % LNW2: weit- oder intermittierend gestuft, mitteldicht, Feinkorn bis 15 %

LNW3: weit- oder intermittierend gestuft, dicht, Feinkorn bis 15 %

LN1: locker. Feinkorn über 15 %

LN2: mitteldicht, Feinkorn über 15 %

LN3: dicht, Feinkorn über 15 %

LBO1: organogen, breiig bis weich

LBO2: organogen, steif bis halbfest

LBO3: organogen, fest

Klasse LB: bindige Böden

LBM1: mineralisch, breiig bis weich LBM2: mineralisch, steif bis halbfest

LBM3: mineralisch, fest

Für bindige Böden Zusatzklassen Plastizität:

P1: leicht bis mittelplastisch

P2: ausgeprägt plastisch

⁵⁾ Rechenwerte für erdstatische Berechnungen, s. gesonderte Anlage

⁶⁾ Einbaukonfigurationen/ Materialqualitäten nach VwV Boden (2007)

Z0: uneingeschränkte Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen

Z0*: wie Z0, mit Einschränkungen

Z1.1: Verwertung in technischen Bauwerken

Z1.2: wie Z1.1, unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen

Z2: Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten Sicherungsmaßnahmen

>Z2: i.A. Entsorgung auf Deponie

⁷⁾ Einbaukonfigurationen/ Materialqualitäten nach RC Erlass (MU 2004)

Z1.1: Verwertung in technischen Bauwerken

Z1.2: wie Z1.1, unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen

Z2: Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten Sicherungsmaßnahmen



Projekt: Erschließung "Im Kandergrund"

Birkenweg, Binzen

Auftrag: 20047/R-B-Ki

Maßgebende Angaben zu Bodenkenngrößen (charakteristische Werte)

Bodenschicht /	Schicht- unterkante unter GOK	Feucht-/Auf- triebswichte	Scherfestigkeit des dränierten Bodens		maßgebender Steifemodul bei Erstbelastung
Homogenbereich			Reibungswinkel	Kohäsion	
	[m]	γ_k/γ'_k [kN/m³]	φ΄ _k [°]	c′ _k [kN/m²]	E _s [MN/m²]
Auffüllung		21/11	30	0	
Decklage	s. Anlage 2	20/10	22,5 - 27,5	0 - 5	4 - 5
Zwischenlage		21/11	30	0	5

Bodenkenngrößen gelten nur für den Kanalbau!



Ingenieurgruppe Geotechnik

Lindenbergstr. 12 79199 Kirchzarten Tel.: (0 76 61) 93 91 - 0 Fax: (0 76 61) 93 91 - 75

Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes k durch Versickerungsversuch im Schurf

mit fallender Druckhöhe, nicht im Grundwasser

Projekt: Erschließung "Im Kandergrund", Birkenweg,

Binzen

Anlage 5.1

Projekt-Nr.: 20047/R-B-Ki

Datum: 20.04.2020

Schurf-Nr.: 2 Beobachter: Ki

Wasserfüllung: Wasseruhrstand: Meßpunkthöhe: (ab Schurfsohle)

Beginn: h Beginn: m³ 4,71 m

Ende: h Ende: m^3 Δt : h Gesamtmenge: m^3

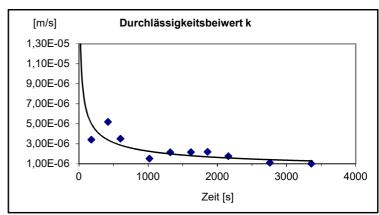
Schurf:

Volumen: $11,280 \text{ m}^3$ Tiefe: 4,70 m

Ersatzradius:

Ersatzradius (r_E): 0,87 m Durchmesser (d): 1,75 m

Berechnung nach VAWE: $k = \frac{\Delta h}{\Delta t} \bullet \frac{d}{28 \cdot h_m}$



	Zeit	Tiefe ab GOK	Zeitdifferenz ∆t	Absenkung ∆h	Δh/Δt	mittlerer Aufstau h _m	Durchlässigkeits- beiwert k
Nr.	[hh:mm:ss]	[m]	[s]	[m]		[m]	[m/s]
1	15:11:00	3,69					
2	15:14:00	3,70	180	0,01	0,0001	1,02	3,42E-06
3	15:18:00	3,72	240	0,02	0,0001	1,00	5,20E-06
4	15:21:00	3,73	180	0,01	0,0001	0,99	3,52E-06
5	15:28:00	3,74	420	0,01	0,0000	0,98	1,52E-06
6	15:33:00	3,75	300	0,01	0,0000	0,97	2,16E-06
7	15:38:00	3,76	300	0,01	0,0000	0,96	2,18E-06
8	15:42:00	3,77	240	0,01	0,0000	0,95	2,20E-06
9	15:47:00	3,78	300	0,01	0,0000	0,94	1,77E-06
10	15:57:00	3,79	600	0,01	0,0000	0,93	1,12E-06
11	16:07:00	3,80	600	0,01	0,0000	0,92	1,02E-06
12							
13							
14						Mittelwert (ab Nr. 5):	1,71E-06



Ingenieurgruppe Geotechnik

Lindenbergstr. 12 79199 Kirchzarten Tel.: (0 76 61) 93 91 - 0 Fax: (0 76 61) 93 91 - 75

Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes k durch Versickerungsversuch im Schurf

mit fallender Druckhöhe, nicht im Grundwasser

Projekt: Erschließung "Im Kandergrund", Birkenweg,

Binzen

Anlage 5.2

Projekt-Nr.: 20047/R-B-Ki

Datum: 20.04.2020

Schurf-Nr.: 3 Beobachter: Ki

Wasserfüllung: Wasseruhrstand: Meßpunkthöhe: (ab Schurfsohle)

Beginn: h Beginn: m³ 4,02 m

Ende: h Ende: m^3 Δt : h Gesamtmenge: m^3

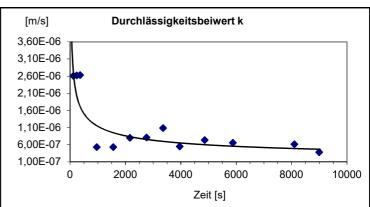
Schurf:

Volumen: $10,080 \text{ m}^3$ Tiefe: 4,00 m

Ersatzradius:

Ersatzradius (r_E): 0,90 m Durchmesser (d): 1,79 m

Berechnung nach VAWE: $k = \frac{\Delta h}{\Delta t} \bullet \frac{d}{28 \cdot h_m}$



	Zeit	Tiefe ab GOK	Zeitdifferenz ∆t	Absenkung ∆h	Δh/Δt	mittlerer Aufstau h _m	Durchlässigkeits- beiwert k
Nr.	[hh:mm:ss]	[m]	[s]	[m]		[m]	[m/s]
1	12:59:00	3,610					
2	13:01:00	3,612	120	0,00	0,0000	0,41	2,61E-06
3	13:03:00	3,614	120	0,00	0,0000	0,41	2,62E-06
4	13:05:00	3,616	120	0,00	0,0000	0,41	2,63E-06
5	13:15:00	3,618	600	0,00	0,0000	0,40	5,29E-07
6	13:25:00	3,620	600	0,00	0,0000	0,40	5,32E-07
7	13:35:00	3,623	600	0,00	0,0000	0,40	8,03E-07
8	13:45:00	3,626	600	0,00	0,0000	0,40	8,09E-07
9	13:55:00	3,630	600	0,00	0,0000	0,39	1,09E-06
10	14:05:00	3,632	600	0,00	0,0000	0,39	5,48E-07
11	14:20:00	3,636	900	0,00	0,0000	0,39	7,37E-07
12	14:37:00	3,640	1020	0,00	0,0000	0,38	6,57E-07
13	15:14:00	3,648	2220	0,01	0,0000	0,38	6,13E-07
14	15:29:00	3,650	900	0,00	0,0000	0,37	3,83E-07
15							
16						Mittelwert (ab Nr. 5):	6,70E-07

0,20 - 0,25

0,15 - 0,20

0,10 - 0,15



Ermittung des k_f-Wertes aus der Kornverteilung nach der Kozeny/Carman - Gleichung

Kies:

Sand, kiesig:

Mittelsand, gleichkörnig:

Projekt: Erschließung "Im Kandergrund", Birkenweg, Binzen

Auftragsnummer: 20047/R-B-Ki

theoretischer Ansatz und Bedingungen:

wirksamer Porosität (n):

Korndurchmesser (d_w):

$$d_{w} = \frac{1}{\int\limits_{d_{0}}^{d_{100}} \frac{1}{x} \frac{\partial D}{\partial x} \bullet dx} \approx \frac{100\%}{\sum\limits_{1}^{k} \frac{\Delta D_{i} [\%]}{d_{i}}}$$

Wichte Wasser γ_w : Viskosität Wasser (η) Korrekturfaktor C1:

 $[kN/m^3]$ $[kN s/m^2]$

 $\gamma_{\rm w}$ = 10 $\eta_{10^{\circ}}$ = 1,02E-06 C_1 : 180 - 270

Kozeny/Carman - Gleichung:

$$k = \frac{1}{C_1} \bullet \frac{n^3}{(1-n)^2} \bullet \frac{\gamma_w}{\eta} \bullet d_w^2$$

Datengrundlage aus Kornverteilung:

Labor-Nr.:		d _i [mm]							d _w [m]
3	0,06	0,08	0,15	0,25	0,60	3,33	14,29	27,27	0.0004
ΔD _i [%]	10	1	3	6	30	28	18	4	0,0004
Labor-Nr.:		d _i [mm]					d _w [m]		
5	0,06	0,08	0,13	0,27	0,67	3,33	13,33	30,00	0.0004
ΔD _i [%]	8	1	4	7	25	30	15	10	0,0004
Labor-Nr.:				d _i [r	nm]				d _w [m]
8	0,06	0,10	0,40	1,00	4,00	3,00	10,00	40,65	0.00030
ΔD _i [%]	15	6	8	13	16	18	20	4	0,00028
Labor-Nr.:	d _i [mm]					d _w [m]			
9	0,06	0,10	0,40	1,00	4,00	15,00	17,14	23,33	0,0004
ΔD _i [%]	9	4	17	10	13	37	7	3	0,0004

	k-Wert	k _{f,korr} -Wert
	[m/s]	[m/s]
Labor-Nr.: 3	6,96E-05	1,39E-05
Labor-Nr.: 5	8,85E-05	1,77E-05
Labor-Nr.: 8	4,42E-05	8,84E-06
Labor-Nr.: 9	9,00E-05	1,80E-05

Bedingungen:				
n C ₁				
0,2	220			
0,2	220			
0,2	220			
0,2	220			



Anhang A

Unterlagen zur orientierenden Schadstoffuntersuchung

<u>Erschließung "Im Kandergrund", Birkenweg, Neubaugebiet ehemaliger Sportplatz</u> <u>Binzen</u>

Aufsteller: dplan GmbH, Neuhäuser Weg 8/1, 79576 Weil am Rhein

Anhang A 1: Probenzusammenstellung und Abfalltechnische Bewertung

Anhang A 2: Analysenbefunde und Bewertungstabelle zu den Schadstoffgehalten

(Wessling GmbH)

Anhang B

Allgemeine Hinweise für den Umgang mit überschüssigem Erdaushub



Anlage A 1

<u>Erschließung "Im Kandergrund", Birkenweg, Neubaugebiet ehemaliger Sportplatz</u> <u>Binzen</u>

Tabelle 1: Probenzusammenstellung

Boh- rung/Schurf	Probenbezeich- nung	Tiefe ca. [m]	Material	Parameter
BS 1+3+4+5+	MP - Oberboden	0,00- 0,40	Oberboden/ Mutterboden	VwV-Boden- material
BS 1+3+4+5	MP - Decklage	1,90- 5,00	Decklage	VwV-Boden- material
BS 1+5+6	MP - Zwischenlage	3,30- 5,00	Zwischenlage	VwV-Boden- material
Schurf 1A+1B+1C	MP 1 bis 3-Auffül- lung	0,00- 1,50	Auffüllung	VwV-Boden- material

A 1 MP-A 1-Asphalt	0,00- Schwarzc 0,10 - Asphalto	1 PAK-16 FPA
--------------------	-----------------------------------	--------------



<u>Tabelle 2: Abfalltechnische Bewertung der Analyseproben (Boden + Schwarzdecke)</u>

Boh- rung/Schurf	Probenbezeich- nung	Tiefe ca. [m]	Material	VwV-Boden- material
BS 1+3+4+5+	MP - Oberboden	0,00- 0,40	Schluff, tonig	Z 0
BS 1+3+4+5	MP - Decklage	1,90- 5,00	Ton, schluffig	Z 0
BS 1+5+6	MP - Zwischenlage	3,30- 5,00	Sand, schluffig	Z 1.1 (Arsen im Fest- stoff)
Schurf 1A+1B+1C	MP 1 bis 3-Auffül- lung	0,00- 1,50	Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig	Z 0

A 1	MP-A 1-As- phalt	0,00-0,10	Schwarzdecke - Asphaltdecke	1,31 mg/kg PAK-16EPA / bituminös
-----	---------------------	-----------	--------------------------------	---

MP = Mischprobe



www.wessling.de

WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

dplan GmbH Neuhäuser Weg 8/1 79576 Weil am Rhein Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: A. Albers

Durchwahl: +49 6227 8 209 20 +49 6227 8209-15 E-Mail: Anna.Albers

@wessling.de

Prüfbericht

Auftraggeber: Ingenieurgruppe Geotechnik, Lindenbergstr. 12, 79199

Projekt: Erschließung "Im Kandergrund", Neubaugebiet ehemaliger Sportplatz,

Gemeinde Binzen

Prüfbericht Nr.	CWA20-009027-1	Auftrag Nr.	CWA-03351-20	Datum 27.04.2020
Probe Nr.				20-060429-01
Eingangsdatum				22.04.2020
Bezeichnung				MP-Oberboden
Probenart				Boden (Lehm/Schluff)
Probenahme				20.04.2020
Probenahme durch	1			Auftraggeber
Probengefäß				Eimer HS
Anzahl Gefäße				2
Untersuchungsbeg	ginn			22.04.2020
Untersuchungsend	de			27.04.2020

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Probe Nr.		20-060429-01
Bezeichnung		MP-Oberboden
Ordnungsgemäße Probenanlieferung		ja
Fremdbestandteile		nein
Anzahl der Prüfproben		3
Zerkleinerung		nein
Siebung	,	nein
homogenisierte Laborprobe	,	Frakt. Teilen
Rückstellprobe	g	1000
Lufttrocknung (40°C)	,	für Elemente
Trocknung (105°C)	,	für TS
Mahlen		für Elemente
Gesamtmasse der Originalprobe	g	3400



WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009027-1	Auftrag Nr.	CWA-03351	-20	Datum 27.04.2020
Probenvorbere	eitung				
Probe Nr.					20-060429-01
Bezeichnung					MP-Oberboden
Homogenisier	ung				22.04.2020
Volumen des /	Auslaugungsmittel		ml	OS	1000
Frischmasse	der Messprobe		g	os	135,0
Königswasse	r-Extrakt			TS	23.04.2020
Feuchtegehal	t		%	TS	30,5
Physikalische	Untersuchung				
Probe Nr.					20-060429-01
Bezeichnung					MP-Oberboden
Trockenrücks	tand		Gew%	OS	76,6

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			20-060429-01
Bezeichnung			MP-Oberboden
Benzol	mg/kg	TS	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-

Summenparameter

Probe Nr.			20-060429-01
Bezeichnung			MP-Oberboden
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	0,34
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<30
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<30

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			20-060429-01
Bezeichnung			MP-Oberboden
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01

Seite 2 von 5





WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009027-1	Auftrag Nr.	CWA-03351	-20		Datum 27.04.2020
Probe Nr.						20-060429-01
Summe der 6 F	РСВ		mg/kg	TS	-/-	
PCB gesamt (S	Summe 6 PCB x 5)		mg/kg	TS	-/-	
Summe der 7 F	РСВ		mg/kg	TS	-/-	

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			20-060429-01
Bezeichnung			MP-Oberboden
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			20-060429-01
Bezeichnung			MP-Oberboden
Arsen (As)	mg/kg	TS	14
Blei (Pb)	mg/kg	TS	22
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	48
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	18
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	28
Thallium (TI)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	61
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

, ,	` '		
Probe Nr.			20-060429-01
Bezeichnung	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		MP-Oberboden
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthen	mg/kg	TS	0,04
Pyren	mg/kg	TS	0,04
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	0,03





WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009027-1	Auftrag Nr.	CWA-03351	-20	Datum 27.04.2020
Probe Nr.					20-060429-01
Benzo(b)fluor	anthen		mg/kg	TS	<0,02
Benzo(k)fluor	anthen		mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)pyre	n		mg/kg	TS	0,03
Dibenz(ah)ant	hracen		mg/kg	TS	<0,02
Indeno(1,2,3-	cd)pyren		mg/kg	TS	<0,02
Benzo(ghi)per	ylen		mg/kg	TS	<0,02
Summe nachg	ewiesener PAK		mg/kg	TS	0,13

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			20-060429-01
Bezeichnung			MP-Oberboden
pH-Wert		W/E	7,2
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	22,1
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	μS/cm	W/E	118

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			20-060429-01
Bezeichnung			MP-Oberboden
Chlorid (CI)	mg/l	W/E	1,5
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	1,0

Elemente

Probe Nr.			20-060429-01
Bezeichnung			MP-Oberboden
Arsen (As)	μg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)	μg/l	W/E	<2,0
Cadmium (Cd)	μg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)	μg/l	W/E	<5,0
Kupfer (Cu)	μg/l	W/E	<5,0
Nickel (Ni)	μg/l	W/E	<5,0
Quecksilber (Hg)	μg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	μg/l	W/E	<5,0

Summenparameter

Probe Nr.			20-060429-01
Bezeichnung	•		MP-Oberboden
Phenol-Index nach Destillation	μg/l	W/E	<10



WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Prüfbericht Nr. CWA20-009027-1 Auftrag Nr. CWA-03351-20 Datum 27.04.2020

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
Probenvorbereitung DepV

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Polychlorierte Biphenyle (PCB) Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)

Homogenisierung

LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)

BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)

Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)

Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)

Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)

Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg

pH-Wert in Wasser/Eluat Leitfähigkeit, elektrisch

Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat

Cyanide gesamt

Phenol-Index in Wasser/Eluat

Metalle/Elemente in Feststoff

Metalle/Elemente in Wasser/Eluat

Feuchtegehalt

Quecksilber (AAS) in Feststoff Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat

OS TS W/E

Norm

DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)

DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)A

DIN 19747 (2009-07)^A
WES 092 (2005-07)
DIN ISO 18287 (2006-05)^A
DIN EN 15308 (2008-05)^A
DIN EN 14039 (2005-01)^A

DIN EN ISO 10301 mod. $(1997-08)^{A}$

DIN ISO 22155 (2016-07)^A
DIN 38414 S17 (2017-01)^A
DIN EN 13657 (2003-01)^A
DIN ISO 17380 (2013-10)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN 38404-5 (2009-07)^A
DIN EN 27888 (1993-11)^A

DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)^A
DIN EN ISO 14402 (H 37) (1999-12)^A
DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A
DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A
DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A

DIN EN ISO 12846 (2012-08)A

DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
Originalsubstanz

Trockensubstanz

Wasser/Eluat

Modifikation

 $Modifikation: zus\"{a}tzlich \ Feststoffe, Extraktion \ mit \ Methanol \ oder \ 2-Methoxyethanol, \ \ddot{U}berf\"{u}hren \ eines \ Aliquots \ in \ Wasser \ and \ and$

Lua Albers

Anna Albers

M. Sc. Angewandte Geowissenschaften Sachverständige Umwelt und Wasser





Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

"Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial"
Tabelle 6-1 vom 14. März 2007 (Baden-Württemberg).

Anhang zum Prüfbericht: CWA20-009027-1 Proben-Nr.: 20-060429-01

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: Boden (Lehm/Schluff)

						Zuordnu	ngsw	erte			
Parameter	Dimension	Analysenwert	Sand	Z 0 Lehm / Schluff	Ton	Z O* IIIA	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Zuordnung
pH-Wert ¹⁾		7,2			6,5	5 - 9,5			6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit ¹⁾	μS/cm	118				250			1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	1,5				30			50	100	Z 0
Sulfat ²⁾	mg/l	1,0				50			100	150	Z 0
Arsen	mg/kg TS	14	10	15	20	15/20) ₃₎	4	4 5	150	Z 0
Alsen	μg/l	<5	-	-	-		14		20	60	≤Z0*IIIA
Blei	mg/kg TS	22	40	70	100	100	140	2	10	700	Z 0
biei	μg/l	<2	-	-	-		40		80	200	≤Z0*IIIA
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	1,0	1,5	1,0		3	3,0	10	Z 0
Cadmidili	μg/l	<0,2		-			1,5		3	6	≤Z0*IIIA
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	48	30	60	100	100	120	1	80	600	Z 0
- (gesame)	μg/l	<5					12,5		25	60	≤Z0*IIIA
Kupfer	mg/kg TS	18	20	40	60	60		1	20	400	Z 0
Kapici	μg/l	<5		_			20		60	100	≤Z0*IIIA
Nickel	mg/kg TS	28	15	50	70		100	1	50	500	Z 0
	μg/l	<5		-			15		20	70	≤Z0*IIIA
Thallium	mg/kg TS	<0,4	0,4	0,7	1,0	0,7			2,1	7	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	0,5	1,0	1,0		1	.,5	5	Z 0
	μg/l	<0,2		-			0,5		1	2	≤Z0*IIIA
Zink	mg/kg TS	61	60	150	200	200		4	50	1500	Z 0
	μg/l	<5		-			150		200	600	≤Z0*IIIA
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	0,34	-	-	-	-	-		3	10	≤ Z 1.1
•	μg/l	<5				5			10	20	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	1	1	1			3	10	Z 0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	<30	-	-		-	200		00	1000	≤ Z 0*
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	<30	100		100	100	400		00	2000	Z 0
BTX	mg/kg TS	-/-	1	1	1	1			1	1	Z 0**
LHKW	mg/kg TS	-/-	1	1		1			1	1	Z 0 ⁺⁺
PCB ₆	mg/kg TS	-/-	0,05	0,05	0,1	0,05	0,1		,15	0,5	Z 0 ⁺⁺
PAK ₁₆	mg/kg TS	0,13	3	3	3	3		3		30	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,03	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	C),9	3	Z 0
Phenolindex	μg/l	<10				20			40	100	Z 0

n.n. = nicht nachgewiesen

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

Hinweis

Klassifizierungen / Zuordnungen erfolgen ausschließlich informativ und sind nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Sie ersetzen keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund erfolgt keine Gesamteinstufung des untersuchten Materials. Für die erfolgte Klassifizierung / Zuordnung übernehmen wir keine Haftung.

Seite 1 von 1 2_v2

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

²⁾ Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

³⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

^{**} Die Zuordnung von Σ Parametern mit dem Analysenwert "-/-" erfolgt nach Substitution von "-/-" durch den numerischen Wert 0. Es wird darauf hingewiesen, dass die Wahl anderer Substitutionsverfahren gutachterlich zu erwägen ist und zu abweichenden Zuordnungen führen kann.



WESSLING GmbH

Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

dplan GmbH Neuhäuser Weg 8/1 79576 Weil am Rhein Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: A. Albers

Durchwahl: +49 6227 8 209 20 Fax: +49 6227 8209-15 E-Mail: Anna.Albers

@wessling.de

Prüfbericht

Auftraggeber: Ingenieurgruppe Geotechnik, Lindenbergstr. 12, 79199

Kirchzarten

Projekt: Erschließung "Im Kandergrund", Neubaugebiet ehemaliger Sportplatz,

Gemeinde Binzen

Prüfbericht Nr.	CWA20-009028-1	Auftrag Nr.	CWA-03351-20	Datum 27.04.2020
Probe Nr.				20-060436-01
Eingangsdatum				22.04.2020
Bezeichnung				MP-Decklage
Probenart				Boden (Lehm/Schluff)
Probenahme				20.04.2020
Probenahme dure	ch			Auftraggeber
Probengefäß				Eimer HS
Anzahl Gefäße				2
Untersuchungsbe	eginn			22.04.2020
Untersuchungser	nde			27.04.2020

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Probe Nr.		20-060436-01
Bezeichnung	,	MP-Decklage
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	,	ja
Fremdbestandteile	,	nein
Anzahl der Prüfproben	,	3
Zerkleinerung	,	nein
Siebung	,	nein
homogenisierte Laborprobe	,	Frakt. Teilen
Rückstellprobe	g	1000
Lufttrocknung (40°C)	,	für Elemente
Trocknung (105°C)		für TS
Mahlen		für Elemente
Gesamtmasse der Originalprobe	g	3100





WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009028-1	Auftrag Nr.	CWA-03351-20		Datum 27.04.202	
Probenvorbere	eitung					
Probe Nr.					20-060436-01	
Bezeichnung					MP-Decklage	
Homogenisier	ıng				22.04.2020	
Volumen des A	\uslaugungsmittel		ml	OS	1000	
Frischmasse	der Messprobe		g	os	122,0	
Königswasser	-Extrakt			TS	23.04.2020	
Feuchtegehalt			%	TS	19,2	
Physikalische	Untersuchung					
Probe Nr.					20-060436-01	
Bezeichnung					MP-Decklage	
Trockenrückst	and		Gew%	OS	83,9	

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			20-060436-01
Bezeichnung			MP-Decklage
Benzol	mg/kg	TS	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-

Summenparameter

Probe Nr.			20-060436-01
Bezeichnung			MP-Decklage
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<30
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<30

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			20-060436-01
Bezeichnung			MP-Decklage
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01

Seite 2 von 5





WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009028-1	Auftrag Nr.	CWA-03351	-20		Datum 27.04.2020
Probe Nr.						20-060436-01
Summe der 6 F	РСВ		mg/kg	TS	-/-	
PCB gesamt (S	Summe 6 PCB x 5)		mg/kg	TS	-/-	
Summe der 7 F	РСВ		mg/kg	TS	-/-	

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			20-060436-01
Bezeichnung			MP-Decklage
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			20-060436-01
Bezeichnung			MP-Decklage
Arsen (As)	mg/kg	TS	14
Blei (Pb)	mg/kg	TS	16
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	46
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	12
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	28
Thallium (TI)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	55
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

, . ,	· · · · · /		
Probe Nr.			20-060436-01
Bezeichnung			MP-Decklage
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthen	mg/kg	TS	<0,02
Pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02
ren nzo(a)anthracen	mg/kg	TS TS	<0,02 <0,02





WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009028-1	Auftrag Nr.	CWA-03351-20		Datum 27.04.2020
Probe Nr.					20-060436-01
Benzo(b)fluor	anthen		mg/kg	TS	<0,02
Benzo(k)fluor	anthen		mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)pyre	n		mg/kg	TS	<0,02
Dibenz(ah)ant	thracen		mg/kg	TS	<0,02
Indeno(1,2,3-	cd)pyren		mg/kg	TS	<0,02
Benzo(ghi)per	rylen		mg/kg	TS	<0,02
Summe nachg	ewiesener PAK		mg/kg	TS	-/-

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			20-060436-01
Bezeichnung			MP-Decklage
pH-Wert		W/E	7,2
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	22,1
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	μS/cm	W/E	93,4

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			20-060436-01
Bezeichnung	,		MP-Decklage
Chlorid (CI)	mg/l	W/E	<1,0
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	3,1

Elemente

Probe Nr.			20-060436-01
Bezeichnung			MP-Decklage
Arsen (As)	μg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)	μg/l	W/E	<2,0
Cadmium (Cd)	μg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)	μg/l	W/E	<5,0
Kupfer (Cu)	μg/l	W/E	<5,0
Nickel (Ni)	μg/l	W/E	<5,0
Quecksilber (Hg)	μg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	μg/l	W/E	<5,0

Summenparameter

Probe Nr.			20-060436-01
Bezeichnung	•		MP-Decklage
Phenol-Index nach Destillation	μg/l	W/E	<10



WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
Probenvorbereitung DepV
Homogenisierung

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)

LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.) BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)

Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX) Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)

Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)

Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg pH-Wert in Wasser/Eluat

Leitfähigkeit, elektrisch

Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat

Cyanide gesamt

Phenol-Index in Wasser/Eluat

Metalle/Elemente in Feststoff

Metalle/Elemente in Wasser/Eluat

Feuchtegehalt

Quecksilber (AAS) in Feststoff Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat

OS TS W/E

Norm

DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)

DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)A

DIN 19747 (2009-07)^A
WES 092 (2005-07)
DIN ISO 18287 (2006-05)^A
DIN EN 15308 (2008-05)^A
DIN EN 14039 (2005-01)^A

DIN EN ISO 10301 mod. $(1997-08)^{A}$

DIN ISO 22155 (2016-07)^A
DIN 38414 S17 (2017-01)^A
DIN EN 13657 (2003-01)^A
DIN ISO 17380 (2013-10)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN 38404-5 (2009-07)^A
DIN EN 27888 (1993-11)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A

DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)^A
DIN EN ISO 14402 (H 37) (1999-12)^A
DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A
DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A

DIN EN ISO 12846 (2012-08)A

DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A
Originalsubstanz
Trockensubstanz

Wasser/Eluat

Modifikation

Modifikation: zusätzlich Feststoffe, Extraktion mit Methanol oder 2-Methoxyethanol, Überführen eines Aliquots in Wasser



Anna Albers

M. Sc. Angewandte Geowissenschaften Sachverständige Umwelt und Wasser





Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

"Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial"
Tabelle 6-1 vom 14. März 2007 (Baden-Württemberg).

Anhang zum Prüfbericht: CWA20-009028-1 Proben-Nr.: 20-060436-01

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: Boden (Lehm/Schluff)

						Zuordnu					
Parameter	Dimension	Analysenwert		Z 0		Z O* IIIA	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Zuordnung
			Sand	Lehm / Schluff	Ton						
1)				Scilian			<u> </u>	<u> </u>			
pH-Wert ¹⁾		7,2				5 - 9,5			6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit ¹⁾	μS/cm	93,4				250			1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	<1				30			50	100	Z 0
Sulfat ²⁾	mg/l	3,1				50			100	150	Z 0
Arsen	mg/kg TS	14	10	15	20	15/20) ³⁾	4	45	150	Z 0
7.13611	μg/l	<5		-			14		20	60	≤Z0*IIIA
Blei	mg/kg TS	16	40	70	100	100	140	2	10	700	Z 0
Bici -	μg/l	<2	_	-			40		80	200	≤Z0*IIIA
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	1,0	1,5	1,0		3	3,0	10	Z 0
	μg/l	<0,2		-			1,5		3	6	≤Z0*IIIA
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	46	30	60	100		120	1	80	600	Z 0
(8000)	μg/l	<5		_			12,5		25	60	≤Z0*IIIA
Kupfer	mg/kg TS	12	20	40		60		1	20	400	Z 0
	μg/l	<5		-			20		60	100	≤Z0*IIIA
Nickel	mg/kg TS	28	15	50			100	1	50	500	Z 0
= 112	μg/l	<5		-			15		20	70	≤ Z 0* IIIA
Thallium	mg/kg TS	<0,4	0,4	0,7		0,7			2,1	7	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	0,5	1,0	1,0		1	.,5	5	Z 0
	μg/l	<0,2	-	-	-		0,5		1	2	≤ Z 0* IIIA
Zink	mg/kg TS	55	60		200		300	4	50	1500	Z 0
	μg/l	<5		-			150		<u>200</u>	600	≤ Z 0* IIIA
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	<0,1	-	-	-	5	-			10 20	≤ Z 1.1 Z 0
EOX	μg/l mg/kg TS	<5 <0,5	1	1	1	1			10 3	10	Z 0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	<30					200		00	1000	≤Z 0*
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	<30	100	100	100	100			00	2000	Z 0
BTX	mg/kg TS	-/-	100	100	1	100	-00		1	1	Z 0 ⁺⁺
LHKW	mg/kg TS	-/-	<u>_</u>	1	1	1			1	1	Z 0 ⁺⁺
PCB ₆	mg/kg TS	-/-	0,05	0,05	0,1	0,05	0,1		,15	0,5	Z 0 ⁺⁺
PAK ₁₆	mg/kg TS	-/-	3	3	3	3		3	9	30	Z 0**
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,02	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	C),9	3	Z 0
Phenolindex	μg/l	<10				20			40	100	Z 0

n.n. = nicht nachgewiesen fett/rot = ranghöchste Zuordnung

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

Hinweis

Klassifizierungen / Zuordnungen erfolgen ausschließlich informativ und sind nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Sie ersetzen keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund erfolgt keine Gesamteinstufung des untersuchten Materials. Für die erfolgte Klassifizierung / Zuordnung übernehmen wir keine Haftung.

Seite 1 von 1 2 v2

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

²⁾ Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

³⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

^{**} Die Zuordnung von Σ Parametern mit dem Analysenwert "-/-" erfolgt nach Substitution von "-/-" durch den numerischen Wert 0. Es wird darauf hingewiesen, dass die Wahl anderer Substitutionsverfahren gutachterlich zu erwägen ist und zu abweichenden Zuordnungen führen kann.



WESSLING GmbH

Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

dplan GmbH Neuhäuser Weg 8/1 79576 Weil am Rhein Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: A. Albers

Durchwahl: +49 6227 8 209 20 +49 6227 8209-15 E-Mail:

Anna.Albers @wessling.de

Prüfbericht

Auftraggeber: Ingenieurgruppe Geotechnik, Lindenbergstr. 12, 79199

Projekt: Erschließung "Im Kandergrund", Neubaugebiet ehemaliger Sportplatz,

Gemeinde Binzen

Prüfbericht Nr.	CWA20-009029-1	Auftrag Nr.	CWA-03351-20	Datum 27.04.2020
Probe Nr.				20-060440-01
Eingangsdatum				22.04.2020
Bezeichnung				MP-Zwischenlage
Probenart				Boden (Sand)
Probenahme				20.04.2020
Probenahme durch	า			Auftraggeber
Probengefäß				Eimer HS
Anzahl Gefäße				2
Untersuchungsbeg	ginn			22.04.2020
Untersuchungsen	de			27.04.2020

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Probe Nr.		20-060440-01
Bezeichnung	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	MP-Zwischenlage
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	ja
Fremdbestandteile	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	nein
Anzahl der Prüfproben	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	3
Zerkleinerung	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	nein
Siebung	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	nein
homogenisierte Laborprobe	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Frakt. Teilen
Rückstellprobe	g	1000
Lufttrocknung (40°C)		für Elemente
Trocknung (105°C)		für TS
Mahlen	,	für Elemente
Gesamtmasse der Originalprobe	g	4800



WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009029-1	Auftrag Nr.	CWA-03351-20		Datum 27.04.2020
Probenvorbere	eitung				
Probe Nr.					20-060440-01
Bezeichnung					MP-Zwischenlage
Homogenisier	ung				22.04.2020
Volumen des /	Auslaugungsmittel		ml	OS	1000
Frischmasse	der Messprobe		g	OS	117,0
Königswasse	r-Extrakt			TS	23.04.2020
Feuchtegehal	ł		%	TS	15,5
Physikalische	Untersuchung				
Probe Nr.					20-060440-01
Bezeichnung					MP-Zwischenlage
Trockenrücks	tand		Gew%	OS	86,6

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			20-060440-01
Bezeichnung			MP-Zwischenlage
Benzol	mg/kg	TS	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-

Summenparameter

Probe Nr.			20-060440-01
Bezeichnung			MP-Zwischenlage
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<30
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<30

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			20-060440-01
Bezeichnung			MP-Zwischenlage
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01

Seite 2 von 5





WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009029-1	Auftrag Nr.	CWA-03351	-20		Datum 27.04.2020
Probe Nr.						20-060440-01
Summe der 6 I	РСВ		mg/kg	TS	-/-	
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)		mg/kg	TS	-/-	
Summe der 7 I	РСВ		mg/kg	TS	-/-	

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			20-060440-01
Bezeichnung			MP-Zwischenlage
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			20-060440-01
Bezeichnung			MP-Zwischenlage
Arsen (As)	mg/kg	TS	20
Blei (Pb)	mg/kg	TS	14
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	28
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	6,2
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	18
Thallium (TI)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	42
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	,		
Probe Nr.			20-060440-01
Bezeichnung			MP-Zwischenlage
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthen	mg/kg	TS	<0,02
Pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02





WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009029-1	Auftrag Nr.	CWA-03351	-20	Datum 27.04.2020
Probe Nr.					20-060440-01
Benzo(b)fluor	anthen		mg/kg	TS	<0,02
Benzo(k)fluor	anthen		mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)pyre	n		mg/kg	TS	<0,02
Dibenz(ah)an	thracen		mg/kg	TS	<0,02
Indeno(1,2,3-	cd)pyren		mg/kg	TS	<0,02
Benzo(ghi)pe	rylen		mg/kg	TS	<0,02
Summe nachg	jewiesener PAK		mg/kg	TS	-/-
Im Fluat					

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			20-060440-01
Bezeichnung			MP-Zwischenlage
pH-Wert		W/E	7,2
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	22,1
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	μS/cm	W/E	38,2

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			20-060440-01
Bezeichnung	'		MP-Zwischenlage
Chlorid (CI)	mg/l	W/E	<1,0
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	2,2

Elemente

Probe Nr.			20-060440-01
Bezeichnung	,		MP-Zwischenlage
Arsen (As)	μg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)	μg/l	W/E	<2,0
Cadmium (Cd)	μg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)	μg/l	W/E	<5,0
Kupfer (Cu)	μg/l	W/E	<5,0
Nickel (Ni)	μg/l	W/E	<5,0
Quecksilber (Hg)	μg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	μg/l	W/E	<5,0

Summenparameter

Probe Nr.			20-060440-01
Bezeichnung		,	MP-Zwischenlage
Phenol-Index nach Destillation	μg/l	W/E	<10



WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen

Probenvorbereitung DepV

DIN 19747 (2005

Homogenisierung

WES 092 (2005

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

DIN ISO 18287

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)

LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)

DIN EN 15308 (2008-05)^A

DIN EN 14039 (2005-01)^A

DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)^A

BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)

Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)

Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)

Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)

Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg pH-Wert in Wasser/Eluat Leitfähigkeit, elektrisch

Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat

Cyanide gesamt

Phenol-Index in Wasser/Eluat

Metalle/Elemente in Feststoff

Metalle/Elemente in Wasser/Eluat

Feuchtegehalt

Quecksilber (AAS) in Feststoff Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat

OS TS W/E

Norm

DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)

DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)A

DIN 19747 (2009-07)^A
WES 092 (2005-07)
DIN ISO 18287 (2006-05)^A
DIN EN 15308 (2008-05)^A
DIN EN 14039 (2005-01)^A

DIN ISO 22155 (2016-07)^A

DIN 38414 S17 (2017-01)^A
DIN EN 13657 (2003-01)^A
DIN ISO 17380 (2013-10)^A
DIN ISO 17380 (2013-10)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN S8404-5 (2009-07)^A
DIN EN 1SO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 10304-2 (2012-10)^A
DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)^A
DIN EN ISO 14402 (H 37) (1999-12)^A

DIN EN ISO 14402 (H 37) (1999-12 DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A DIN EN 12457-4 (2003-01)^A DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A

DIN EN ISO 12846 (2012-08)A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Fluat

Modifikation

Modifikation: zusätzlich Feststoffe, Extraktion mit Methanol oder 2-Methoxyethanol, Überführen eines Aliquots in Wasser



Anna Albers

M. Sc. Angewandte Geowissenschaften Sachverständige Umwelt und Wasser





Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

"Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial"
Tabelle 6-1 vom 14. März 2007 (Baden-Württemberg).

Anhang zum Prüfbericht: CWA20-009029-1 Proben-Nr.: 20-060440-01

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: Boden (Sand)

			Zuordnungswerte								
Parameter	Dimension	Analysenwert		Z 0		Z O* IIIA	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Zuordnung
			Sand	Lehm / Schluff	Ton						
		7.2		Seman		5 - 9,5	<u> </u>	<u> </u>	6 12	F F 12	7.0
pH-Wert ¹⁾	<i>C.</i> /	7,2							6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit ¹⁾	μS/cm	38,2				250			1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	<1				30			50	100	Z 0
Sulfat ²⁾	mg/l	2,2				50	2)		100	150	Z 0
Arsen	mg/kg TS	20	10	15	20	15/20		4	15	150	Z 1.1
	μg/l	<5		-			14		20	60	≤Z0*IIIA
Blei	mg/kg TS	14	40	70	100		140	2	10	700	Z 0
	μg/l	<2		-			40		80	200	≤Z0*IIIA
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	1,0	1,5	1,0		3	,0	10	Z 0
	μg/l	<0,2					1,5		3	6	≤Z0*IIIA
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	28	30		100		120	1	80	600	Z 0
,	μg/l	<5					L2,5		25	60	≤Z0*IIIA
Kupfer	mg/kg TS	6,2	20	40		60		1	20	400	Z 0
•	μg/l	<5	-	-			20		60	100	≤Z0*IIIA
Nickel	mg/kg TS	18	15	50			100	1	50	500	Z O* IIIA
T. II.	μg/l	<5	-	-	-		15		20	70	≤ Z 0* IIIA
Thallium	mg/kg TS	<0,4	0,4	0,7		0,7			.,1	7	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	0,5	1,0	1,0			.,5	5	Z 0
	μg/l	<0,2	-	-	-		0,5		1	2	≤ Z 0* IIIA
Zink	mg/kg TS	42	60		200		300	4	50	1500	Z 0
	μg/l mg/kg TS	<5 <0,1	<u>-</u> -	-	-		150		<u>200</u>	600 10	≤ Z 0* IIIA ≤ Z 1.1
Cyanide, gesamt	μg/I	<5	-	-	_	5	-		10	20	≥ Z 1.1 Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	1	1	1			3	10	Z 0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	<30					200		00	1000	≤ Z 0*
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	<30	100	100	100	100			00	2000	Z 0
BTX	mg/kg TS	-/-	1	1	1	1			1	1	Z 0 ⁺⁺
LHKW	mg/kg TS	-/-	1	1	1	1			1	1	Z 0 ⁺⁺
PCB ₆	mg/kg TS	-/-	0,05	0,05	0,1	0,05	0,1	0,	.15	0,5	Z 0**
PAK ₁₆	mg/kg TS	-/-	3	3	3	3		3	9	30	Z 0**
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,02	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	C	,9	3	Z 0
Phenolindex	μg/l	<10				20			40	100	Z 0

n.n. = nicht nachgewiesen fett/rot = ranghöchste Zuordnung

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

Hinweis

Klassifizierungen / Zuordnungen erfolgen ausschließlich informativ und sind nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Sie ersetzen keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund erfolgt keine Gesamteinstufung des untersuchten Materials. Für die erfolgte Klassifizierung / Zuordnung übernehmen wir keine Haftung.

Seite 1 von 1 2 v2

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

²⁾ Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

³⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

^{**} Die Zuordnung von Σ Parametern mit dem Analysenwert "-/-" erfolgt nach Substitution von "-/-" durch den numerischen Wert 0. Es wird darauf hingewiesen, dass die Wahl anderer Substitutionsverfahren gutachterlich zu erwägen ist und zu abweichenden Zuordnungen führen kann.



WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

dplan GmbH Neuhäuser Weg 8/1 79576 Weil am Rhein Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: A. Albers

Durchwahl: +49 6227 8 209 20 Fax: +49 6227 8209-15 E-Mail: Anna.Albers

@wessling.de

Prüfbericht

Auftraggeber: Ingenieurgruppe Geotechnik, Lindenbergstr. 12, 79199

Kirchzarten

Projekt: Erschließung "Im Kandergrund", Neubaugebiet ehemaliger Sportplatz,

Gemeinde Binzen

Prüfbericht Nr.	CWA20-009030-1	Auftrag Nr.	CWA-03351-20	Datum 27.04.2020
Probe Nr.				20-060442-01
Eingangsdatum				22.04.2020
Bezeichnung				MP 1-Auffüllung
Probenart				Boden (Sand)
Probenahme				20.04.2020
Probenahme durc	h			Auftraggeber
Probengefäß				Eimer HS
Anzahl Gefäße				2
Untersuchungsbe	ginn			22.04.2020
Untersuchungsen	de			27.04.2020

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Probe Nr.		20-060442-01
Bezeichnung		MP 1-Auffüllung
Ordnungsgemäße Probenanlieferung		ja
Fremdbestandteile		nein
Anzahl der Prüfproben	·	3
Zerkleinerung	·	nein
Siebung	,	nein
homogenisierte Laborprobe	,	Frakt. Teilen
Rückstellprobe	g	1000
Lufttrocknung (40°C)	,	für Elemente
Trocknung (105°C)	,	für TS
Mahlen		für Elemente
Gesamtmasse der Originalprobe	g	6800



WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009030-1	Auftrag Nr.	CWA-03351	-20	Datum 27.04.2020
Probenvorbere	eitung				
Probe Nr.					20-060442-01
Bezeichnung					MP 1-Auffüllung
Homogenisier	ung				22.04.2020
Volumen des /	Auslaugungsmittel		ml	os	1000
Frischmasse	der Messprobe		g	os	106,0
Königswassei	r-Extrakt			TS	23.04.2020
Feuchtegehalt	!		%	TS	5,6
Physikalische	Untersuchung				1
Probe Nr.					20-060442-01
Bezeichnung					MP 1-Auffüllung
Trockenrücks	tand		Gew%	OS	94,7

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			20-060442-01
Bezeichnung			MP 1-Auffüllung
Benzol	mg/kg	TS	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-

Summenparameter

Probe Nr.			20-060442-01
Bezeichnung	'		MP 1-Auffüllung
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<30
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<30

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

1 diyamanana Bipmanyia (1 db)			
Probe Nr.			20-060442-01
Bezeichnung			MP 1-Auffüllung
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01

Seite 2 von 5





WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009030-1	Auftrag Nr.	CWA-03351	-20		Datum 27.04.2020
Probe Nr.						20-060442-01
Summe der 6 F	РСВ		mg/kg	TS	-/-	
PCB gesamt (S	Summe 6 PCB x 5)		mg/kg	TS	-/-	
Summe der 7 F	РСВ		mg/kg	TS	-/-	

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			20-060442-01
Bezeichnung			MP 1-Auffüllung
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			20-060442-01
Bezeichnung			MP 1-Auffüllung
Arsen (As)	mg/kg	TS	6,3
Blei (Pb)	mg/kg	TS	7,1
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	19
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	6,7
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	11
Thallium (TI)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	32
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			20-060442-01
Bezeichnung			MP 1-Auffüllung
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthen	mg/kg	TS	<0,02
Pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02





22,1

51,5

WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	rüfbericht Nr. CWA20-009030-1 Auftrag Nr.		CWA-03351	I-20	Datum 27.04.2020
Probe Nr.					20-060442-01
Benzo(b)fluor	ranthen		mg/kg	TS	<0,02
Benzo(k)fluor	anthen		mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)pyre	n		mg/kg	TS	<0,02
Dibenz(ah)an	thracen		mg/kg	TS	<0,02
Indeno(1,2,3-	cd)pyren		mg/kg	TS	<0,02
Benzo(ghi)pe	rylen		mg/kg	TS	<0,02
Summe nachg	jewiesener PAK		mg/kg	TS	-/-
lm Eluat					1
Physikalische	Untersuchung				
Probe Nr.					20-060442-01
Bezeichnung			,		MP 1-Auffüllung
pH-Wert			,	W/E	8,3

Kationen	Anionen	und Ni	ichtmetalle
I Valionelli.		uliu iti	CHUITELANE

Leitfähigkeit [25°C], elektrische

Messtemperatur pH-Wert

Probe Nr.			20-060442-01
Bezeichnung	,		MP 1-Auffüllung
Chlorid (CI)	mg/l	W/E	<1,0
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	<1,0

°C

μS/cm

W/E

W/E

Elemente

Probe Nr.			20-060442-01
Bezeichnung			MP 1-Auffüllung
Arsen (As)	μg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)	μg/l	W/E	<2,0
Cadmium (Cd)	μg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)	μg/l	W/E	<5,0
Kupfer (Cu)	μg/l	W/E	<5,0
Nickel (Ni)	μg/l	W/E	<5,0
Quecksilber (Hg)	μg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	μg/l	W/E	<5,0

Summenparameter

Probe Nr.			20-060442-01
Bezeichnung			MP 1-Auffüllung
Phenol-Index nach Destillation	μg/l	W/E	<10



WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalvtik Rhein-Main

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Rhein-Main

Prüfbericht Nr. CWA20-009030-1 Auftrag Nr. CWA-03351-20 Datum 27.04.2020

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen DIN EN
Probenvorbereitung DepV DIN 197
Homogenisierung WES 08

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

DIN ISO 18287 (2t
Polychlorierte Biphenyle (PCB)

DIN EN 15308 (20

Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)

DIN EN 14039 (200

LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)

DIN EN ISO 10301

BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)

DIN ISO 22155 (2016-07)^A

Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)

DIN 38414 S17 (2017-01)^A

Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle) DIN EN 13657 (200

Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA) DIN ISO 1738

Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 I/kg

pH-Wert in Wasser/Eluat Leitfähigkeit, elektrisch

Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat

Cyanide gesamt

Phenol-Index in Wasser/Eluat

Metalle/Elemente in Feststoff

Metalle/Elemente in Wasser/Eluat

Feuchtegehalt

Quecksilber (AAS) in Feststoff Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat

OS TS W/E

Norm

DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)

DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)A

DIN 19747 (2009-07)^A
WES 092 (2005-07)
DIN ISO 18287 (2006-05)^A
DIN EN 15308 (2008-05)^A
DIN EN 14039 (2005-01)^A

DIN EN ISO 10301 mod. $(1997-08)^{A}$

DIN ISO 22155 (2016-07)^A
DIN 38414 S17 (2017-01)^A
DIN EN 13657 (2003-01)^A
DIN ISO 17380 (2013-10)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A
DIN EN 27888 (1993-11)^A
DIN EN 27888 (1993-11)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A
DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A

DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)^A
DIN EN ISO 14402 (H 37) (1999-12)^A
DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A
DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A
DIN EN 12457-4 (2003-01)^A

DIN EN ISO 12846 (2012-08)A

DIN EN ISO 12846 (2012-08)A

Originalsubstanz
Trockensubstanz

Wasser/Eluat

Modifikation

Modifikation: zusätzlich Feststoffe, Extraktion mit Methanol oder 2-Methoxyethanol, Überführen eines Aliquots in Wasser



Anna Albers

M. Sc. Angewandte Geowissenschaften Sachverständige Umwelt und Wasser





Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

"Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial"
Tabelle 6-1 vom 14. März 2007 (Baden-Württemberg).

Anhang zum Prüfbericht: CWA20-009030-1 Proben-Nr.: 20-060442-01

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: Boden (Sand)

						Zuordnu	ingsw	erte			
Parameter	Dimension	Analysenwert	Sand	Z 0 Lehm / Schluff	Ton	Z O* IIIA	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Zuordnung
pH-Wert ¹⁾		8,3	6,5 - 9,5						6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit ¹⁾	μS/cm	51,5			:	250			1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	<1				30			50	100	Z 0
Sulfat ²⁾	mg/l	<1				50			100	150	Z 0
Arsen	mg/kg TS	6,3	10	15	20	15/20	O ³⁾	4	45	150	Z 0
Alseli	μg/l	<5	-	-	-		14		20	60	≤Z0*IIIA
Blei	mg/kg TS	7,1	40	70	100	100	140	2	10	700	Z 0
biei	μg/l	<2	-	-	-		40		80	200	≤Z0*IIIA
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	1,0	1,5	1,0		3	3,0	10	Z 0
Cadmidii	μg/l	<0,2		_			1,5		3	6	≤Z0*IIIA
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	19	30	60	100	100	120	1	80	600	Z 0
Ciriotii (gesaint)	μg/l	<5	-		_		12,5		25	60	≤Z0*IIIA
Kupfer	mg/kg TS	6,7	20	40	60	60		1	20	400	Z 0
Rupici	μg/l	<5	_	-			20		60	100	≤Z0*IIIA
Nickel	mg/kg TS	11	15	50	70	70	100	1	50	500	Z 0
	μg/l	<5		-			15		20	70	≤Z0*IIIA
Thallium	mg/kg TS	<0,4	0,4	0,7	<u> </u>	0,7			2,1	7	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	0,5	1,0	1,0		1	L , 5	5	Z 0
	μg/l	<0,2					0,5		1	2	≤Z0*IIIA
Zink	mg/kg TS	32	60	150	200		300	4	50	1500	Z 0
	μg/l	<5		-			150		200	600	≤ Z 0* IIIA
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	<0,1	-	-	_	_	-		3	10	≤ Z 1.1
-	μg/l	<5				5			10	20	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	1	1	1			3	10	Z 0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	<30	-		-	-	200		00	1000	≤Z0*
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	<30	100		100	100	400		00	2000	Z 0
BTX	mg/kg TS	-/-	1	1		1			1	1	Z 0 ⁺⁺
LHKW	mg/kg TS	-/-	1	1		1			1	1	Z 0 ⁺⁺
PCB ₆	mg/kg TS	-/-		0,05		0,05	0,1		,15	0,5	Z 0 ⁺⁺
PAK ₁₆	mg/kg TS	-/-	3	3		3		3		30	Z 0 ⁺⁺
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,02	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	C),9	3	Z 0
Phenolindex	μg/l	<10				20			40	100	Z 0

n.n. = nicht nachgewiesen

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

Hinweis

Klassifizierungen / Zuordnungen erfolgen ausschließlich informativ und sind nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Sie ersetzen keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund erfolgt keine Gesamteinstufung des untersuchten Materials. Für die erfolgte Klassifizierung / Zuordnung übernehmen wir keine Haftung.

Seite 1 von 1 2 v2

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

²⁾ Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

³⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

^{**} Die Zuordnung von Σ Parametern mit dem Analysenwert "-/-" erfolgt nach Substitution von "-/-" durch den numerischen Wert 0. Es wird darauf hingewiesen, dass die Wahl anderer Substitutionsverfahren gutachterlich zu erwägen ist und zu abweichenden Zuordnungen führen kann.



www.wessling.de

WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

dplan GmbH Neuhäuser Weg 8/1 79576 Weil am Rhein Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: A. Albers

Durchwahl: +49 6227 8 209 20 Fax: +49 6227 8209-15 E-Mail: Anna.Albers

@wessling.de

Prüfbericht

Auftraggeber: Ingenieurgruppe Geotechnik, Lindenbergstr. 12, 79199

Kirchzarten

Projekt: Erschließung "Im Kandergrund", Neubaugebiet ehemaliger Sportplatz,

Gemeinde Binzen

Prüfbericht Nr.	CWA20-009031-1	Auftrag Nr.	CWA-03351-20	Datum 27.04.2020
Probe Nr.				20-060442-02
Eingangsdatum				22.04.2020
Bezeichnung				MP 2-Auffüllung
Probenart				Boden (Sand)
Probenahme				20.04.2020
Probenahme durc	:h			Auftraggeber
Probengefäß				Eimer HS
Anzahl Gefäße				2
Untersuchungsbe	ginn			22.04.2020
Untersuchungser	nde			27.04.2020

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Probe Nr.		20-060442-02
Bezeichnung	,	MP 2-Auffüllung
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	,	ja
Fremdbestandteile	,	nein
Anzahl der Prüfproben	,	3
Zerkleinerung	,	nein
Siebung	,	nein
homogenisierte Laborprobe	,	Frakt. Teilen
Rückstellprobe	g	1000
Lufttrocknung (40°C)		für Elemente
Trocknung (105°C)		für TS
Mahlen		für Elemente
Gesamtmasse der Originalprobe	g	7000



WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009031-1	Auftrag Nr.	CWA-03351-20		Datum 27.04.2020
Probenvorbere	eitung				
Probe Nr.					20-060442-02
Bezeichnung					MP 2-Auffüllung
Homogenisier	ung				22.04.2020
Volumen des /	Auslaugungsmittel		ml	os	1000
Frischmasse	der Messprobe		g	os	108,0
Königswasser	r-Extrakt			TS	23.04.2020
Feuchtegehalt	t		%	TS	6,8
Physikalische	Untersuchung		•		- 1
Probe Nr.					20-060442-02
Bezeichnung					MP 2-Auffüllung
Trockenrücks	tand		Gew%	OS	93,6

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			20-060442-02
Bezeichnung			MP 2-Auffüllung
Benzol	mg/kg	TS	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-

Summenparameter

Probe Nr.			20-060442-02
Bezeichnung			MP 2-Auffüllung
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<30
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<30

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			20-060442-02
Bezeichnung			MP 2-Auffüllung
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01

Seite 2 von 5





WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009031-1	Auftrag Nr.	CWA-03351	-20		Datum 27.04.2020
Probe Nr.						20-060442-02
Summe der 6 F	РСВ		mg/kg	TS	-/-	
PCB gesamt (S	Summe 6 PCB x 5)		mg/kg	TS	-/-	
Summe der 7 F	РСВ		mg/kg	TS	-/-	

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			20-060442-02
Bezeichnung			MP 2-Auffüllung
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			20-060442-02
Bezeichnung			MP 2-Auffüllung
Arsen (As)	mg/kg	TS	5,6
Blei (Pb)	mg/kg	TS	7,9
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	24
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	7,3
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	12
Thallium (TI)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	30
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			20-060442-02
Bezeichnung			MP 2-Auffüllung
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthen	mg/kg	TS	<0,02
Pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02





WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009031-1	Auftrag Nr.	Nr. CWA-03351-20		Datum 27.04.20		
Probe Nr.					20-060442-02		
Benzo(b)fluor	anthen		mg/kg	TS	<0,02		
Benzo(k)fluor	anthen		mg/kg	TS	<0,02		
Benzo(a)pyre	n		mg/kg	TS	<0,02		
Dibenz(ah)an	thracen		mg/kg	TS	<0,02		
Indeno(1,2,3-	cd)pyren		mg/kg	TS	<0,02		
Benzo(ghi)pe	rylen		mg/kg	TS	<0,02		
Summe nachg	ewiesener PAK		mg/kg	TS	-/-		
lm Eluat							
Physikalische	Untersuchung						
Probe Nr.					20-060442-02		

Probe Nr.			20-060442-02
Bezeichnung			MP 2-Auffüllung
pH-Wert		W/E	8,3
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	22,1
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	μS/cm	W/E	50,7

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			20-060442-02
Bezeichnung			MP 2-Auffüllung
Chlorid (CI)	mg/l	W/E	<1,0
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	<1,0

Elemente

Probe Nr.			20-060442-02
Bezeichnung			MP 2-Auffüllung
Arsen (As)	μg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)	μg/l	W/E	<2,0
Cadmium (Cd)	μg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)	μg/l	W/E	<5,0
Kupfer (Cu)	μg/l	W/E	<5,0
Nickel (Ni)	μg/l	W/E	<5,0
Quecksilber (Hg)	μg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	μg/l	W/E	<5,0

Summenparameter

Probe Nr.			20-060442-02
Bezeichnung			MP 2-Auffüllung
Phenol-Index nach Destillation	μg/l	W/E	<10



WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Prüfbericht Nr. CWA20-009031-1 Auftrag Nr. CWA-03351-20 Datum 27.04.2020

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen
Probenvorbereitung DepV
Homogenisierung
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)

LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)

BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)

Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)

Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle)

Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)

Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg pH-Wert in Wasser/Eluat

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

pH-Wert in Wasser/Eluat Leitfähigkeit, elektrisch

Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat

Cyanide gesamt

Phenol-Index in Wasser/Eluat

Metalle/Elemente in Feststoff

Metalle/Elemente in Wasser/Eluat

Feuchtegehalt

Quecksilber (AAS) in Feststoff Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat

OS TS W/E

Norm

DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)

DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)A

DIN 19747 (2009-07)^A
WES 092 (2005-07)
DIN ISO 18287 (2006-05)^A
DIN EN 15308 (2008-05)^A
DIN EN 14039 (2005-01)^A

DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)^A
DIN ISO 22155 (2016-07)^A

DIN ISO 22133 (2010-07)^A

DIN 38414 S17 (2017-01)^A

DIN EN 13657 (2003-01)^A

DIN ISO 17380 (2013-10)^A

DIN EN 12457-4 (2003-01)^A

DIN EN 27888 (1993-11)^A

DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A

DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)^A

DIN EN ISO 10403-2 (2012-10)^A

DIN EN ISO 14402 (H 37) (1999-12)^A

DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A

DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A

DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)^A

DIN EN 12457-4 (2003-01)^A

DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A

DIN EN ISO 12846 (2012-08)^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

Modifikation

Modifikation: zusätzlich Feststoffe, Extraktion mit Methanol oder 2-Methoxyethanol, Überführen eines Aliquots in Wasser



Anna Albers

M. Sc. Angewandte Geowissenschaften Sachverständige Umwelt und Wasser





Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

"Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial"
Tabelle 6-1 vom 14. März 2007 (Baden-Württemberg).

Anhang zum Prüfbericht: CWA20-009031-1 Proben-Nr.: 20-060442-02

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: Boden (Sand)

			Zuordnungswerte								
Parameter	Dimension	Analysenwert		Z 0		Z O* IIIA	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Zuordnung
			Sand	Lehm / Schluff	Ton						
pH-Wert ¹⁾		8,3			6,5	5 - 9,5	-	'	6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit ¹⁾	μS/cm	50,7				250			1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	<1				30			50	100	Z 0
Sulfat ²⁾	mg/l	<1				50			100	150	Z 0
A	mg/kg TS	5,6	10	15	20	15/20) ³⁾	4	45	150	Z 0
Arsen	μg/l	<5	-	-	-		14		20	60	≤ Z 0* IIIA
Blei	mg/kg TS	7,9	40	70	100	100	140	2	10	700	Z 0
ыеі	μg/l	<2	-	-	-		40		80	200	≤ Z 0* IIIA
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	1,0	1,5	1,0		3	3,0	10	Z 0
Cadillalli	μg/l	<0,2	-	-	-		1,5		3	6	≤ Z 0* IIIA
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	24	30	60	100	100	120	1	80	600	Z 0
Ciriotii (gesaint)	μg/l	<5	-	-	-	1	12,5		25	60	≤ Z 0* IIIA
Kupfer	mg/kg TS	7,3	20	40	60	60	80	1	20	400	Z 0
Kupiei	μg/l	<5	-	-	-		20		60	100	≤ Z 0* IIIA
Nickel	mg/kg TS	12	15	50	70		100	1	50	500	Z 0
	μg/l	<5		_			15		20	70	≤Z0*IIIA
Thallium	mg/kg TS	<0,4	0,4	0,7	-	0,7			2,1	7	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	0,5	1,0	1,0		1	L , 5	5	Z 0
Question Del	μg/l	<0,2		-			0,5		1	2	≤Z0*IIIA
Zink	mg/kg TS	30	60	150	200		300	4	50	1500	Z 0
	μg/l	<5		-			150		200	600	≤Z0*IIIA
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	<0,1	-	-	-		-		3	10	≤ Z 1.1
	μg/l	<5				5			10	20	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	1	1	1			3	10	Z 0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	<30		-	-		200		00	1000	≤ Z 0*
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	<30	100		100	100	400		00	2000	Z 0
BTX	mg/kg TS	-/-	1	1	1	1			1	1	Z 0 ⁺⁺
LHKW	mg/kg TS	-/-	1	1	1	1			1	1	Z 0**
PCB ₆	mg/kg TS	-/-	0,05	0,05	0,1	0,05	0,1	0	,15	0,5	Z 0 ⁺⁺
PAK ₁₆	mg/kg TS	-/-	3	3	3	3		3	9	30	Z 0**
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,02	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	C),9	3	Z 0
Phenolindex	μg/l	<10				20			40	100	Z 0

n.n. = nicht nachgewiesen

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

Hinweis

Klassifizierungen / Zuordnungen erfolgen ausschließlich informativ und sind nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Sie ersetzen keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund erfolgt keine Gesamteinstufung des untersuchten Materials. Für die erfolgte Klassifizierung / Zuordnung übernehmen wir keine Haftung.

Seite 1 von 1 2 v2

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

²⁾ Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

³⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

^{**} Die Zuordnung von Σ Parametern mit dem Analysenwert "-/-" erfolgt nach Substitution von "-/-" durch den numerischen Wert 0. Es wird darauf hingewiesen, dass die Wahl anderer Substitutionsverfahren gutachterlich zu erwägen ist und zu abweichenden Zuordnungen führen kann.



WESSLING GmbH

Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

dplan GmbH Neuhäuser Weg 8/1 79576 Weil am Rhein Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: A. Albers

Durchwahl: +49 6227 8 209 20 Fax: +49 6227 8209-15 E-Mail: Anna.Albers

@wessling.de

Prüfbericht

Auftraggeber: Ingenieurgruppe Geotechnik, Lindenbergstr. 12, 79199

Kirchzarten

Projekt: Erschließung "Im Kandergrund", Neubaugebiet ehemaliger Sportplatz,

Gemeinde Binzen

Prüfbericht Nr.	CWA20-009032-1	Auftrag Nr.	CWA-03351-20	Datum 27.04.2020
Probe Nr.				20-060442-03
Eingangsdatum				22.04.2020
Bezeichnung				MP 3-Auffüllung
Probenart				Boden (Sand)
Probenahme				20.04.2020
Probenahme dure	ch			Auftraggeber
Probengefäß				Eimer HS
Anzahl Gefäße				2
Untersuchungsbe	eginn			22.04.2020
Untersuchungser	nde			27.04.2020

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Probe Nr.		20-060442-03
Bezeichnung		MP 3-Auffüllung
Ordnungsgemäße Probenanlieferung		ja
Fremdbestandteile		nein
Anzahl der Prüfproben		3
Zerkleinerung		nein
Siebung		nein
homogenisierte Laborprobe		Frakt. Teilen
Rückstellprobe	g	1000
Lufttrocknung (40°C)		für Elemente
Trocknung (105°C)	,	für TS
Mahlen	,	für Elemente
Gesamtmasse der Originalprobe	g	7400



WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009032-1	Auftrag Nr.	CWA-03351-20		Datum 27.04.202		
Probenvorbere	eitung						
Probe Nr.					20-060442-03		
Bezeichnung					MP 3-Auffüllung		
Homogenisier	ung				22.04.2020		
Volumen des /	Auslaugungsmittel		ml	OS	1000		
Frischmasse	der Messprobe		g	OS	107,0		
Königswasse	r-Extrakt			TS	23.04.2020		
Feuchtegehalt	t		%	TS	6,2		
Physikalische	Untersuchung						
Probe Nr.					20-060442-03		
Bezeichnung					MP 3-Auffüllung		
Trockenrücks	tand		Gew%	OS	94,1		

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			20-060442-03
Bezeichnung			MP 3-Auffüllung
Benzol	mg/kg	TS	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-

Summenparameter

Probe Nr.			20-060442-03
Bezeichnung			MP 3-Auffüllung
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<30
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<30

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			20-060442-03
Bezeichnung			MP 3-Auffüllung
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01

Seite 2 von 5





WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009032-1	Auftrag Nr.	CWA-03351	-20		Datum 27.04.2020
Probe Nr.						20-060442-03
Summe der 6 I	РСВ		mg/kg	TS	-/-	
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)		mg/kg	TS	-/-	
Summe der 7 l	РСВ		mg/kg	TS	-/-	

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			20-060442-03
Bezeichnung			MP 3-Auffüllung
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			20-060442-03
Bezeichnung			MP 3-Auffüllung
Arsen (As)	mg/kg	TS	4,3
Blei (Pb)	mg/kg	TS	6,0
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	21
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	5,9
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	12
Thallium (TI)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	25
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

		20-060442-03
		MP 3-Auffüllung
mg/kg	TS	<0,02
	mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg mg/kg	mg/kg TS





WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009032-1	Auftrag Nr.	CWA-03351-20		Datum 27.04.202
Probe Nr.					20-060442-03
Benzo(b)fluor	anthen		mg/kg	TS	<0,02
Benzo(k)fluor	anthen		mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)pyre	n		mg/kg	TS	<0,02
Dibenz(ah)an	thracen		mg/kg	TS	<0,02
Indeno(1,2,3-	cd)pyren		mg/kg	TS	<0,02
Benzo(ghi)pe	rylen		mg/kg	TS	<0,02
Summe nachg	jewiesener PAK		mg/kg	TS	-/-
Im Eluat					

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			20-060442-03
Bezeichnung			MP 3-Auffüllung
pH-Wert		W/E	8,3
Messtemperatur pH-Wert	°C	W/E	22,1
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	μS/cm	W/E	49,5

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.			20-060442-03
Bezeichnung			MP 3-Auffüllung
Chlorid (CI)	mg/l	W/E	<1,0
Cyanid (CN), ges.	mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO4)	mg/l	W/E	<1,0

Elemente

Probe Nr.			20-060442-03
Bezeichnung			MP 3-Auffüllung
Arsen (As)	μg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)	μg/l	W/E	<2,0
Cadmium (Cd)	μg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)	μg/l	W/E	<5,0
Kupfer (Cu)	μg/l	W/E	<5,0
Nickel (Ni)	μg/l	W/E	<5,0
Quecksilber (Hg)	μg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)	μg/l	W/E	<5,0

Summenparameter

Probe Nr.			20-060442-03
Bezeichnung	•	,	MP 3-Auffüllung
Phenol-Index nach Destillation	μg/l	W/E	<10



WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Prüfbericht Nr. CWA20-009032-1 Auftrag Nr. CWA-03351-20 Datum 27.04.2020

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen Probenvorbereitung DepV WES 092 (2005-07) Homogenisierung Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Polychlorierte Biphenyle (PCB) Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC) DIN EN 14039 (2005-01)^A LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)

DIN ISO 22155 (2016-07)A BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.) Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX) Königswasser-Extrakt vom Feststoff (Abfälle) Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)

Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 I/kg pH-Wert in Wasser/Eluat

Leitfähigkeit, elektrisch

Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat

Cyanide gesamt

Phenol-Index in Wasser/Eluat Metalle/Elemente in Feststoff Metalle/Elemente in Wasser/Eluat

Feuchtegehalt

Quecksilber (AAS) in Feststoff Quecksilber (AAS), in Wasser/Eluat

os TS W/E

Norm

DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)

DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)A

DIN 19747 (2009-07)A DIN ISO 18287 (2006-05)A DIN EN 15308 (2008-05)A

DIN EN ISO 10301 mod. (1997-08)A

DIN 38414 S17 (2017-01)A DIN EN 13657 (2003-01)A DIN ISO 17380 (2013-10)A DIN EN 12457-4 (2003-01)A DIN 38404-5 (2009-07)A DIN EN 27888 (1993-11)A DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)A DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)A

DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)^A DIN EN ISO 14402 (H 37) (1999-12)A DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)A DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)A DIN EN 12457-4 (2003-01)A DIN EN ISO 12846 (2012-08)A

DIN EN ISO 12846 (2012-08)A

Originalsubstanz Trockensubstanz Wasser/Eluat

Modifikation

Modifikation: zusätzlich Feststoffe, Extraktion mit Methanol oder 2-Methoxyethanol, Überführen eines Aliquots in Wasser



Anna Albers

M. Sc. Angewandte Geowissenschaften Sachverständige Umwelt und Wasser





Gegenüberstellung von Messwerten und Zuordnungswerten gemäß

"Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial"
Tabelle 6-1 vom 14. März 2007 (Baden-Württemberg).

Anhang zum Prüfbericht: CWA20-009032-1 Proben-Nr.: 20-060442-03

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: Boden (Sand)

			Zuordnungswerte								
Parameter	Dimension	Analysenwert	Sand	Z 0 Lehm / Schluff	Ton	Z O* IIIA	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Zuordnung
pH-Wert ¹⁾		8,3			6,5	5 - 9,5			6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit ¹⁾	μS/cm	49,5			2	250			1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	<1				30			50	100	Z 0
Sulfat ²⁾	mg/l	<1				50			100	150	Z 0
Arsen	mg/kg TS	4,3	10	15 -	20	15/20			45	150	Z 0
	μg/l mg/kg TS	<5 6,0	40		100		14 140		20 10	700	≤ Z 0* IIIA Z 0
Blei	mg/kg 15 μg/l	6,0 <2	-	-			40		80	200	∠ 0 ≤ Z 0* IIIA
Cadmium	mg/kg TS μg/l	<0,4 <0,2	0,4	1,0		1,0	1,5	3	3,0	10 6	Z 0 ≤ Z 0* IIIA
	mg/kg TS	21	30		100		120	1	80	600	Z 0
Chrom (gesamt)	μg/l	<5	-	-			.2,5		25	60	≤ZO*IIIA
v	mg/kg TS	5,9	20	40	60	60	80	1	20	400	Z 0
Kupfer	μg/l	<5	-	-	-		20		60	100	≤ Z 0* IIIA
Nickel	mg/kg TS	12	15	50	70	70	100	1	50	500	Z 0
Mickel	μg/l	<5	-	-	-		15		20	70	≤ Z 0* IIIA
Thallium	mg/kg TS	<0,4	0,4	0,7	1,0	0,7			2,1	7	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	0,5	1,0	1,0		1	.,5	5	Z 0
Queenoniaei	μg/l	<0,2	-	-			0,5		1	2	≤ Z 0* IIIA
Zink	mg/kg TS	25	60	150	200		300	4	50	1500	Z 0
	μg/l	<5		-		1	L <u>50</u>		200	600	≤Z0*IIIA
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	<0,1	-	-	_		_		3	10	≤ Z 1.1
	μg/l	<5				5			10	20	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	1		1	200		3	10	Z 0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	<30	100	100	100	100	200		00	1000	≤Z0*
Kohlenwasserstoffe C10-C40 BTX	mg/kg TS mg/kg TS	<30 -/-	100	100	100	100	400		00	2000	Z 0 Z 0 ⁺⁺
LHKW	mg/kg TS	-/- -/-	1	1		1			1	1	Z 0 ⁺⁺
PCB ₆	mg/kg TS	-/- -/-	0,05	0,05		0,05	0,1		,15	0,5	Z 0 ⁺⁺
PAK ₁₆	mg/kg TS	-/-	3	3	<u> </u>	3	-,-	3		30	Z 0 ⁺⁺
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,02	0,3		0,3	0,3	0,6),9	3	Z 0
Phenolindex	μg/l	<10	-,-	-/-		20			40	100	Z 0

n.n. = nicht nachgewiesen

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

Hinweis

Klassifizierungen / Zuordnungen erfolgen ausschließlich informativ und sind nicht Gegenstand der akkreditierten Leistung. Sie ersetzen keine Gutachterleistung unter Berücksichtigung aller Rahmenbedingungen. Aus diesem Grund erfolgt keine Gesamteinstufung des untersuchten Materials. Für die erfolgte Klassifizierung / Zuordnung übernehmen wir keine Haftung.

Seite 1 von 1 2 v2

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

²⁾ Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen.

³⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

^{**} Die Zuordnung von Σ Parametern mit dem Analysenwert "-/-" erfolgt nach Substitution von "-/-" durch den numerischen Wert 0. Es wird darauf hingewiesen, dass die Wahl anderer Substitutionsverfahren gutachterlich zu erwägen ist und zu abweichenden Zuordnungen führen kann.



WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

dplan GmbH Neuhäuser Weg 8/1 79576 Weil am Rhein Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: A. Albers

Durchwahl: +49 6227 8 209 20 Fax: +49 6227 8209-15 E-Mail: Anna.Albers

@wessling.de

Prüfbericht

Auftraggeber: Ingenieurgruppe Geotechnik, Lindenbergstr. 12, 79199

Kirchzarten

Projekt: Erschließung "Im Kandergrund", Neubaugebiet ehemaliger Sportplatz,

Gemeinde Binzen

Prüfbericht Nr.	CWA20-009232-1	Auftrag Nr.	CWA-03351-20	Datum 27.04.2020
Probe Nr.				20-060443-01
Eingangsdatum				22.04.2020
Bezeichnung				MP-A 1-Asphalt (0,0-0,10m)
Probenart				Schwarzdecke
Probenahme				20.04.2020
Probenahme dure	ch			Auftraggeber
Probengefäß				Eimer
Anzahl Gefäße				1
Untersuchungsbe	eginn			22.04.2020
Untersuchungser	nde			27.04.2020

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			20-060443-01
Bezeichnung			MP-A 1-Asphalt (0,0-0,10m)
Naphthalin	mg/kg	os	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	os	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	os	<0,05
Fluoren	mg/kg	os	<0,05
Phenanthren	mg/kg	os	0,07
Anthracen	mg/kg	os	0,07
Fluoranthen	mg/kg	os	0,81
Pyren	mg/kg	os	0,15
Benzo(a)anthracen	mg/kg	os	0,22
Chrysen	mg/kg	os	<0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	os	<0,05



WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CWA20-009232-1	Auftrag Nr.	CWA-03351-20		Datum 27.04.202
Probe Nr.					20-060443-01
Benzo(k)fluor	anthen		mg/kg	os	<0,05
Benzo(a)pyre	n		mg/kg	os	<0,05
Dibenz(ah)ant	thracen		mg/kg	os	<0,05
Benzo(ghi)per	rylen		mg/kg	os	<0,05
Indeno(1,2,3-	cd)pyren		mg/kg	os	<0,05
Summe nachg	jewiesener PAK		mg/kg	OS	1,31



WESSLING GmbH Impexstraße 5 · 69190 Walldorf www.wessling.de

Abkürzungen und Methoden

ausführender Standort

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

DIN 38414 S23 (2002-02)A

Umweltanalytik Hannover

os

Originalsubstanz

Aua Albers

Anna Albers

M. Sc. Angewandte Geowissenschaften Sachverständige Umwelt und Wasser







Anhang B

Allgemeine Hinweise für den Umgang mit überschüssigem Erdaushub

Verwertung

- Für die Bau- und Erdstoffe, sofern sie nicht auf dem Grundstück verbleiben können, ist je nach Zuordnungskategorie eine geeignete Verwertungsmöglichkeit auszuwählen. Es sollte vor Auftragsvergabe ggf. vor der Ausschreibung geklärt werden, wer den Entsorgungsweg bestimmt (Auftraggeber oder Auftragnehmer). Die abfalltechnischen Randbedingungen sind dann mit dem ausgewählten Entsorgungsunternehmen abzuklären. Einzelheiten sollte im Vorfeld der Auftragsvergabe im Rahmen eines Bietergespräches abgestimmt werden.
- In der Regel werden für die Entsorgung der Aushubmaterialien von Seiten der Abfallwirtschaft des betroffenen Landkreises (Deponiebetreiber) oder des Entsorgungsunternehmers weitere Beprobungen (bspw. Haufwerksbeprobungen nach LAGA PN 98) und Deklarationsanalysen (bspw. nach Deponieverordnung, Anhang 3, Tab. 2) gefordert. Eine Abweichung von bisherigen Einstufungen kann aufgrund von Inhomogenität im Aushubmaterial nicht ausgeschlossen werden.
- Für die Haufwerksbeprobung wird zwingend die Zwischenlagerung des Materials zu Deklarationszwecken erforderlich werden. Für diese Zwecke sollten ausreichend dimensionierte Flächen zur Verfügung stehen. Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Zwischenlagerung auf dem Baugrundstück zu Behinderungen im Bauablauf führen kann. Aus diesem Grund wird empfohlen, die Entsorgung des Aushubs zeitlich und räumlich von den Erdarbeiten in unbelasteten Bereichen und den Rohbauarbeiten zu trennen. Es ist zu berücksichtigen, dass Deklarationsanalysen und die Genehmigung von Entsorgungen mehrere Wochen in Anspruch nehmen können.
- Bei einer Zwischenlagerung bis zur vorgesehenen Verwertung/Entsorgung, sollten die Materialien gegen Witterungseinflüsse geschützt werden (abplanen). Bei der Lagerung ist darauf zu achten, dass Beeinträchtigungen durch Sicker-, Stau- und Grundwasser vermieden werden.
- Bei einer Verwertung von Aushubmaterialien außerhalb des Plangebietes sind am Aufbringungsort die Einbaukriterien nach der Verwaltungsvorschrift zur Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden) oder ggf. die der Vorläufigen Hinweise zum Einsatz von Bauschuttrecyclingmaterial RCM (UM B-W); Umweltministerium Baden-Württemberg, 13.04.2004 (Dihlmann) zu beachten. Insbesondere sind die hydrogeologischen Randbedingungen am Aufbringungsort und die Wasserschutzgebietsverordnungen zu prüfen. Unabhängig vom Verwertungsort ist die geotechnische Eignung des Materials ggf. zu überprüfen.
- Sollte keine Zwischenlagerung möglich sein ist im Vorfeld einer Ausschreibung ein Aushub und Entsorgungskonzept mit den fachlich Beteiligten zu erstellen und abzustimmen. Gegebenenfalls ist die Zwischenlagerung in die Ausschreibung mit aufzunehmen und dem Auftragnehmer zu übertragen.



Baubetrieb

- Bei Auftreten von auffälligem Bodenmaterial während der Baumaßnahme (bspw. bisher nicht erkannte Belastungen oder bodenfremde Beimengungen) ist der Gutachter hinzuzuziehen. Auffälliges Bodenmaterial muss auf jeden Fall separiert werden. Die ausgebauten Materialien dürfen nicht vermischt werden, da sonst eine Verschlechterung eintreten kann (Verschlechterungsverbot), die in der Regel mit Mehrkosten verbunden ist. Daher wird empfohlen, sowohl Aushub- wie Ladearbeiten gutachterlich begleiten zu lassen.
- Der Aushub sollte frei von Störstoffen sein. Ggf. vorhandene Störstoffe (bspw. Folien, Kunststoffe) und Wurzelreste sind im Fall der Entsorgung zu entfernen. Bei erhöhten Störstoffgehalten können erhöhte Entsorgungskosten anfallen.

Rahmenbedingungen für die Verwertung von Boden nach VwV-Bodenmaterial

Nachfolgend sind die Rahmenbedingungen/Folgerungen für die Verwertung von Bodenmaterial gemäß der Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, Umweltministerium Baden-Württemberg, 14.03.2007 für die Zuordnungskategorien Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 beschrieben (aus Verwaltungsvorschrift).

Folgerungen für die Verwertung von Z 0-, Z 0* und Z 0*IIIA-Material auf Grundlage der VwV-Bodenmaterial

in technischen Bauwerken

■ Bodenmaterial der Zuordnung Z0 und Z0* und Z0*IIIA kann in technischen Bauwerken uneingeschränkt verwertet werden.

in bodenähnlichen Anwendungen

Gemäß VwV Bodenmaterial kann Bodenmaterial mit der Zuordnung Z 0 und Z 0* und Z 0*IIIA in bodenähnlichen Anwendungen und zur Verfüllung von Abgrabungen verwertet werden.

Mit Einbaukonfiguration Z0 wird die Verwertung von Bodenmaterial in <u>bodenähnlichen Anwendungen</u>, d.h. z.B. im Landschaftsbau und zur Verfüllung von Abgrabungen verstanden. Abgrabungen im hier verwendeten Sinne sind Gewinnungsgebiete für feste mineralische Rohstoffe in offener Grube zum Abbau von Steinen und Erden.

Z 0-Material darf uneingeschränkt verwendet werden.

Bodenmaterial der Qualitätsstufe Z0* darf darüber hinaus verwertet werden, wenn folgende Bedingungen eingehalten sind:

- Oberhalb des verfüllten Bodenmaterials wird eine Abdeckung aus Bodenmaterial, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält, aufgebracht. Diese Abdeckung muss einschließlich der durchwurzelbaren Bodenschicht eine Mindestmächtigkeit von 2 m aufweisen. Nutzungs- und standortspezifisch können im Hinblick auf die durchwurzelbare Bodenschicht i.S. von § 12 BBodSchV weitere Anforderungen (u.a. 70 % der Vorsorgewerte bei landwirtschaftlicher Folgenutzung) festgelegt werden.
- Die Sohle der Verfüllung hat einen Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand von 1 m.
- Die Verfüllungen liegen außerhalb folgender (Schutz-)Gebiete:

 (a) Festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Trinkwasserschutzgebiete, Zone III A; (b) Festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Heilquellenschutzgebiete, Zone III oder III/1, Ausnahmen sind möglich für Zonen IV oder III/2 sowie diesen entsprechenden, im Einzelfall anders bezeichneten qualitativen Schutzzonen (z.B. "Außenzone"), die den Anforderungen der Zone III B von Wasserschutzgebieten für Trinkwasser entsprechen; (c) Wasservorranggebiete, die im Interesse der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen worden sind; (d) Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten und Randgebieten, die im Karst entwässern, sowie in Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamen Untergrund.



Diese Bedingung (letzter Spiegelpunkt mit vier Unterpunkten, a-d) entfällt, wenn das eingebaute Bodenmaterial die <u>Z0*IIIA-Zuordnungswerte einhält</u>, keiner Staunässe ausgesetzt wird und über hinreichend Säureneutralisationskapazität verfügt. Letzteres ist bei Bodenmaterial mit mehr als 20 % Kalkgehalt in der Regel gegeben.

Folgerungen für die Verwertung Z 1.1-Material und Z 1.2-Material

Gemäß VwV Bodenmaterial kann Bodenmaterial mit der Zuordnung Z 1.1 und Z 1.2 ohne definierte technische Sicherungsmaßnahmen offen wieder eingebaut werden.

Unter der Einbaukonfiguration Z1 wird der Einbau von Bodenmaterial der Qualitätsstufen Z0 bis Z1 in technischen Bauwerken in wasserdurchlässiger Bauweise verstanden. Die Einbaukonfiguration Z1 wird wiederum unterschieden in Z1.1 und Z1.2.

Bei Z1.1 ist ein Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand von einem Meter einzuhalten. Z 1.2 setzt günstige hydrogeologische Verhältnisse voraus.

Hydrogeologisch günstig sind unter anderem Standorte, bei denen der Grundwasserleiter durch flächig verbreitete, ausreichend mächtige und homogene natürliche oder künstliche Deckschichten mit geringer Durchlässigkeit und hohem Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen geschützt ist. Bei künstlichen Deckschichten ist sicherzustellen, dass diese keine Barriere gegen die Durchsickerung (keine Verdichtung) darstellen und somit ein gleichmäßiges Durchsickern ermöglichen und die geforderte Schadstoffrückhaltung gewährleisten.

Ein hohes Rückhaltevermögen bieten in der Regel Deckschichten aus Tonen, Schluffen oder Lehmen mit mindestens zwei Meter Mächtigkeit. Der Nachweis einer hydrogeologisch günstigen Deckschicht sowie die Einhaltung des Mindestabstandes zum höchsten Grundwasserabstand sind durch ein Gutachten oder durch Vorlage von amtlich dokumentierten hydrogeologischen Daten zu belegen.

Folgerungen für die Verwertung Z 2-Material

Gemäß VwV Bodenmaterial kann Bodenmaterial mit der Zuordnung Z 2 eingeschränkt mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen wieder eingebaut werden.

Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von mineralischen Abfällen mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Durch die nicht oder gering wasserdurchlässigen Bauweisen dieser Einbauklasse soll der Transport von Schadstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 2 ist ein Einbau von mineralischen Abfällen in bestimmte Verwertungsmaßnahmen unter den nachstehend definierten technischen Sicherungsmaßnahmen - unbeschadet der technischen Eignung - grundsätzlich möglich:

- **a)** im Straßen-, Wege- und Verkehrsflächenbau (z. B. Flugplätze, Hafenbereiche, Güterverkehrszentren) sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten (z. B. Parkplätze, Lagerflächen) als Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster mit abgedichteten Fugen),
- gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten),
- als dichtes Bodenmaterial mit eigener Dichtwirkung oder als Planumsschutzschicht (PSS) im Eisenbahnbau,
- **b)** bei technischen Bauwerken mit bestimmter Geometrie (z.B. Lärm- und Sichtschutzwälle oder Straßendämme) ist sicherzustellen, dass das Z 2-Bodenmaterial vor dem Eindringen von Oberflächen- und Niederschlagswasser geschützt wird.

Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen. Die Ausschlussgebiete gemäß VwV Bodenmaterial sind zu beachten (z.B. Zonen I und II von Wasserschutzgebieten, Überschwemmungs- und Karstgebiete, Leitungsgräben, etc.)

Der Einbau in kontrollierte Großbaumaßnahmen ist zu bevorzugen.