

Eigenbetrieb Gartenschau Balingen
Färberstraße 2
72336 Balingen

Baugrunduntersuchung zur Vorbereitung der Gartenschau 2023

Teil 1

**Karlstraße / Aktivpark / Tennisanlagen / Hindenburgstraße
Balingen**

Projektnummer: B 19 08 04

Bearbeiter: Dipl. Geol. H. Terton

Ausfertigungen: 3 (davon eine kopierfähig) / 1 digital (pdf-Version)

Ausfertigungsdatum: 19.06.2019

Siemensstr.13
72116 Mössingen

Tel.: 07473 / 924746
Fax: 07473 / 924747
Mail: kontakt@geoterton.de

www.geoterton.de

Fachkundige Probenehmer gemäß
LAGA PN 98

Mitglied im BDG, DGGT, ITVA und
Altlastenforum

USt-IdNr: DE 215076251

VR Bank SWH
IBAN DE82 6406 1854 0011 2220 00
BIC GENODES1STW

KSK Tübingen
IBAN DE14 6415 0020 0002 9933 11
BIC SOLADES1TUB

Inhaltsverzeichnis:

1	Vorbemerkung	1
2	Durchgeführte Untersuchungen	1
3	Untergrundverhältnisse	2
3.1	Lage des Untersuchungsgebietes / Geologischer Überblick	2
3.2	Ergebnisse aus den Rammkernbohrungen	2
3.3	Ergebnisse aus den bodenmechanischen Laborversuchen	4
4	Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09	5
5	Homogenbereiche nach DIN 18300:2016-09	6
6	Hydrogeologie	7
6.1	Wasserstände	7
6.2	Bemessungswasserstand / Hochwassergefährdung Bereich des zukünftigen „Aktivparks“	8
6.3	Auftrieb	8
6.4	Versickerungsfähigkeit	8
7	Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Gelände- und Laboruntersuchungen	8
8	Anforderungen und Hinweise für den Verkehrswegebau	9
8.1	Bodenaufbau unter Fahrwegen / Asphaltbelag	9
8.1.1	Anforderungen	9
8.1.2	Folgerungen aus den Untersuchungen für zukünftige Fahrwege	9
8.2	Bodenaufbau unter Gehwegen	10
8.2.1	Anforderungen	10
8.2.2	Folgerungen aus den Untersuchungen für zukünftige Gehwege	10
8.3	Entwässerung des Planums	10
9	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	11
9.1	Fahrweg	11
9.2	Gehweg	11
9.3	Allgemeine Hinweise	12
10	Ausführungshinweise	12
10.1	Böschungen / Baugruben	12
10.2	Wiederverwertbarkeit von Aushubmaterial / Arbeitsraumverfüllungen	13
10.3	Verwertung von Aushubmaterial / abfallrechtliche Beurteilung	13
11	Abschließende Bemerkungen	16
	Anlagen	17

Tabellen:

Tab. 1: Ergebnisse aus den Laborversuchen

Tab. 2: Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09

Tab. 3: Homogenbereiche nach DIN 18300:2016-09

Tab. 4: Wasserstände in den Bohrungen

Tab. 5: Ausgangswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus
(aus RStO 12)

Tab. 6: Einstufung der Asphaltbohrkerne bzgl. ihrer Teerhaltigkeit

Anlagen:

Anl. 1: Geographische Lage des Untersuchungsgebietes

Anl. 2: Lageplan mit Aufschlusspunkten und Profilschnitt

Anl. 3: Graphische Darstellung der Aufschlusspunkte

Anl. 4: Geotechnische Profilschnitte (schematisch)

Anl. 5: Auszug aus der Hochwassergefährdungskarte

Anl. 6: Laborprüfberichte

1 Vorbemerkung

Die Stadt Balingen plant im Zuge der Landesgartenschau 2023 unter anderem die Neugestaltung der Karlstraße und der Hindenburgstraße sowie die Anlage des zukünftigen Aktivparks entlang des Fußwegs an der Eyach, parallel zur Hindenburgstraße.

Vor der Baumaßnahme sollen die Asphaltdecken, die Tragschicht und der anstehende Untergrund auf ihre baulichen Eignungen untersucht werden. Ziel der Untersuchungen ist zu entscheiden, ob anhand der vorgefundenen Lagerung bzw. Verdichtung der Straßenunterbau den heutigen Anforderungen genügt und im Rahmen einer möglichen Sanierung im Untergrund belassen, oder ausgebautes Material gegebenenfalls wiederverwertet werden kann.

Weiterhin sollen Angaben zu den Grundwasserverhältnissen im Bereich einer zukünftigen Skateranlage (heute Tennisplätze der Balingen Tennisgemeinschaft von 1898 e.V.) gemacht werden.

Unser Büro wurde von der Stadt Balingen mit den genannten Untersuchungen beauftragt. Grundlage war das Angebot B 19 08 04 vom 21.02.2019.

Als Arbeitsgrundlagen standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7719, Balingen, Maßstab 1 : 25 000, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Baden-Württemberg 1987;
- Online-Planauskunft des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB), Stand: 04.06.2019;
- Online-Planauskunft des Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Hochwasserrisikokarte, Stand: 08.04.2019;
- Lageplan des zukünftigen Gartenschau Areals, erstellt durch Stadt Balingen, Stand: unbekannt;
- Ergebnisse aus zehn Rammkernbohrungen (RKB 1 bis RKB 10) und einem Baggerschurf (BS 1);
- Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen, Holzwarth Geotechnik, Hohenstein-Oberstetten, Stand 08.04.2019;
- Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen, Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling, Stand: 11.04.2019 und 03.05.2019;
- Zitierte Literatur.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 25.03 und 26.03.2019 zehn Rammkernbohrungen im Baufenster hergestellt. Die Rammkernbohrungen (RKB) wurden bis auf eine Tiefe von 1,5 m unter Straße- bzw. Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Im Straßenbereich wurde die Asphaltdecken mittels einem Kernbohrgerät geöffnet. Weiterhin wurde vom Städtischen Betriebshof Balingen am 06.05.2019 ein Baggerschurf bis auf eine maximale Tiefe von 2,55 m unter GOK im Bereich der zukünftigen Skateranlage

niedergebracht und durch uns als Einfachmessstelle ausgebaut. An dieser Einfachmessstelle wurde am 22.05.2019 eine Stichtagsmessung zur Aufnahme des Wasserstandes durchgeführt.

Die aufgeschlossenen Bodenschichten wurden ingenieurgeologisch aufgenommen und hinsichtlich möglicher Verunreinigungen geruchlich und visuell begutachtet. Aus den Aufschlüssen wurde Bodenmaterial entnommen. Ausgewählte Bodenproben wie auch die Asphaltbohrkerne wurden bodenmechanischen und umweltchemischen Laboranalysen zugeführt. Die übrigen Bodenproben wurden rückgestellt.

Koordinaten und Höhen der Bohrpunkte wurden nach Beendigung der Bohrarbeiten von der Stadt Balingen bereitgestellt.

Die Lage des Baufensters ist der Anlage 1, die Lage der Aufschlusspunkte der Anlage 2 zu entnehmen. Die graphischen Darstellungen der Rammkernbohrungen und des Baggerschurfes gemäß DIN 4023 sind in der Anlage 3 einzusehen. Die Laborprüfberichte finden sich in Anlage 6.

3 Untergrundverhältnisse

3.1 Lage des Untersuchungsgebietes / Geologischer Überblick

Der zu untersuchende Abschnitt des zukünftigen Gartenschaugeländes liegt im Zentrum von Balingen. Die Karlstraße verbindet den Hauptbahnhof mit der Eyach. Die Hindenburgstraße verläuft parallel der Eyach Richtung Norden. Das Gebiet um die Tennisplätze der Balingen Tennisgemeinschaft von 1898 e.V. mit dem oben genannten Fußweg und der zukünftigen Skateranlage liegt zwischen der Eyach und der Hindenburgstraße.

Gemäß der geologischen Karte ist im Untersuchungsgebiet mit Schichten der Arietenkalk-Formation zu rechnen. Hierbei handelt es sich um blaugraue Kalk- und Mergelsteine. Diese Formation wird erfahrungsgemäß von Verwitterungsdecken in unbekannter Mächtigkeit überdeckt. In mittelbarer Nähe zur Eyach ist auch mit Aueablagerungen und Flusskiesen zu rechnen.

3.2 Ergebnisse aus den Rammkernbohrungen

Die in den Aufschlüsse aufgenommenen Bodenschichten werden nachfolgend vereinfacht beschrieben. Eine detaillierte Darstellung findet sich in der Anlage 3. Dort ist die graphische Darstellung der Bohrprofile einzusehen.

■ Karlstraße (RKB 1 bis RKB 3)

Unter der Asphalttschicht wurde in allen drei Aufschlüssen eine 0,5 bis 0,4 m mächtige hydraulisch gebundene Schottertragschicht angetroffen. Diese setzte sich aus einem schluffigen, sandigen Kies zusammen. Lokal fanden sich in der braun bis grauen Schicht Ziegelreste. Die Tragschicht war dicht bis sehr dicht gelagert und sehr schwer zu bohren.

Nach der Schottertragschicht wurde in der Rammkernbohrung RKB 2 eine mitteldicht gelagerte, grau-braune Auffüllung angetroffen. Diese bestand aus einem stark schluffigen Kies. Die Schicht war 0,6 m mächtig.

In den Bohrungen RKB 1 und 2 folgten bis zur Endteufe von 1,5 m Auffüllungen aus einem Schluff mit tonigen und kiesigen Beimengungen, bei denen es sich vermutlich um umgelagertes, natürliches Erdreich handelt. Die Konsistenz der braunen Schicht war steif.

In der Bohrung RKB 3 wurde unter der Schottertragschicht ein sandiger, schluffiger und steiniger Kies festgestellt. Lokal fand sich in der bunten, mitteldicht gelagerten Schicht Ziegelbruch. Der Horizont reichte bis in eine Tiefe von 1,1 m. Im Anschluss folgten schluffige und tonige Horizonte mit lokal sandigen und kiesigen Anteilen und Schalenresten. Die braunen Horizonte hatten bis 1,3 m u. GOK eine steife Konsistenz und wurden bis zur Endteufe von 1,5 m weich.

▪ Uferpromenade Eyach (RKB 4 und RKB 5), zukünftiger Archivpark

Unter der Asphalttschicht wurde in beiden Rammkernbohrungen eine 0,2 m mächtige Schottertragschicht festgestellt. Diese setzte sich aus einem schluffigen und sandigen Kies zusammen. Die braune bis dunkelgraue Tragschicht war dicht gelagert.

Im Anschluss an die Schottertragschicht wurde in der Bohrung RKB 4 bis zur Endteufe von 1,5 m ein Kies, mit stark schluffigen, tonigen und sandigen Gemengteilen angetroffen. Lokal war die graubraune Lage durchwurzelt und enthielt organische Reste. Die Kiese waren mitteldicht gelagert, die Konsistenz der feinkörnigen Matrix war steif.

In der Bohrung RKB 5 folgten unterhalb der Tragschicht bis zur Endteufe Tone mit variierenden schluffigen, sandigen und kiesigen Beimengungen. Lokal fand sich Ziegelbruch. Die Konsistenz der Tone war weich bis steif, mit Tendenz zu steif in größerer Tiefe. Zwischen 1,0 und 1,15 m unter GOK war Wasser eingestaut, was eine breiige bis weiche Konsistenz verursachte. Die Tone wurden in 1,25 m Tiefe, von einer 0,05 m mächtigen, stark schluffigen Sandlage unterbrochen.

▪ Hindenburgstraße (RKB 6 bis RKB 8)

Unter dem Asphalt wurde in allen Rammkernbohrungen eine dicht bis sehr dicht gelagerte Schottertragschicht angetroffen. Diese bestand aus einem schluffigen, schwach sandigen Kies. Die Tragschicht war hellbraun bis grau und reichte bis in eine Tiefe von 0,8 bis 0,9 m.

Im Anschluss an die Tragschicht folgte in RKB 6 und RKB 8 bis zur Endteufe von 1,5 m eine Auffüllung aus stark schluffigem, sandigem Kies. Lokal fanden sich in dem grauen bis braunen Horizont Ziegelreste. Die Auffüllung war mitteldicht gelagert, die feinkörnige Matrix hatte eine steife Konsistenz.

In Bohrung RKB 7 wurde unter der Schottertragschicht eine 0,1 m mächtige gemischtkörnige Lage aus Schluff mit tonigen, sandigen und stark kiesigen Anteilen erbohrt. Als bodenfremde Bestandteile konnten Asphaltreste und Ziegelbruch identifiziert werden. Die Konsistenz der Schicht war steif.

Unterhalb des Schluffs wurde eine 0,3 m mächtige, schwarze Asphaltsschicht angetroffen. Diese wurde bis zur Endteufe von 1,5 m von einer Tragschicht aus schluffigem, steinigem Kies unterlagert. Der hellgraue Horizont war mitteldicht gelagert. Bei einer Tiefe von 1,3 m konnte kein weiterer Bohrfortschritt verzeichnet werden.

- Tennisplätze (RKB 9, RKB 10 und BS 1), zukünftiger Archivpark

An der Oberfläche wurde an allen drei Aufschlüssen ein roter Tennissand angetroffen. Dieser war locker gelagert und hatte eine Mächtigkeit von 0,1 m. Unterhalb des Sandes fand sich eine 0,3 bis 0,35 m mächtige Schottertragschicht aus Kies und Steinen mit sandigen und lokal sehr schwach schluffige Beimengungen. Die hellgraue bis graue Tragschicht war mitteldicht bis dicht gelagert. In den Bohrungen RKB 9 und RKB 10 wurde zudem untergeordnet Ziegelbruch festgestellt.

In beiden Rammkernbohrungen fand sich im Anschluss an die Schottertragschicht eine weitere Lage aus rotem Tennissand. Diese reichte bis in eine Tiefe von 0,6 bzw. 0,7 m.

Im Anschluss an die zweite Tennissand-Lage wurde in der Bohrung RKB 9 bis zur Endteufe von 1,5 m ein sandiger Kies festgestellt. Dieser war mitteldicht bis dicht gelagert und hatte eine hellgraue bis weiße Färbung. In der Rammkernbohrung RKB 10 wurden bis zu einer Tiefe von 1,4 m Steine und Kiese mit im oberen Abschnitt sandigen und im unteren Abschnitt feinkörnigen Beimengungen angetroffen. Die graue bis graubraune Schicht war mitteldicht gelagert. Bis zur Endteufe von 1,5 m folgte ein stark schluffiger, schwach toniger Sand mit lockerer Lagerung. Die feinkörnige Matrix der graubraunen bis braunen Schicht war weich.

Im Baggerschurf BS 1 wurde nach der Schottertragschicht ein 0,3 m mächtiger stark schluffiger, stark toniger, schwach sandiger Kies angetroffen. Die feinkörnige Matrix des dunkelgrauen Horizonts hatte eine weich bis steife Konsistenz. Bis zu einer Tiefe von 1,85 m folgte ein schluffiger, schwach kiesiger und schwach sandiger Ton. Es fanden sich organische Reste in Form von Holz. Die dunkelgraue Schicht hatte eine weich bis steife Konsistenz.

Im Anschluss stand im Schurf BS 1 bis zur maximalen Aufschlusstiefe von 2,45 m Kiese, mit sandigen und schluffigen Gemengteilen an. Der hellbraune bis hellgraue Horizont hatte eine lockere bis mitteldichte Lagerung. An der Basis des Schurfes wurde eine Kalksteinbank freigelegt, die ohne Meiseleinsatz nicht mehr lösbar war.

3.3 Ergebnisse aus den bodenmechanischen Laborversuchen

Zur Ermittlung der Bodengruppe wurde an einer Probe die Korngrößenverteilung nach DIN 18 123 bestimmt. Zur Ermittlung der Zustandsgrenzen (Konsistenz) nach DIN 18 122 wurde eine Probe analysiert. Da die Konsistenz im direkten Zusammenhang mit dem Wassergehalt steht, wurden zwei weitere Proben auf ihren Wassergehalt nach DIN 18 121 analysiert. Ein Vergleich der Wassergehalte erlaubt bei vergleichbaren Böden eine tendenzielle Ableitung der Konsistenz.

Anmerkung: Auf eine Analyse der Kornzusammensetzung der schwer bohrbaren hydraulisch gebundenen Schichten wurde verzichtet, da diese beim Bohren stark zerkleinert werden und somit grundsätzlich eine Verfälschung der Körnung zu Folge haben.

Für die Analysen wurden jeweils unterhalb der angenommenen Gründungssohle liegende Horizonte herangezogen, die auf Grund ihrer bodenmechanischen Eigenschaften einen Einfluss auf die Gründung sowie auf die zu erwartenden Setzungen haben.

Nachfolgend sind die Ergebnisse tabellarisch zusammengestellt:

Tab. 1: Ergebnisse aus den Laborversuchen

Probe		Bodengruppe DIN 18 196	
Korngrößenverteilung nach DIN 18 123			
RKB 4 / P 2 / 0,3 - 1,5 m		GU*	
Probe	Wassergehalt [%]	Konsistenz	Bodengruppe DIN 18 196
Konsistenzgrenzenbestimmung nach DIN 18 122			
RKB 5 / P 2 / 0,3 - 1,5 m	29,1	weich - steif	TA
Wassergehaltsbetimmung nach DIN 18 121			
RKB 5 / P 3 / 1,0 - 1,15 m	41,5	(breiig -) weich'	
RKB 5 / P 4 / 1,15 - 1,5 m	22,9	steif'	

'abgeleitet

Erklärung zur Bodengruppe: GU* = Kies, stark schluffig; TA = Ton ausgeprägt plastisch

Die Laborprüfberichte sind in der Anlage 6 einzusehen.

4 Bodenklassen nach DIN 18 300:2012-09

Nach DIN 18 300:2012-09 sind die in den Untersuchungspunkten angetroffenen Horizonte hinsichtlich ihrer Lösbarkeit in bestimmte Bodenklassen einzuordnen. Die Einstufung erfolgte anhand der Ansprache im Gelände. Homogenbereiche nach DIN 18300:2016-09 finden sich im folgenden Kapitel 6.

Tab. 2: Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09

Boden-/Festgesteinsmaterial	Bodenklasse
Kies, sandig	3
Kies, schluffig	3 - 4
Schluff, tonig	4
Ton, schluffig	4

Anmerkung: **DIN 18300:2012-09 (Erdarbeiten), Auszug**

Klasse 3: Leicht lösbare Bodenarten

Nichtbindige bis schwach bindige Sande, Kiese und Sand-Kies-Gemische mit bis zu 15 % Beimengungen an Schluff und Ton (Korngröße kleiner als 0,06 mm) und mit höchstens 30 % Steinen von über 0,63 mm Korngröße bis 0,01 m³ Rauminhalt. Organische Bodenarten mit geringem Wassergehalt, z. B. feste Torfe.

Klasse 4: Mittelschwer lösbbare Bodenarten

Gemische von Sand, Kies, Schluff und Ton mit mehr als 15 % der Korngröße < 0,06 mm. Bindige Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität, die je nach Wassergehalt weich bis halbfest sind und höchstens 30 % Steine von über 63 mm Korngröße bis 0,01 m³ Rauminhalt enthalten.

Sollte es zwischen der Bauherrschaft und dem Auftragnehmer zu unterschiedlichen Auffassungen bei der Einstufung des Untergrundes in die Bodenklassen kommen, kann der Gutachter zur Klärung offener Fragen hinzugezogen werden.

5 Homogenbereiche nach DIN 18300:2016-09

Seit 2015 gelten statt der Bodenklassen nach DIN 18 300 (Erdarbeiten), DIN 18 301 (Bohrarbeiten) und DIN 18 319 (Rohrvortriebsarbeiten) sogenannte Homogenbereiche. Mit dieser Neuregelung soll ein einheitliches Schema zu Boden- und Felsklassifizierung erreicht werden, das die speziellen Anforderungen der unterschiedlichen Gewerke berücksichtigt und für jedes Gewerk Horizonte gleichbleibender Materialeigenschaften beschreibt. Nach der DIN 4020:2003-09 wird einen Homogenbereich wie folgt definiert:

„Bereich von Boden oder Fels, dessen Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abheben.“

Nach der DIN 18300:2016-09 sind die angetroffenen Böden im Hinblick auf Erdarbeiten in drei Homogenbereiche zu unterteilen:

- Schottertragschicht (kiesiges Material)
- gemischt- bis grobkörnige / gemischtkörnige Auffüllungen
- feinkörnige Böden / feinkörnigen Auffüllungen

In der nachfolgenden Tabelle finden sich die entsprechenden Angaben zu den Homogenbereichen:

Tab. 3: Homogenbereiche nach DIN 18300:2016-09

Nr.	Parameter	Homogenbereiche		
		Schottertragschicht	gemischtkörnige Böden	feinkörnige Böden
		HB A	HB B	HB C
1	Bodengruppe nach DIN 18196 und Kurzbezeichnung für Fels nach DIN 4022	GW'	GU* - GT*	TA
2	Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 und DIN EN ISO 14688-2	k.A.	s. Anlage 6	k.A.
3	Stein- und Blockanteile nach DIN EN ISO 14688-2	gering	mittel	keine
4	mineralische Zusammensetzung der Blöcke nach DIN EN ISO 14689-1	n.e.	n.e.	n.e.
5	Dichte ρ [kg/m³] nach DIN 18125-2 oder DIN EN ISO 17892-2	1900	2000	1800
6	Wichte γ [kN/m³] nach DIN 18125-1/-2	19 - 9'	20 - 10	18 - 8
7	Kohäsion c' [kN/m²] nach DIN 18137 Teil 2 bis 3	0'	0 - 5	5 - 15

Nr.	Parameter	Homogenbereiche		
		Schottertragschicht	gemischtkörnige Böden	feinkörnige Böden
		HB A	HB B	HB C
8	undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²] nach DIN 18137-2 oder DIN EN ISO 17892-6 oder DIN 4094-4	0'	5 - 25	15 - 75
9	Sensivität S_t nach DIN 4094-4	n.e.	n.e.	n.e.
10	Wassergehalt W_n [%] nach DIN EN ISO 17892-1	n.b.	n.b.	22 - 41
11	Konsistenz C nach DIN EN ISO 14688-1 oder DIN EN ISO 17892-12	-	Matrix: steif	weich bis steif
12	Konsistenzzahl I_c nach DIN EN ISO 17892-12	-	n.b.	0,75
13	Plastizität P DIN EN ISO 14688-1 oder DIN EN ISO 17892-12	-	mittelplastisch'	ausgeprägt plastisch
14	Plastizitätszahl I_p nach DIN EN ISO 18122-1 oder DIN EN ISO 17892-12	n.b.	n.b.	0,38
15	Lagerungsdichte D nach DIN 18126 oder DIN EN ISO 18126 oder DIN 4094-1	mitteldicht bis dicht	mitteldicht bis dicht	-
16	Kalkgehalt V_{Ca} [%] nach DIN 18129	n.e.	n.e.	n.e.
17	Sulfatgehalt V_s [%] nach DIN EN 1997-2	n.e.	n.e.	n.e.
18	Durchlässigkeit k_r [m/s] nach DIN 17892-11	$\sim 10^{-6}$ '	$10^{-4} - 10^{-6}$ '	$\sim 10^{-8}$ '
19	organischer Anteil (Glühverlust) [%] nach DIN 18128	0 - 1'	1 - 3'	1 - 6'
20	Abrasivität nach NF P18-579	abrasiv	abrasiv	kaum abrasiv
21	ortsübliche Bezeichnung	Schottertragschicht	Auffüllungen / Flusskies	Auelehme

- : nicht vorhanden; n. b.: nicht bestimmbar; n. e.: nicht erforderlich; ' : geschätzte Angaben

Die Homogenbereiche sind den jeweiligen Horizonten in den Bohr- und Schurfprofilen (s. Anl. 3) sowie in den Profilschnitten (siehe Anl. 4) zugeordnet.

6 Hydrogeologie

6.1 Wasserstände

Lediglich im Schurf auf dem Tennisgelände (zukünftige Skateranlage) konnte nach Abschluss der Baggerarbeiten und bei einer Stichtagsmessung jeweils ein Wasserstand gemessen werden:

Tab. 4: Wasserstände in den Bohrungen

Datum	Wasserstände [m u. GOK] / [m ü. NN]
06.05.2019	2,4 / 503,15
22.05.2019	1,19 / 504,36

Ob der Ruhewasserspiegel am 06.05.2019 bis zur Beendigung der Bohrarbeiten erreicht wurde, kann nicht abschließend beantwortet werden.

Der angetroffenen Grundwasserleiter repräsentiert einen Porengrundwasserleiter in der Eyach-Aue.

6.2 Bemessungswasserstand / Hochwassergefährdung Bereich des zukünftigen „Aktivparks“

Die Abfrage beim Hochwasserrisikomanagement des Landes Baden-Württemberg weist für das Baufenster eine Überflutungsfläche im Fall eines 100-jährlichen Hochwassers (HQ₁₀₀) aus.

Dieser Wasserstand liegt bei 505,60 m ü. NN. Dieser Wert ist gemäß der DIN EN 1997-1 als Bemessungswasserstand anzusetzen (s. Anlage 5).

6.3 Auftrieb

Alle Bauwerke, die in der Überflutungsfläche oder in Eyach-Nähe unterhalb des Bemessungswasserstandes zu liegen kommen, müssen auftriebssicher bemessen werden.

Gegebenenfalls sind für alle Bereiche in Eyach-Nähe bzw. in der Eyach-Aue die standortbezogenen HQ₁₀₀ - Angaben beim Hochwasserrisikomanagement des Landes Baden-Württemberg zu erheben.

6.4 Versickerungsfähigkeit

Aufgrund des Bemessungswasserstandes (siehe Kap. 6.2) ergibt sich für mögliche Sickerflächen ein Flurabstand zum Grundwasserleiter von < 1 m. Gemäß der DWA-A 138 ist für eine Versickerung jedoch ein Flurabstand von mindestens 1 m vorgeschrieben. Eine Versickerung ist somit trotz der mutmaßlich guten Durchlässigkeit des Untergrunds nicht möglich.

7 Zusammenfassung der Ergebnisse aus den Gelände- und Laboruntersuchungen

- Die vorgefundenen Schottertragschichten weisen variierende Mächtigkeiten von 0,20 bis 0,8 m auf.
- Die Schottertragschichten sind aufgrund der festgestellten Kornzusammensetzung vermutlich als frostsicher nach der TL SoB-StB 04 einzustufen. Das gilt auch für die hydraulisch gebundenen Schichten in der Karlstraße. Es wird darauf hingewiesen, dass bei Bohrarbeiten eine Kornzerkleinerung einhergeht, die ungünstigere Verhältnisse vortäuscht. Eine abschließende Beurteilung ist nur an Schürfen möglich.
- Die Lagerung der Schottertragschicht ist dicht bis sehr dicht einzustufen.
- Die unterlagernden fein- bis gemischtkörnigen Böden (RKB 1, 4, 5 und BS 1) weisen im günstigsten Fall eine steife, im Bereich des zukünftigen Aktivparks (Eyach-Promenade und Tennisplätze) eher weiche Konsistenzen auf. Diese Böden sind als stark frostempfindlich nach ZTVE-StB 09 und gering tragfähig einzustufen.
- In allen übrigen Aufschlüssen folgen unter der Schottertragschicht gemischtkörnige Böden von guter Tragfähigkeit. Allerdings sind diese Böden aufgrund der meist erhöhten Feinkornanteile nicht frostsicher.

8 Anforderungen und Hinweise für den Verkehrswegebau

8.1 Bodenaufbau unter Fahrwegen / Asphaltbelag

8.1.1 Anforderungen

Für die Bemessung der Dicke des Straßenaufbaus wird die RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, FGSV 2012) zugrunde gelegt. Dabei gilt als Ausgangswert für die Bestimmung der Mindestdicke die Frostempfindlichkeitsklasse des Bodens in Höhe des Erdplanums. Bei Beibehaltung der bestehenden Geländehöhe liegen mit Ausnahme der Verhältnisse im zukünftigen Archivpark weitgehend frostsichere Verhältnisse vor.

Die untersuchten bzw. zukünftigen Fahrflächen sind gemäß der RStO 12 vermutlich der Straßenkategorie HS III / HS IV (Verbindungsstraße) und damit der Belastungsklasse Bk3,2 - Bk10 zuzuordnen. Folgende Richtwerte für die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus werden hierfür angegeben:

Tab. 5: Ausgangswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus (aus RStO 12)

Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 09 (Definition s. Kap. 4)	Dicke d in [cm] in Abhängigkeit der Belastungsklasse:
	Bk0,3 - 10
F 3	60 - 65

Anmerkung: Der oben gewählte Ansatz der Straßenkategorie ist im Zuge weiterer Maßnahmen durch die entsprechenden Stellen (Stadt Balingen, Planungsbüro etc.) abschließend festzulegen.

Bei Verkehrswegen mit Asphaltdecke wird ein Tragwert von 120 MN/m² auf der Frostschutzschicht gefordert. Voraussetzung ist ein Tragwert von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² auf dem Erdplanum und eine lagenweise Verdichtung der Schottertragschicht gemäß ZTVE-StB 09 (max. 0,30 m).

8.1.2 Folgerungen aus den Untersuchungen für zukünftige Fahrwege

Wie bei der Schichtaufnahme und den Laborversuchen festgestellt wurde, weisen die anstehenden Böden unter der bestehenden Schottertragschicht in den untersuchten Straßenbereichen eine gute (kiesige Böden) bis ausreichende (steife Böden) Tragfähigkeit. Lediglich in Teilbereichen der Eyachau werden ungünstige Verhältnisse angetroffen.

Erfahrungsgemäß wird der oben genannte Tragwert von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² bei kiesigen Böden im zukünftigen Erdplanum erreicht. Bei steifen oder weichen Böden sind zum Erreichen der geforderten Werte Verbesserungsmaßnahmen in der Ausschreibung zu berücksichtigen. Bei feinkörnigen Böden kann eine Verbesserung mittels hydraulischer Bindemittel vorgesehen werden. Da es im Straßenbereich neben dem für die Verdichtung erforderlichen optimalen Wassergehalts auch um eine Erhöhung der Tragfähigkeit geht, wird empfohlen, die Verbesserung mit einem Kalk-Zement-Bindemittel (30 % Weißfeinkalk, 70 % Zement, staubarm) durchzuführen.

Um den erforderlichen Tragwert von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen, sollte eine Mindestbindemittelmenge von 2 (-4) % (Massenprozent) erfahrungsgemäß nicht unterschritten werden. Für die Ausschreibung ist bei diesem Ansatz eine Zuschlagmenge von 40 (-60) kg/m^3 vorzusehen. Da die exakte Bindemittelzugabe witterungsabhängig ist, muss diese entweder unmittelbar vor Baubeginn durch entsprechende Untersuchungen oder an einem Testfeld ermittelt werden.

Eine weitere Möglichkeit die Tragfähigkeit des Erdplanums ($E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) zu verbessern, besteht in der Durchführung eines Bodenaustausches. Hierbei wird die ungebundene Tragschicht entsprechend dem zu erwartenden Tragwert auf den anstehenden Schichten verstärkt. Bei Annahme eines aktuellen Tragwertes von $E_{v2} = 10$ bis 20 (weich-steif) MN/m^2 ist gemäß FLOSS (Kommentar zur ZTVE-StB 09, 2011) ein Austausch in einer Mächtigkeit von 35 bis 45 cm durchzuführen. Die endgültige Dimensionierung erfolgt mittels statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18134 auf dem Erdplanum.

Bei einem Bodenaustausch ist ein gut verdichtbares, abgestuftes Mineralgemisch vorzusehen.

8.2 Bodenaufbau unter Gehwegen

8.2.1 Anforderungen

Gemäß der RStO 12 ist die Bauweise und Schichtdicke so zu wählen, dass eine Befahrung mit Fahrzeugen des Unterhaltungsdienstes möglich ist.

Die Dicke des frostsicheren Aufbaus beträgt je nach Bauweise (Asphalt, Beton oder Pflaster) 0,4 m. Auf der Oberkante des Schotter- oder Tragschicht ist ein Tragwert E_{v2} von 80 MN/m^2 nachzuweisen. Weitere Angaben hierzu finden sich in der RStO 12, Kapitel 5.2 und Tafel 6.

8.2.2 Folgerungen aus den Untersuchungen für zukünftige Gehwege

Weder der genannte frostsichere Bodenaufbau noch die notwendige Asphaltstärke (10 cm) ist aktuell im Bereich der Eyach-Promenade (zukünftiger Aktivpark) gegeben. Auch der oben genannte Tragwert ist erfahrungsgemäß bei den teilweise vorliegenden tonigen Böden im Bereich der Bohrung RKB 5 nicht nachzuweisen.

Wie bei den Fahrwegen gilt, dass zum Erreichen der genannten Tragwerte eine Verbesserung oder Stabilisierung des Erdplanums vorzusehen ist. Um die erforderlichen Tragwerte zu erreichen, gelten auch für die Gehwege die Angaben in Kap. 8.2.1 (s.o.).

8.3 Entwässerung des Planums

Die unter der bisherigen Schottertragschicht in den Bohrungen RKB 1, 5 und BS 1 anstehenden feinkörnigen Böden sind als gering durchlässig zu bezeichnen. Durch die weiteren Planungen ist sicherzustellen, dass das Straßen- bzw. Wegplanum in diesen Bereichen ausreichend entwässert und somit eine unerwünschte Aufweichung unterbunden wird.

9 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

9.1 Fahrweg

Die folgenden Angaben gelten unter der Annahme, dass die zukünftigen Fahrbahnhöhen in etwa auf der aktuellen Geländeoberkante liegen.

- Die bisherige Schottertragschicht in den untersuchten Straßentrassen dürfte frostsicher sein und weist weitgehend eine ausreichende Mächtigkeit gemäß der geltenden Richtlinie RStO 12 auf.
- Ob auf der bisherigen Tragschichtoberkante der erforderliche Tragwert nach RStO 12 für die angenommene Belastungsklasse Bk3,2 - Bk10 erreicht wird, sollte bei einer möglichen Beibehaltung des Unterbaus jedoch über statische Plattendruckversuche geprüft werden.
- Die letztendliche Belastungsklasse ist durch den Fachplaner abschließend festzulegen.
- Bei einem gegebenenfalls vorgesehenen fachgerechten Ausbau bzw. einer Erneuerung der Fahrbahn sollte auch das zukünftige Erdplanum mittels statischer Plattendruckversuche überprüft werden.
- In fein- oder gemischtkörnigen Bereichen ist eine Stabilisierung bzw. Verbesserung des Erdplanums zum Erreichen des erforderlichen Tragwertes grundsätzlich vorzusehen.
- Die zu verbessernden Bereiche sind anhand der Ergebnisse aus den Plattendruckversuchen festzulegen. Auch kann mit diesen Ergebnissen die Mächtigkeit der Verbesserung oder Stabilisierung ermittelt werden.
- Der aktuell vorliegende Tragschotter kann bei einer Verbesserung im Rahmen eines Bodenaustausches unter dem zukünftig frostsicheren Straßenaufbau auch unter Berücksichtigung der abfallrechtlichen Bewertung (siehe Kap. 10.3) wieder eingebaut werden.
- Der frostsichere Aufbau beträgt bei einer Stabilisierung des feinkörnigen Erdplanums 0,65 m. Wird eine Bodenverbesserung mit dem ausgebauten Tragschotter (F1-Material) durchgeführt, verringert sich der frostsichere Aufbau auf 0,50 m, vorausgesetzt, dass die erforderlichen Tragwerte im Erdplanum erreicht werden.

9.2 Gehweg

Im Gehwegbereich an der Uferpromenade der Eyach ist davon auszugehen, dass das unter der Schottertragschicht vorliegende Material weder frostsicher noch der erforderliche Tragwert nach RStO 12 gegeben ist.

- Bei einem fachgerechten Ausbau bzw. einer Erneuerung des Gehwegs müssten die Tragschotter ausgebaut und eine Stabilisierung bzw. Verbesserung des Erdplanums in allen Bereichen mit weichen bis steifen Böden vorgesehen werden.

Der erforderliche Aufbau gemäß RStO 12 beträgt nach einer Stabilisierung oder Verbesserung des Erdplanums 0,4 m.

9.3 Allgemeine Hinweise

- Für sämtliche Erdarbeiten gelten die einschlägigen Richtlinien des Erdbaus (Zusätzliche technische Vorschriften und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTVE-StB 09). Insbesondere sei auf den lageweisen Einbau mit geeignetem Material hingewiesen.
- Die Eigen- und Fremdüberwachung der verwendeten Materialien sowie der Verdichtungsarbeiten sollte im vorgeschriebenen Umfang nach der ZTVE-StB 09 durchgeführt werden. Um gegebenenfalls rechtzeitig geeignete Maßnahmen ergreifen zu können, ist darauf zu achten, dass die Kontrollprüfungen bereits zu Beginn der Maßnahme erfolgen und kontinuierlich durchgeführt werden.

Bei einer Bodenverbesserung mittels hydraulischer Bindemittel ist auf eine vollständige Homogenisierung des Boden-Bindemittel-Gemisches zu achten. Die Einarbeitung sollte daher erfahrungsgemäß mit einer Bodenfräse und mehreren Fräsübergängen erfolgen. Zur Vermeidung von Schäden an der angrenzenden Bebauung, bzw. Kraftfahrzeugen, sind vorzugsweise staubarme Zuschlagstoffe einzubringen.

10 Ausführungshinweise

10.1 Böschungen / Baugruben

Nicht verbaute Baugruben und Leitungsgräben mit einer Tiefe von $> 1,25$ m bzw. $1,75$ m müssen mit abgeboöschten Wänden hergestellt werden.

Die vorliegenden kiesigen Böden, die Auffüllungen und die weichen tonigen Böden dürfen nur mit einem Winkel von 45° geböschet werden. Brechen diese bei der Herstellung der Böschung aus, ist der Winkel weiter abzuflachen.

Diese Angaben gelten nur für Böschungshöhen < 5 m. Böschungen mit einer Höhe über 5 m erfordern einen rechnerischen Standsicherheitsnachweis.

Grundsätzlich gilt, dass eine Regelböschung nach DIN 4124 nur hergestellt werden darf, wenn bestimmte Einflüsse die die Standsicherheit gefährden ausgeschlossen werden können (s. DIN 4124, Kap. 4.2.5 und 4.2.6).

Freie Baugrubenböschungen sollten zum Schutz vor Witterungseinflüssen grundsätzlich mit einer Folie abgehängt werden. Auf die Richtlinien der DIN 4124 sowie auf die EAB (Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben") wird hingewiesen.

Erfahrungsgemäß ist eine offene Wasserhaltung zur Ableitung von Schicht- und Oberflächenwasser über Sickergräben und Pumpensümpfe ausreichend. An dieser Stelle wird aber auf die Hochwassergefährdung im Bereich der Eyachau hingewiesen. Im Fall eines Hochwasserereignisses ist eine Flutung der Gräben zu tolerieren.

10.2 Wiederverwertbarkeit von Aushubmaterial / Arbeitsraumverfüllungen

Die im Untersuchungsgebiet oberflächennah angetroffenen, überwiegend grobkörnigen Auffüllungen eignen sich gemäß der Vorgaben der ZTVE - StB 09 zum Wiedereinbau.

Die darunter anstehenden natürlichen Böden und Auffüllungen eignen sich aufgrund ihres meist hohen Feinkornanteils und der daraus resultierenden Frostepfindlichkeit sowie den Vorgaben nach der ZTVE - StB 09 nicht für einen frostsicheren und damit setzungsfreien Wiedereinbau in Arbeitsräumen.

Ist geplant oben genanntes Material aus wirtschaftlichen Gründen dennoch wieder einzubauen, sollte dieser Einbau nur in Bereichen erfolgen, in denen Setzungen toleriert werden können.

Grundsätzlich ist für setzungsarme Arbeitsraumverfüllungen ein gut verdichtbares und oberhalb der Frosteindringtiefe frostsicheres Material zu verwenden. Das Material ist lagenweise (jeweils maximal 0,30 m) einzubringen und zu verdichten. Insbesondere im Bereich des Arbeitsraumes ist auf eine setzungsarme Verdichtung zu achten. Bei der Planung und Ausführung der befestigten Außenflächen, wie auch bei der Grabenverfüllung der Versorgungsleitungen, müssen eine ausreichende Frostsicherheit sowie eine ausreichende Tragfähigkeit des Aufbaus gewährleistet sein.

Hinsichtlich des zu verwendenden Materials sowie der Richtlinien zur Verdichtung wird an dieser Stelle auf die ZTVE-StB 09 verwiesen.

10.3 Verwertung von Aushubmaterial / abfallrechtliche Beurteilung

Bei der Baugrunderkundung ergaben sich vereinzelt (≤ 1 Vol.-%) sensorische Auffälligkeiten in Form von Ziegelbruch. In der Bohrung RKB 7 wurde zudem eine tieferliegende Altasphalt-Fläche erbohrt, in der Bohrung RKB 8 wurden neben Ziegelbruch auch Asphalt- und Schlackereste gefunden. Diese können die Verwertung des zukünftigen Aushubmaterials erschweren. Eine Belastung mit verwertungsrelevanten Schadstoffen, auch natürlicher Art (geogen), ist auch bei unauffälligen Böden nie völlig auszuschließen. Für die Verwertung oder Entsorgung des Aushubmaterials können gegebenenfalls Deklarationsanalysen zur eindeutigen Klärung der Verhältnisse durch die jeweilige Annahmestelle verlangt werden.

Im Hinblick auf eine abfallrechtliche Bewertung von zukünftigem Aushubmaterial wurden die Asphaltdecke, die Tragschichten und die darunter erbohrten Auffüllungen beprobt und einer umweltchemischen Analyse zugeführt. Für die Tragschichten und Auffüllungen wurden repräsentative Mischproben für die einzelnen Untersuchungsabschnitte (RKB 1-3: Karlstraße; RKB 4-5: Uferpromenade Eyach; RKB 6-8: Hindenburgstraße; RKB 9-10 Tennisplätze) gebildet.

Die Laborprüfberichte (AR-19-JN-004111-01, AR-19-WS-001729-01, AR-19-WS-002207-01) können in der Anlage 6 eingesehen werden.

■ Asphaltdecke

Die einzelnen Bohrkern der aufgebohrten Asphaltdecken wurden im umweltchemischen Labor auf den Leitparameter für teerhaltige Inhaltsstoffe, den Summenparameter für die sogenannten PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) untersucht.

Die Bewertung der Asphaltbohrkerne über die PAK-Gehalte erfolgte nach folgenden Kriterien:

- A) Steckbrief „Bituminöser / teerhaltiger Abfall“ (LUBW 01.08.2018);
- B) UVM-Erlass („Dihlmann“) für Bauschutt / Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial vom 13. April 2004, UVM BW;
- C) Leitfaden zum Umgang mit und zur Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch, LUBW 05.2018.

Es wurden folgende Asphaltstärken und PAK-Gehalte festgestellt:

Tab. 6: Einstufung der Asphaltbohrkerne bzgl. ihrer Teerhaltigkeit

Probe	Dicke Asphalt [cm]	PAK-Gehalt [mg/kg TS]	Bewertung A)	Bewertung B)	Bewertung C)
RKB 1 / P _{Asphalt}	8	5240	belastet	> Z 2	teerhaltig
RKB 2 / P _{Asphalt}	11	1650	belastet	> Z 2	teerhaltig
RKB 3 / P _{Asphalt}	18	1520	belastet	> Z 2	teerhaltig
RKB 4 / P _{Asphalt}	9	< 0,5	unbelastet	Z 1.1	nicht teerhaltig
RKB 5 / P _{Asphalt}	9	0,8	unbelastet	Z 1.1	nicht teerhaltig
RKB 6 / P _{Asphalt}	11	0,6	unbelastet	Z 1.1	nicht teerhaltig
RKB 7 / P 3 (Alt-Asphalt)	?	97,8	belastet	> Z 2	nicht teerhaltig

Die Asphaltdecke in der Karlstraße (RKB 1-3) weist stark erhöhte PAK-Gehalte auf und ist als teerhaltig einzustufen. Die Asphaltdecken der Uferpromenade entlang der Eyach (RKB 4-5) sowie der Hindenburgstraße (RKB 6) sind unbelastet. In der Bohrung RKB 7 in der Hindenburgstraße wurde ab 0,9 m unterhalb des Straßenniveaus eine überbaute Alt-Asphalt-Lage angebohrt, deren Material im Rammkern über etwa 0,3 m verteilt war. Diese „Altlage“ weist erhöhte PAK-Gehalte auf, die eine Entsorgung erschweren, ist aber nach dem Leitfaden zum Umgang mit und zur Entsorgung von teerhaltigem Straßenaufbruch (LUBW 05.2018) als nicht teerhaltig einzustufen.

■ Tragschicht

In Tragschichtschottern wurden bei den Geländearbeiten lokal vereinzelte Ziegelreste angetroffen. Die jeweiligen Mischproben der Tragschichten in der Karlstraße, der Uferpromenade entlang der Eyach und der Hindenburgstraße wurden auf die Parameter des UVM-Erlasses („Dihlmann“) für Bauschutt untersucht. In allen vier Bereichen wurden keine Zuordnungswerte überschritten und das Material kann mit der günstigsten Zuordnung Z 1.1 eingestuft werden.

▪ Auffüllungen unterhalb der Tragschichten

Unterhalb der Tragschicht wurden im Bereich der Karlstraße und der Hindenburgstraße Auffüllungen angetroffen. In der Karlstraße waren diese gemischtkörnig, in der Hindenburgstraße grobkörnig. Die Auffüllungen in der Karlstraße enthielten vereinzelte Ziegelreste, während die Auffüllungen in der Hindenburgstraße zusätzlich vereinzelt Asphaltbruch und Schlackereste umfassten.

Die Auffüllungen wurden im Hinblick auf eine eventuelle Verwertung nach den Parametern der VwV - Boden (Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, Stand 14.03.2007) untersucht.

Die Analyseergebnisse der beiden Mischproben führen zu einer Einstufung > Z 2. In der Probe RKB 1-3 / MP 2 (Karlstraße) waren stark erhöhte Sulfatgehalte zu verzeichnen. Außerdem wurden erhöhte Chloridwerte und daraus resultierend eine hohe Leitfähigkeit gemessen. In der Probe RKB 7-8 / MP 2 (Hindenburgstraße) wurde ein erhöhter PAK-Gehalt, sowie ein erhöhter Gehalt des Einzel-PAKs Benzo[a]pyren und eine leichte Erhöhung des Kohlenwasserstoffgehalts (C10-C40) analysiert. Diese Belastungen sind alle als anthropogen einzustufen.

In beiden Proben wurden erhöhter Arsengehalte festgestellt. Der Arsengehalt wurde in der Trockenmasse, nicht aber im Eluat festgestellt. Daraus folgt, dass das Arsen mineralisch gebunden und nicht mobil / wasserlöslich ist. Eine Gefährdung für das Grundwasser kann somit aus gutachterlicher Sicht ausgeschlossen werden. Nach der Ausnahmeregelung (Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, Kapitel 3, 14. März 2007) können die Arsenanreicherungen als ungefährlich für das Wohl der Allgemeinheit eingestuft werden.

▪ Tennissand

Eine Mischprobe des Tennissandes wurde auf die Parameter des UVM-Erlasses („Dihlmann“) für Bauschutt untersucht. Die Analyseergebnisse unterschreiten alle Zuordnungswerte, woraus eine Einstufung des Materials von Z 1.1 resultiert.

▪ Anmerkung

Es wird vorsorglich darauf hingewiesen, dass trotz der Vordeklaration des zukünftigen Erdaushubs durch den zukünftigen Verwerter oder die zukünftige Entsorgungsstelle eine Beprobung am „Haufwerk“ gefordert werden kann. Unter Beachtung der aktuell gültigen Richtlinien ist das zukünftige Aushubmaterial seitlich zu lagern und gemäß der Richtlinie LAGA PN 98 zu beproben. Entsprechend den Vorgaben der LAGA PN 98 sind die Proben dann erneut einer chemischen Laboranalyse zuzuführen, deren Ergebnis zu einer abschließenden Deklaration für die Verwertung oder Entsorgung führt.

11 Abschließende Bemerkungen

Das vorliegende Gutachten wurde anhand der zur Verfügung stehenden Unterlagen erarbeitet. Die Untergrundverhältnisse wurden auf der Grundlage der in Kapitel 1 genannten Unterlagen beschrieben und beurteilt. Die Angaben beziehen sich nur auf die Untersuchungsstellen zum Zeitpunkt der Erkundung. Abweichungen sind nicht auszuschließen. Eine sorgfältige Überprüfung der im Rahmen der Baumaßnahme angetroffenen Boden- und Grundwasserverhältnisse im Vergleich mit den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen ist deshalb erforderlich.

Ergeben sich Fragen bei der Planung und Ausführung, stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Dipl. Geologe Heiner Terton
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ingenieurbüro für Angewandte Geologie



H. Terton

Anlagen

Anl. 1: Geographische Lage des Untersuchungsgebietes



Zeichenerklärung:

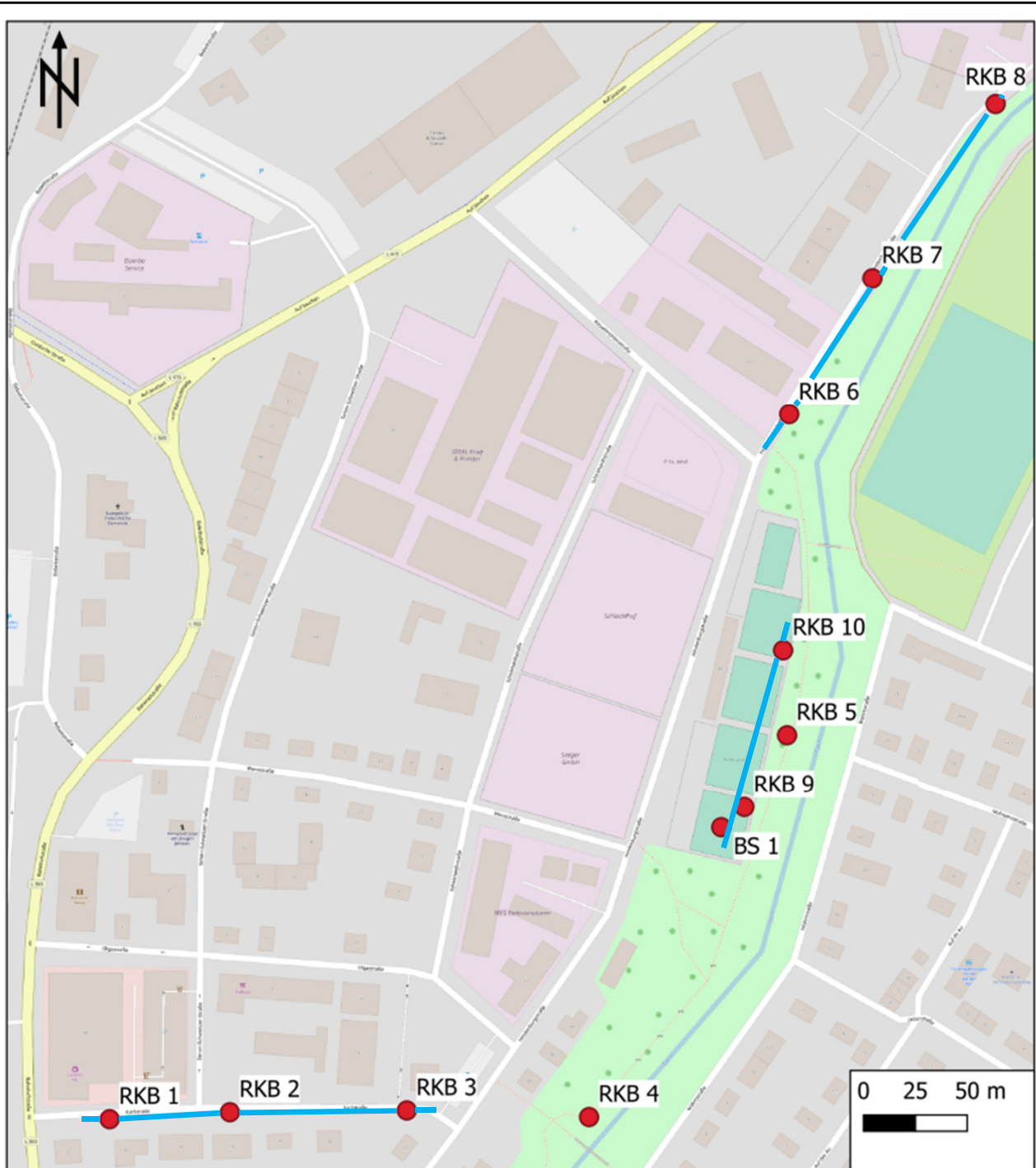


Lage des
Untersuchungsgebietes

Kartengrundlage:
Google Earth

Projekt:		BV Gartenschau 2023 Karlstraße – Hindenburgstraße 72336 Balingen	
Projekt-Nr.:		B 19 08 04	
Planinhalt:		Geographische Übersicht	
Anlage:	1	Maßstab:	o. M.
Datum:	05.04.2019	Bearbeiter:	SP
GeoTerton / Dipl. Geologe Heiner Terton Beratender Geowissenschaftler BDG Ingenieurbüro für Angewandte Geologie Siemensstr. 13 72116 Mössingen Telefon: 07473/924746 Telefax: 924747 Email: kontakt@geoterton.de			

Anl. 2: Lageplan mit Aufschlusspunkten



Zeichenerklärung:

- Rammkernbohrung (RKB) und Baggerstich (BS)
- Profilschnitte

Kartengrundlage:

Openstreetmap mit Bohrpunkten, erstellt mit QGIS,
Stand: 13.05.2019

Projekt: BV Gartenschau 2023
Karlstraße – Hindenburgstraße
72336 Balingen

Projekt-Nr.: B 19 08 04

Planinhalt: Lageplan mit Aufschlusspunkten und Schnitt

Anlage: 2 Maßstab: 1 : 2600

Datum: 13.05.2019 Bearbeiter: MK

GeoTerton / Dipl. Geologe Heiner Terton

Beratender Geowissenschaftler BDG

Ingenieurbüro für Angewandte Geologie

Siemensstr. 13 72116 Mössingen

Telefon: 07473/924746 Telefax: 924747 Email: kontakt@geoterton.de

Anl. 3: Graphische Darstellung der Aufschlusspunkte

 GeoTerton Dipl. Geologe Heiner Terton Beratender Geowissenschaftler BDG Ingenieurbüro für Angewandte Geologie	Projekt: BV Gartenschau, Balingen	Anlage 3
		Datum: 01.04.2019
	Auftraggeber: Stadt Balingen	Bearb.: SP

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten

 Auffüllung, A  Schluff, U, schluffig, u  Kies, G, kiesig, g  Tonstein, Tst	 Ton, T, tonig, t  Sand, S, sandig, s  Steine, X, steinig, x  Kalkstein, Kst
---	--

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)

 Ziegelsteine, Zst, mit Ziegelsteinen, zst	 Schotter, So, mit Schotter, so
--	---

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Konsistenz

 breiig	 weich	 steif	 halbfest	 fest
---	--	--	---	---

Lagerungsdichte

 locker	 mitteldicht	 dicht	 sehr dicht
---	--	--	---

Homogenbereiche nach DIN 18300

A Schottertragschicht (Kies, schluffig) B gemischt- bis grobkörnige Böden (Auffüllungen, Kies, Sand) C feinkörnige Böden (Auffüllungen, Ton, Schluff)	
--	--

Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)

1 Oberboden (Mutterboden) 3 Leicht lösbare Bodenarten 5 Schwer lösbare Bodenarten 7 Schwer lösbarer Fels	2 Fließende Bodenarten 4 Mittelschwer lösbare Bodenarten 6 Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
--	---

 GeoTerton Dipl. Geologe Heiner Terton Beratender Geowissenschaftler BDG Ingenieurbüro für Angewandte Geologie	Projekt: BV Gartenschau, Balingen	Anlage 3
		Datum: 01.04.2019
	Auftraggeber: Stadt Balingen	Bearb.: SP

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Bodengruppe nach DIN 18196

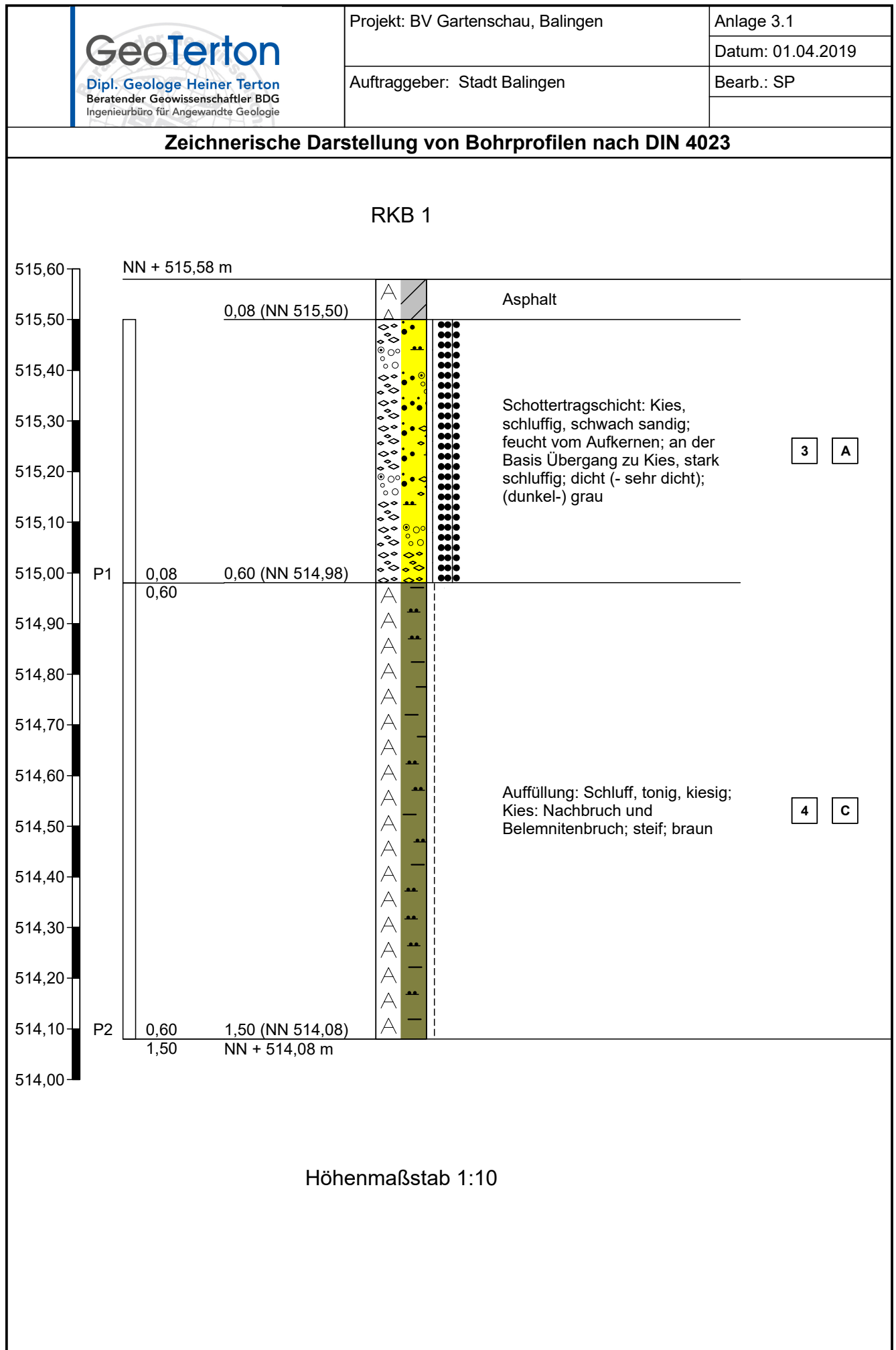
GE enggestufte Kiese GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm UL leicht plastische Schluffe UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff TM mittelpastische Tone OU Schluffe mit organischen Beimengungen OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus) F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel) A Auffüllung aus Fremdstoffen	GW weitgestufte Kiese SE enggestufte Sande SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm UM mittelpastische Schluffe TL leicht plastische Tone TA ausgeprägt plastische Tone OT Tone mit organischen Beimengungen OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen HZ zersetzte Torfe [] Auffüllung aus natürlichen Böden
--	--

Proben

A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe	B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe
---	--

Grundwasser

 1,00 Grundwasser am in 1,00 m unter Gelände angebohrt  1,00 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am  1,00 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände	 1,00 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt, Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am  1,00 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
--	--



GeoTerton

Dipl. Geologe Heiner Terton
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ingenieurbüro für Angewandte Geologie

Projekt: BV Gartenschau, Balingen

Anlage 3.2

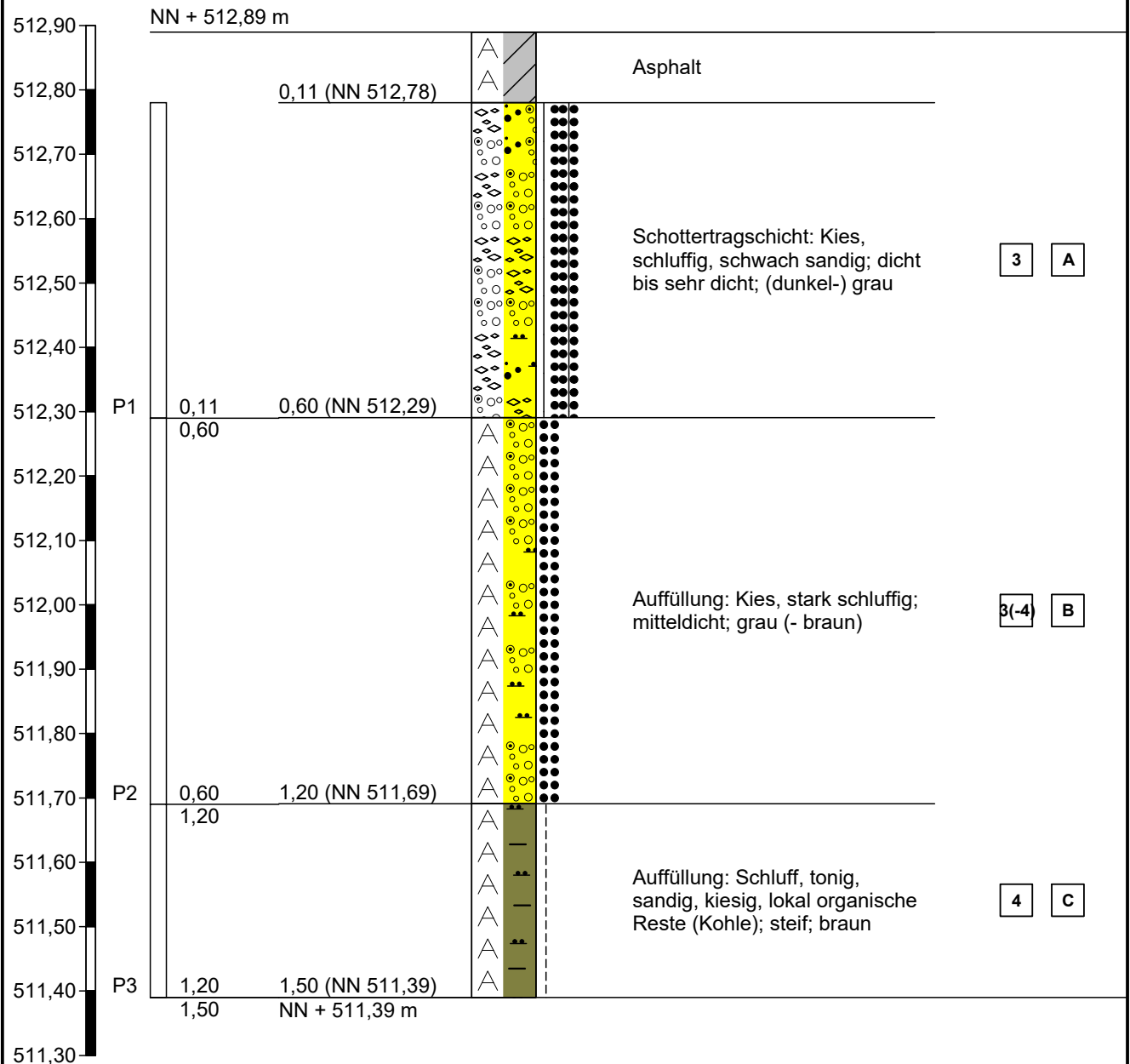
Datum: 02.04.2019

Auftraggeber: Stadt Balingen

Bearb.: SP

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

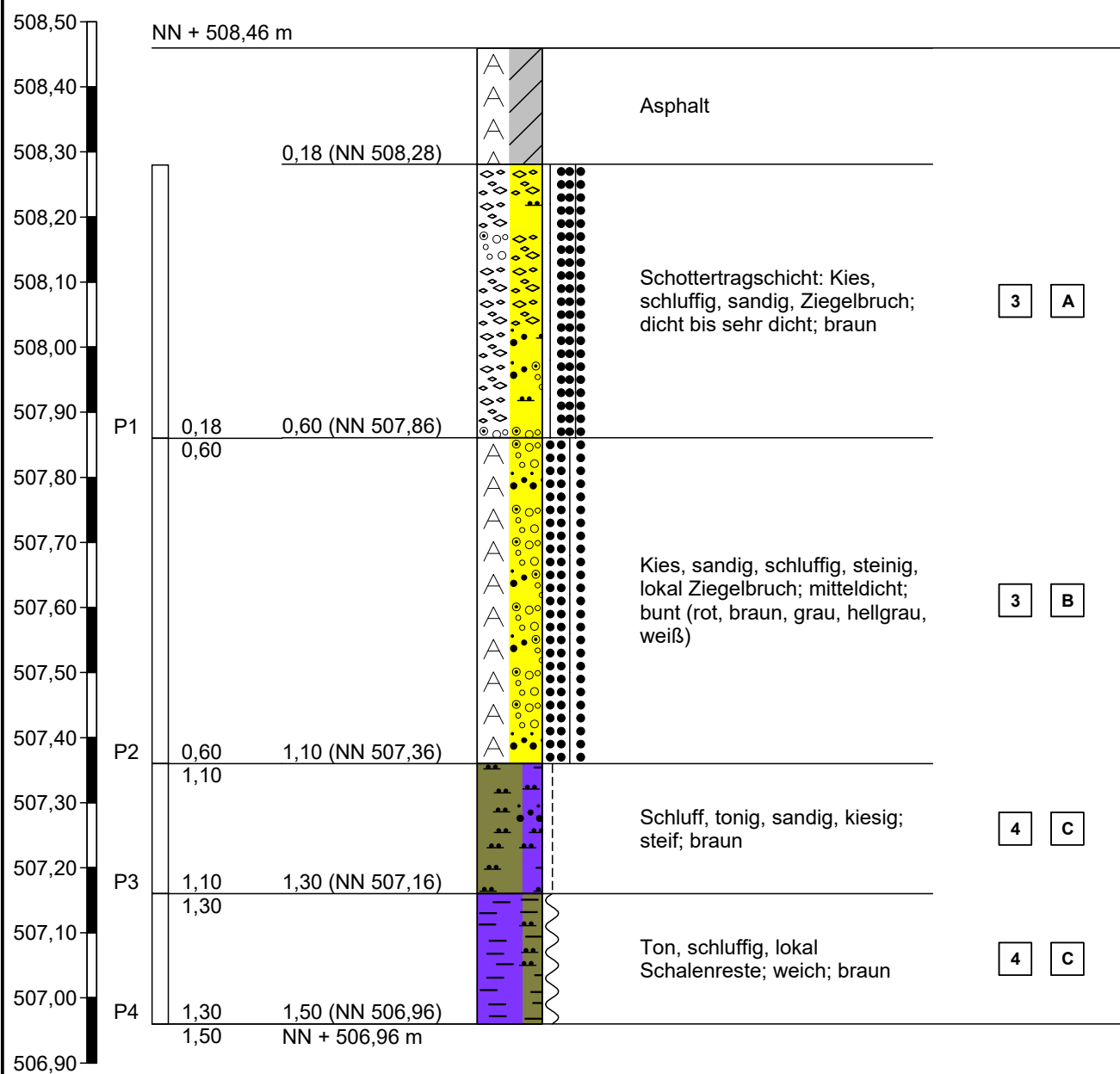
RKB 2



Höhenmaßstab 1:10

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

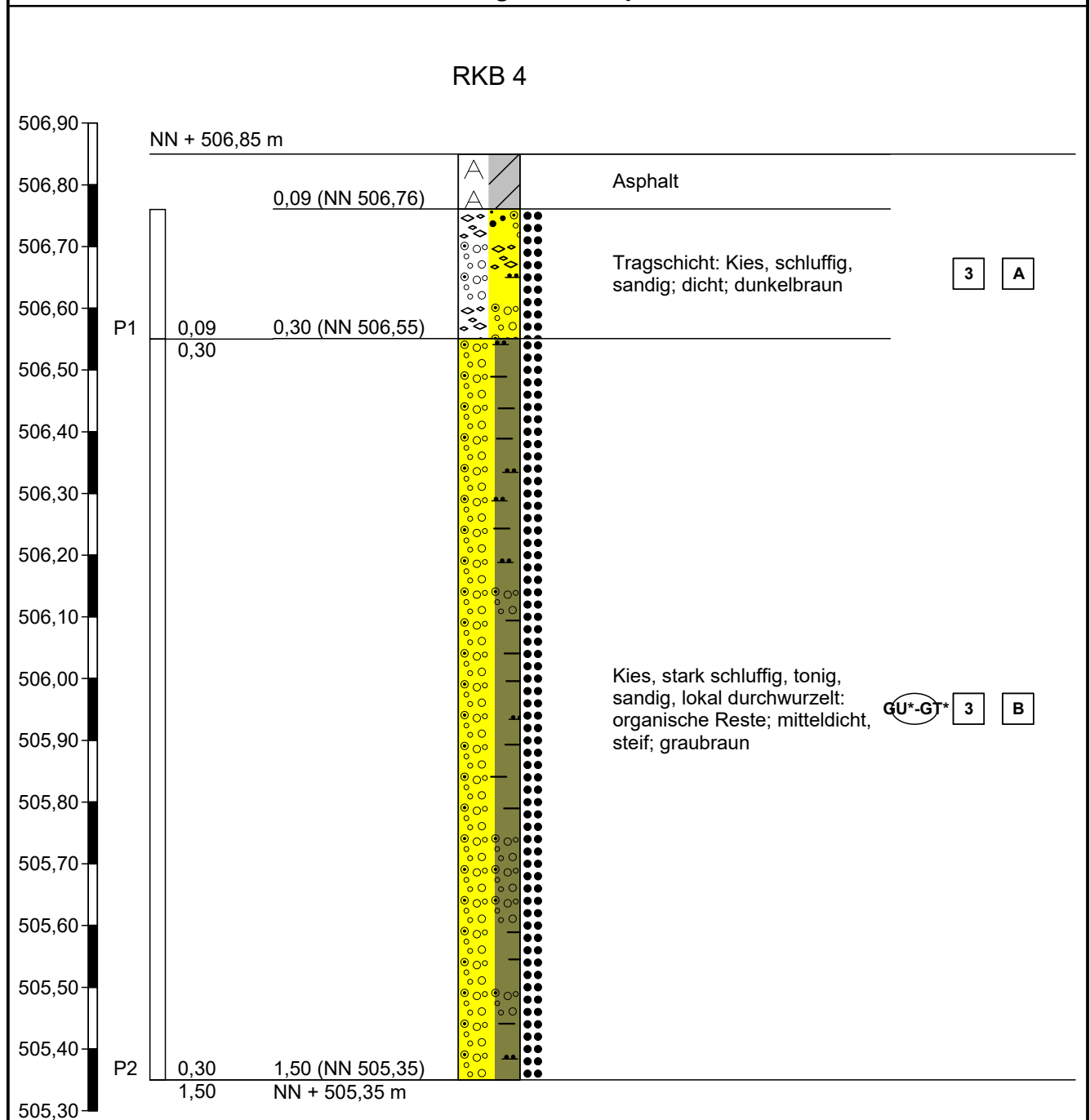
RKB 3



Höhenmaßstab 1:10

 Dipl. Geologe Heiner Terton Beratender Geowissenschaftler BDG Ingenieurbüro für Angewandte Geologie	Projekt: BV Gartenschau, Balingen	Anlage 3.4
		Datum: 02.04.2019
	Auftraggeber: Stadt Balingen	Bearb.: SP

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:10

GeoTerton

Dipl. Geologe Heiner Terton
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ingenieurbüro für Angewandte Geologie

Projekt: BV Gartenschau, Balingen

Anlage 3.5

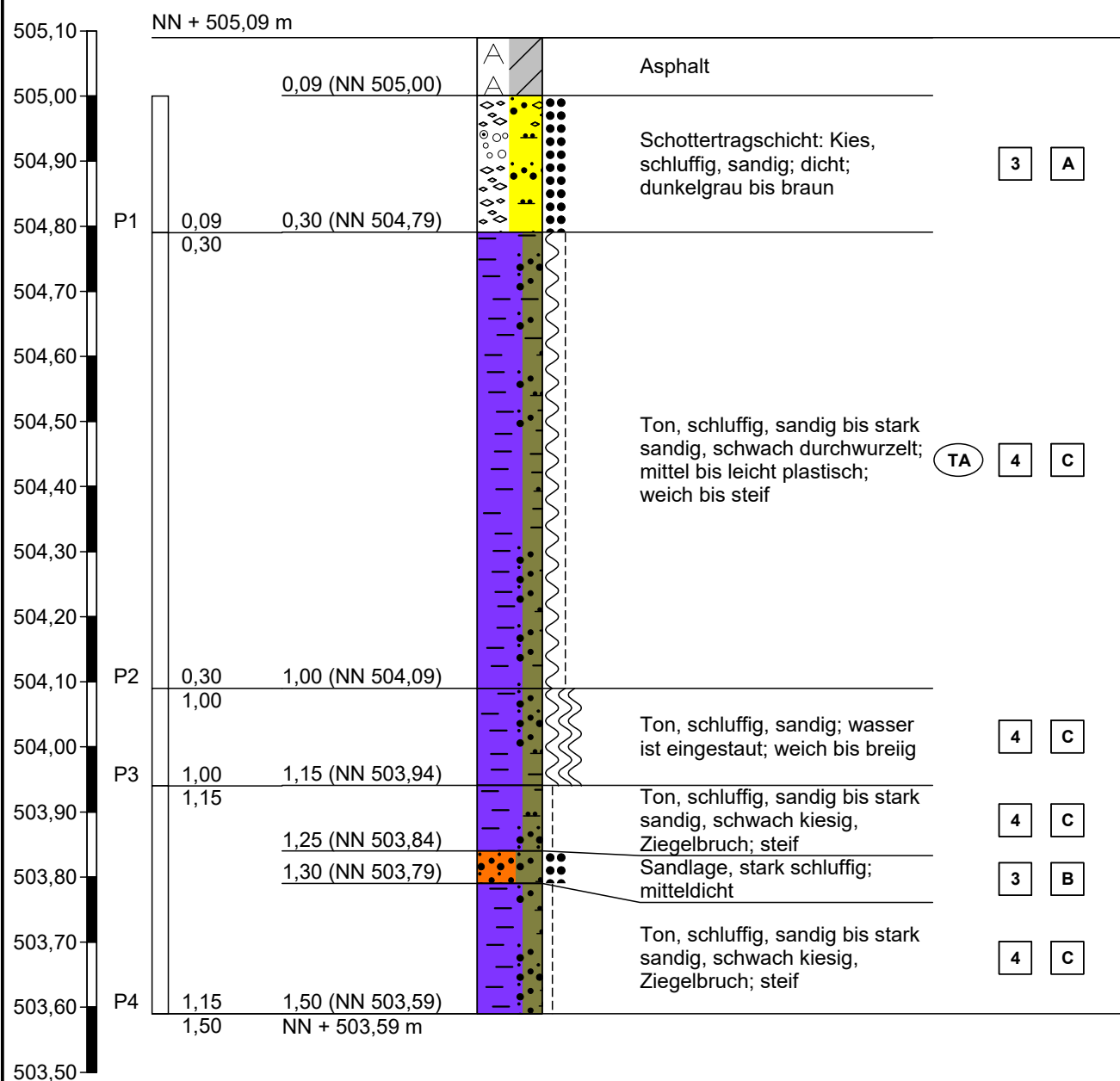
Datum: 02.04.2019

Auftraggeber: Stadt Balingen

Bearb.: SP

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

RKB 5



Höhenmaßstab 1:10

GeoTerton

Dipl. Geologe Heiner Terton
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ingenieurbüro für Angewandte Geologie

Projekt: BV Gartenschau, Balingen

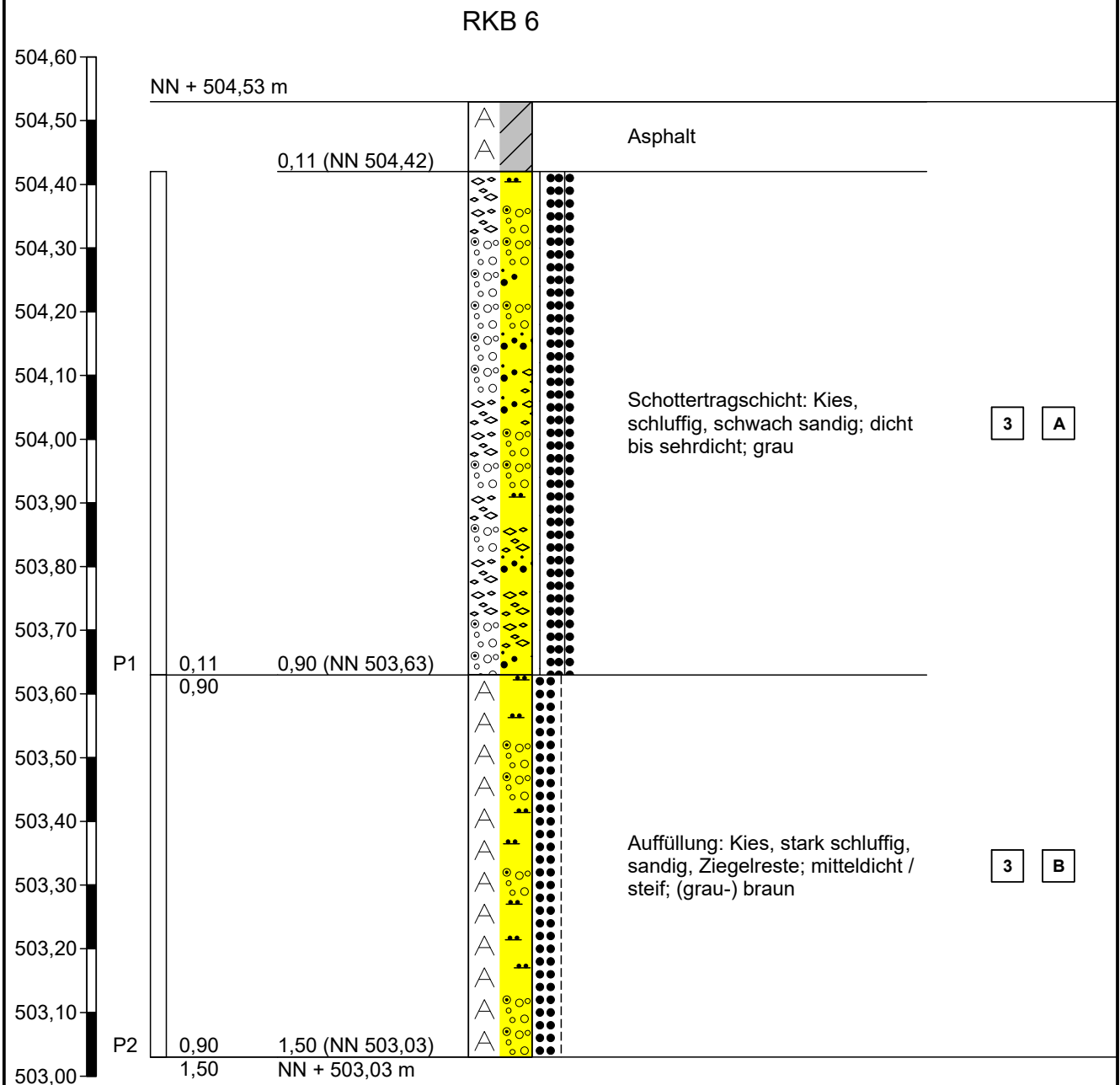
Anlage 3.6

Datum: 02.04.2019

Auftraggeber: Stadt Balingen

Bearb.: SP

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:10



Dipl. Geologe Heiner Terton
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ingenieurbüro für Angewandte Geologie

Projekt: BV Gartenschau, Balingen

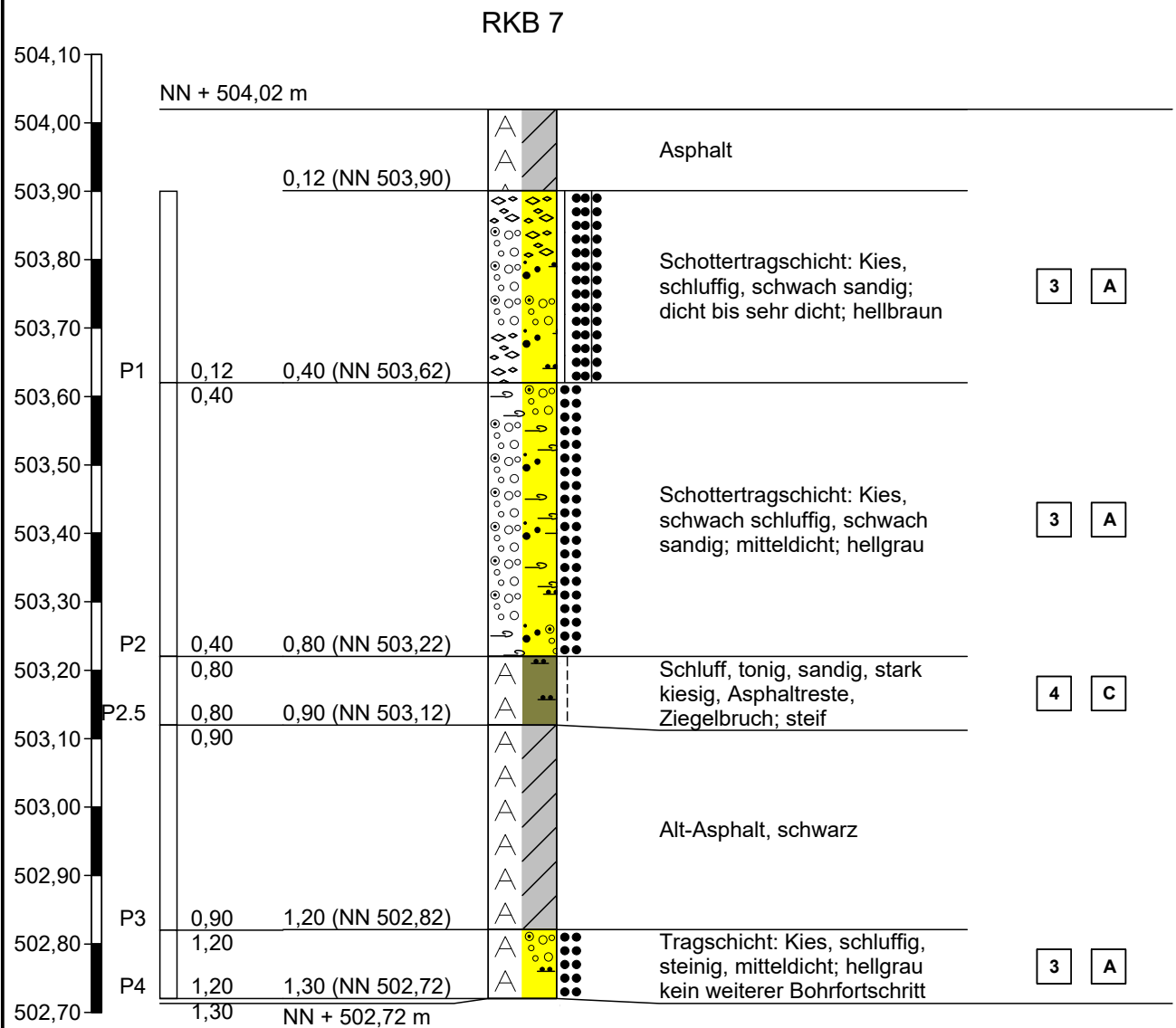
Anlage 3.7

Datum: 02.04.2019

Auftraggeber: Stadt Balingen

Bearb.: SP

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



GeoTerton

Dipl. Geologe Heiner Terton
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ingenieurbüro für Angewandte Geologie

Projekt: BV Gartenschau, Balingen

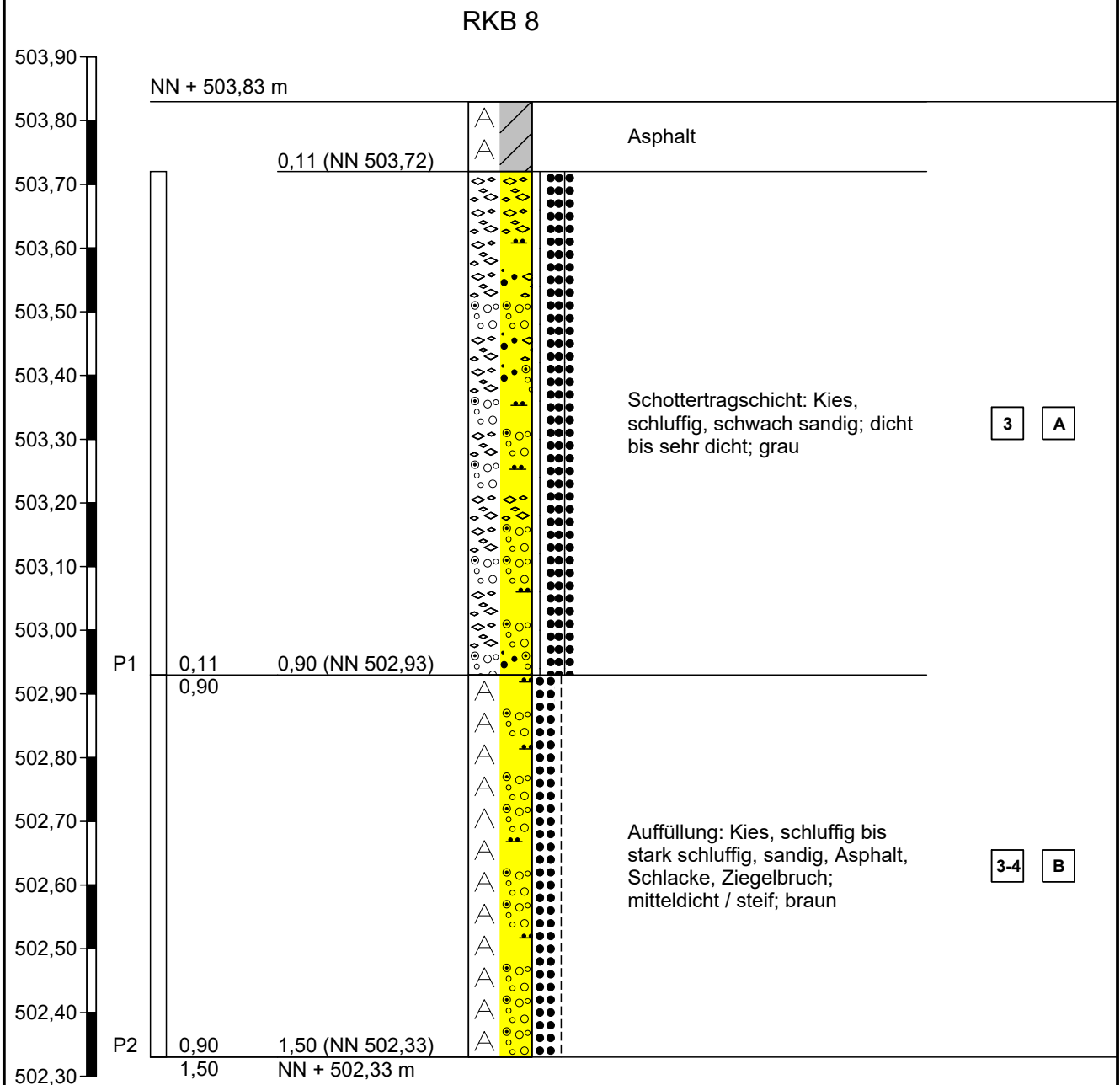
Anlage 3.8

Datum: 02.04.2019

Auftraggeber: Stadt Balingen

Bearb.: SP

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:10



Dipl. Geologe Heiner Terton
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ingenieurbüro für Angewandte Geologie

Projekt: BV Gartenschau, Balingen

Anlage 3.9

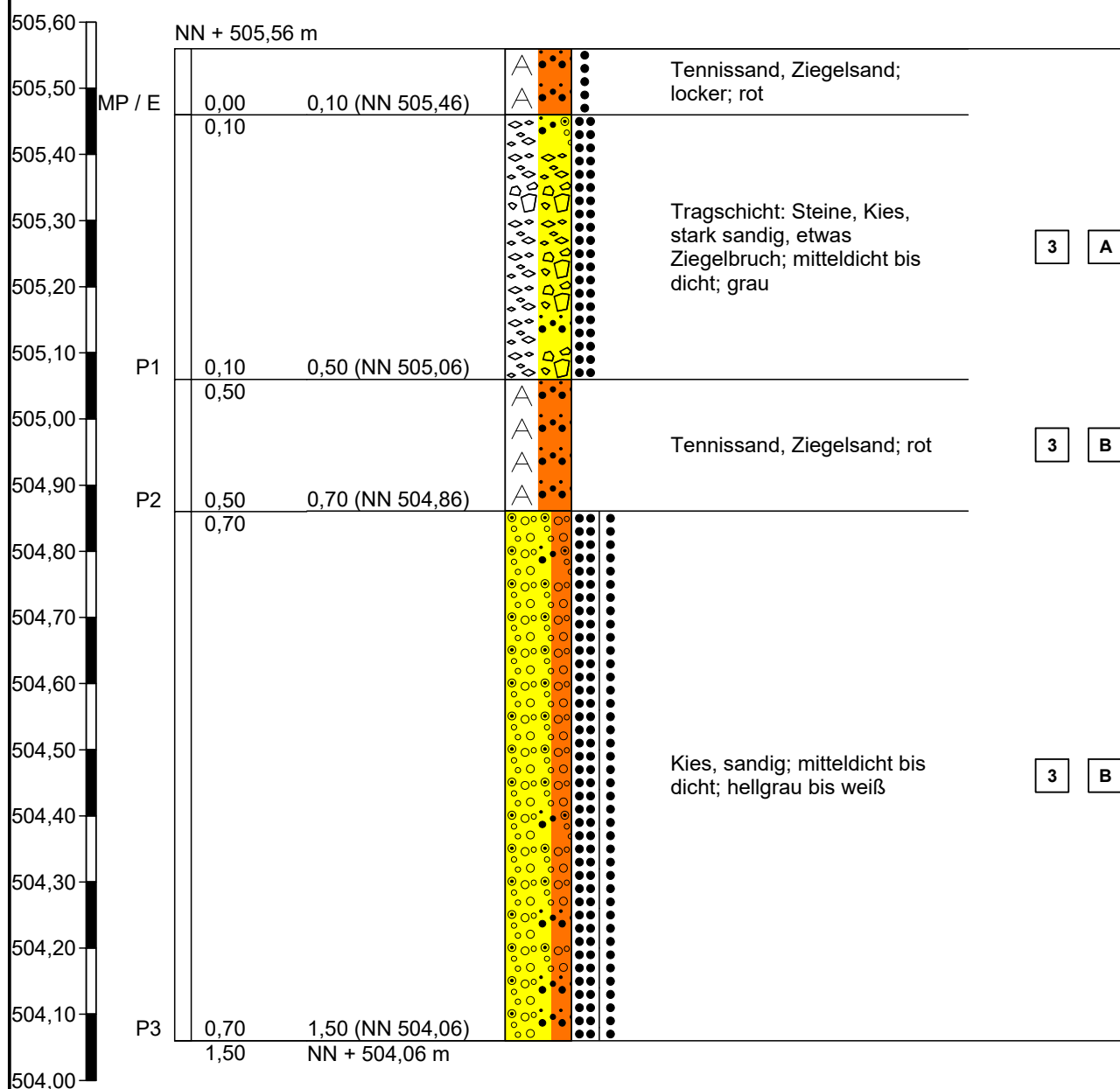
Datum: 02.04.2019

Auftraggeber: Stadt Balingen

Bearb.: SP

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

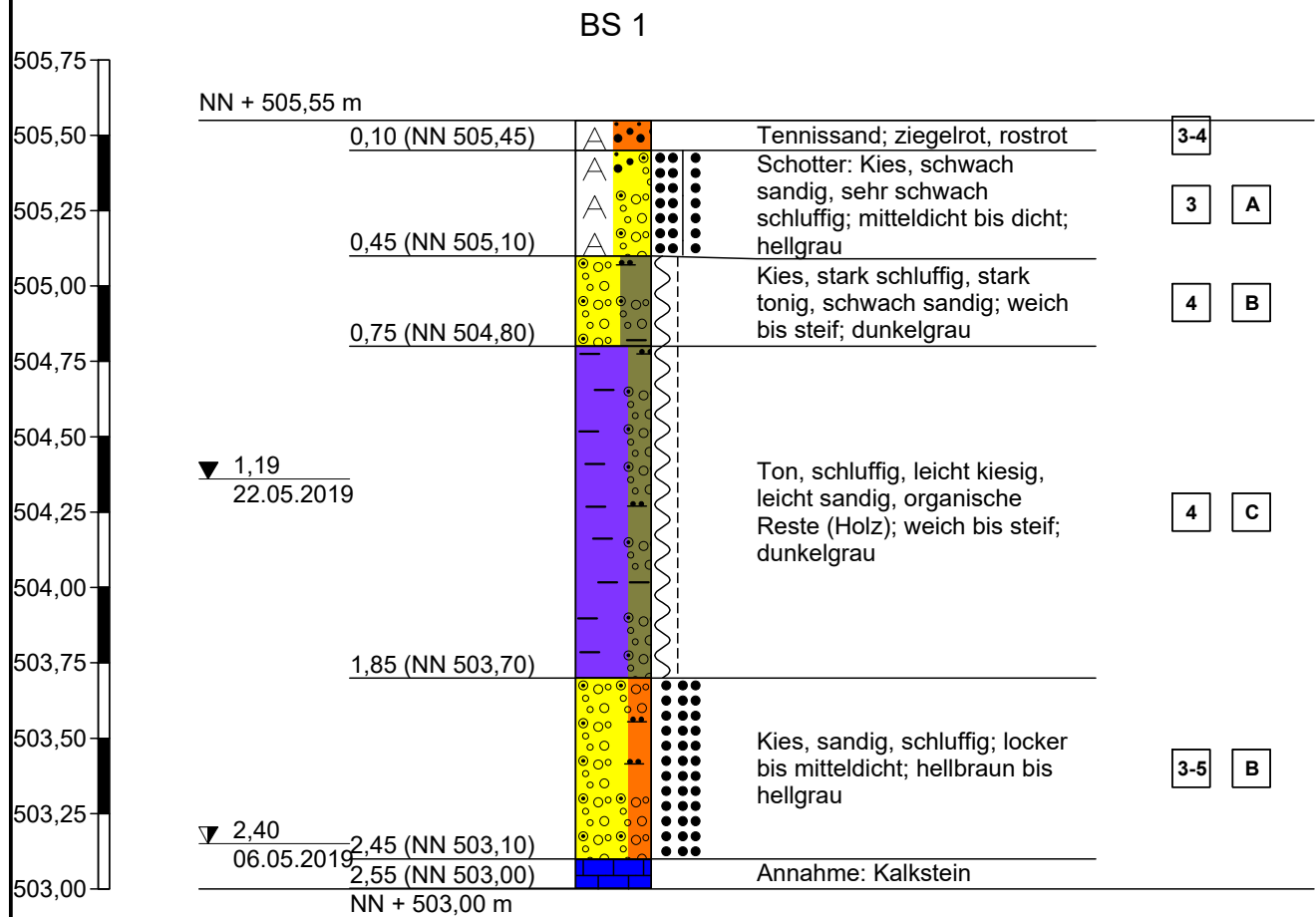
RKB 9



Höhenmaßstab 1:10

Höhenmaßstab 1:10

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:25

Anl. 4: Geotechnische Profilschnitte (schematisch)

Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

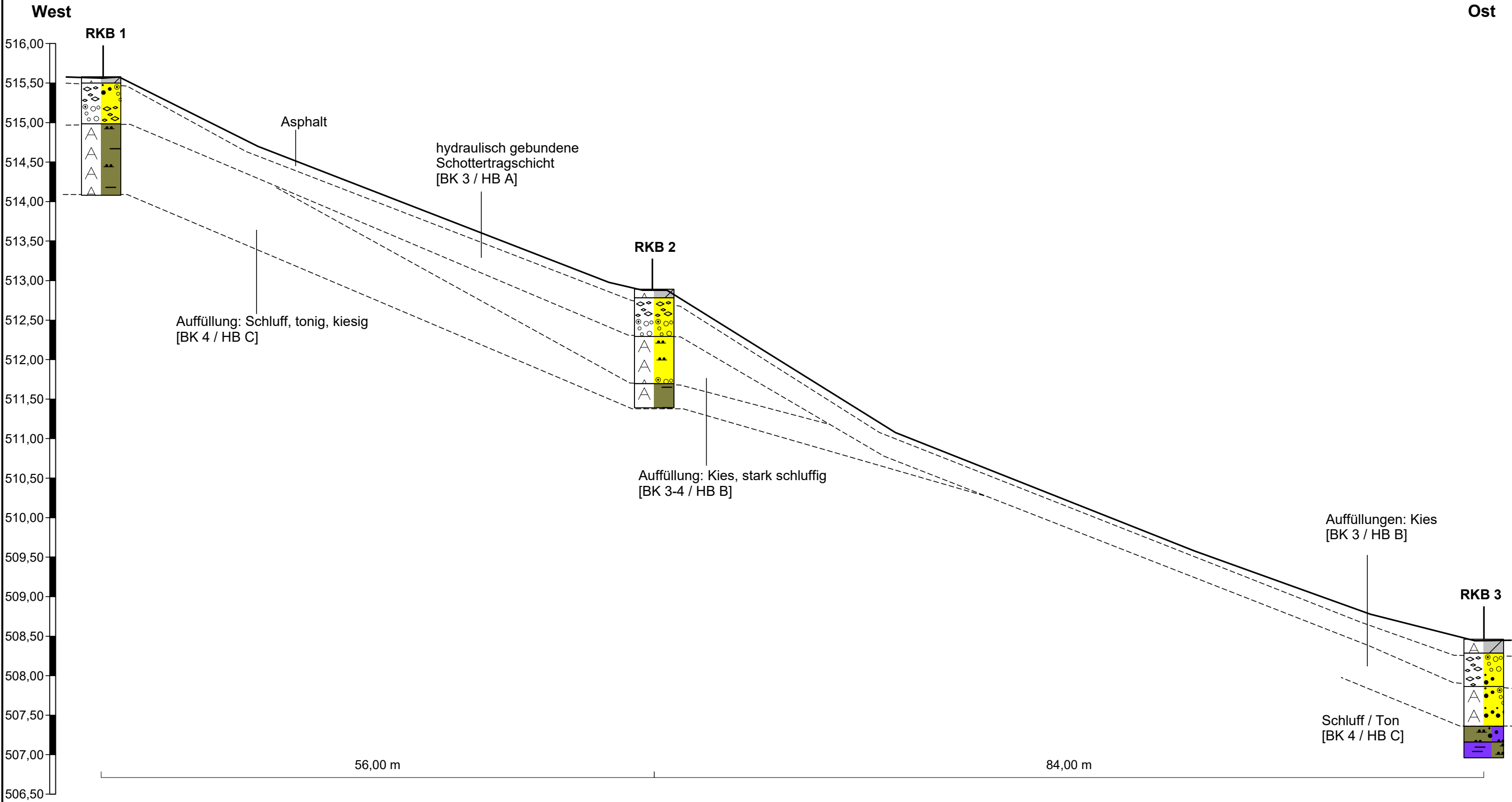
Maßstab H = 1 : 400 V = 1 : 50

----- interpolierte Schichtflächen

BK = Bodenklasse nach DIN 18 300:2012-09

HB = Homogenbereich nach DIN 18 300:2016-09

übrige Legende s. Anlage 3



Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

Maßstab H = 1 : 250 V = 1 : 50 ---- interpolierte Schichtflächen

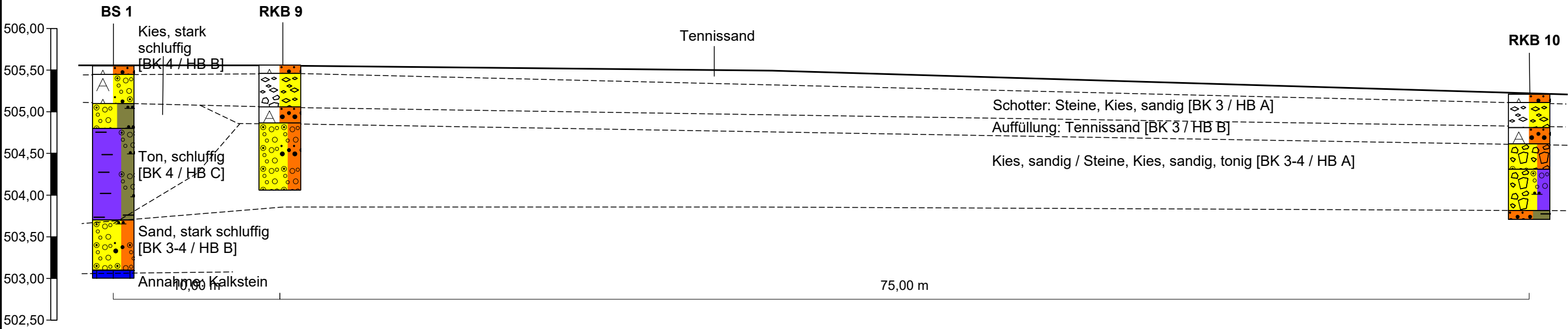
BK = Bodenklasse nach DIN 18 300:2012-09

HB = Homogenbereich nach DIN 18 300:2016-09

übrige Legende s. Anlage 3

Südwest

Nordost



Profilschnitt - Bohrprofile nach DIN 4023

Maßstab H = 1 : 500 V = 1 : 50 ----- interpolierte Schichtflächen

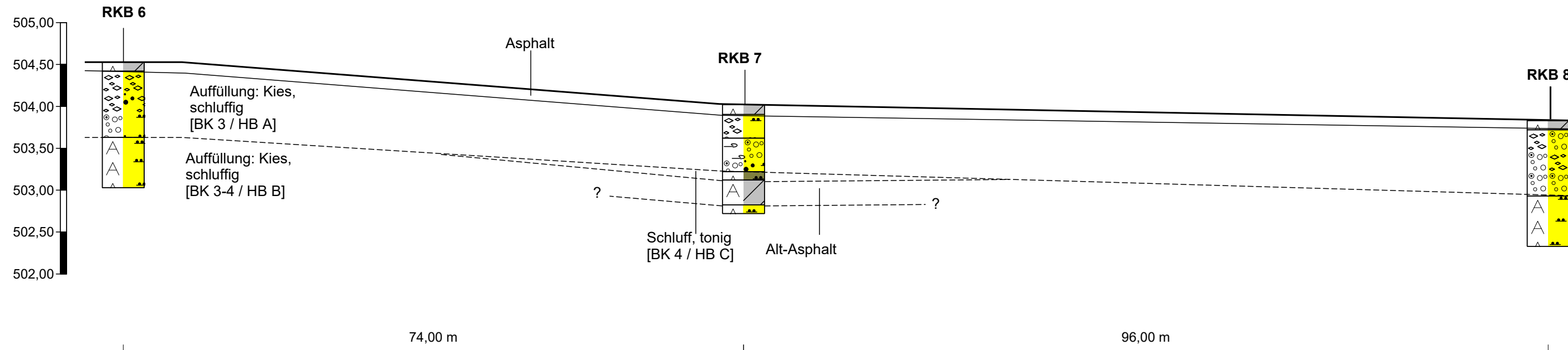
BK = Bodenklasse nach DIN 18 300:2012-09

HB = Homogenbereich nach DIN 18 300:2016-09

übrige Legende s. Anlage 3

Südwest

Nordost



Anl. 5: Auszug aus der Hochwassergefährdungskarte

Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter www.hochwasserbw.de zu finden.

gedruckt am 07.06.2019

Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Koordinate:

Ostwert	489278
Nordwert	5347425

	UF	UT [m]	WSP [müNN]
10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)	X	-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)	X	-	-
100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)	✓	0,1 m	505,6 m
Extrem Hochwasser (HQ _{EXTREM})	✓	0,4 m	505,9 m

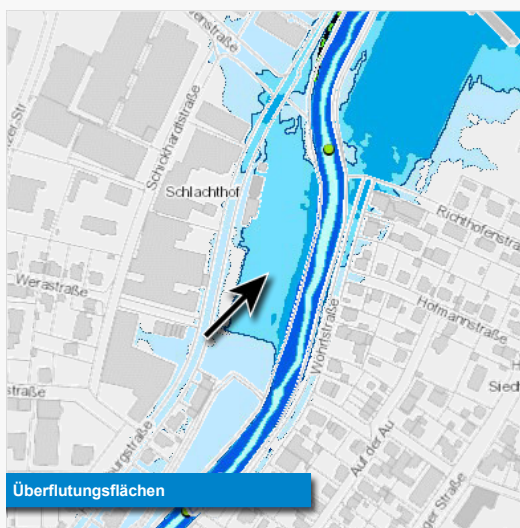
UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen
Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.
Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016.



mögliche Änderung /
Fortschreibung



HWGK in Bearbeitung



▼ Geländeinformation

Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte

505,5 müNN

Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016



Geländeübersicht

▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

Endfassung

Überflutungsflächen-Karte M10.000

- [HWGK_UF_M100_144064.pdf](#)

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK_UT100_M100_144064.pdf](#)

Hochwasserrisikokarte (HWRK)

Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- [HWRK_GMD_8417002_Balingen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- [HWRM_Massnahmenbericht_Allgemeine_Beschreibung_2018-12-11.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang1.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang2_GMD_8417002_Balingen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3A_Verbale_Risikobeschreibung_GMD_8417002_Balingen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3B_Massnahmen_GMD_8417002_Balingen.pdf](#)

Maßnahmensteckbriefe – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3C_Steckbrief_GMD_8417002_Balingen.pdf](#)

Blattschnittübersichten

- [HWGK_401_411_Eyach_Ammer_Steinlach_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf](#)
- [HWGK_401_411_Eyach_Ammer_Steinlach_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.pdf](#)

sonstige Dokumente

Weiterführende Informationen:

- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg](#)
- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg - Anlage](#)
- [HWRM-Maßnahmenkatalog](#)
- [HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III](#)
- [HWRM Optionale Rückseite für Anhang III](#)
- [Lesehilfe HWGK](#)
- [Hochwasserrisikomanagementpläne](#)
- [Kommune - Rückmeldebogen](#)
- [Kommune - Checkliste](#)
- [Kommune - FAQ](#)

Quelle: LUBW. Die Nutzungsbedingungen des Umweltinformationssystem Baden-Württemberg entnehmen Sie bitte der [Nutzungsvereinbarung](#).

Geobasisdaten: © LGL, www.lgl-bw.de.

Anl. 6: Laborprüfberichte

H.-G. HOLZWARTH

GEOTECHNIK



Korngrößenverteilung

nach DIN 18 123

Projekt : BV Gartenschau
Balingen

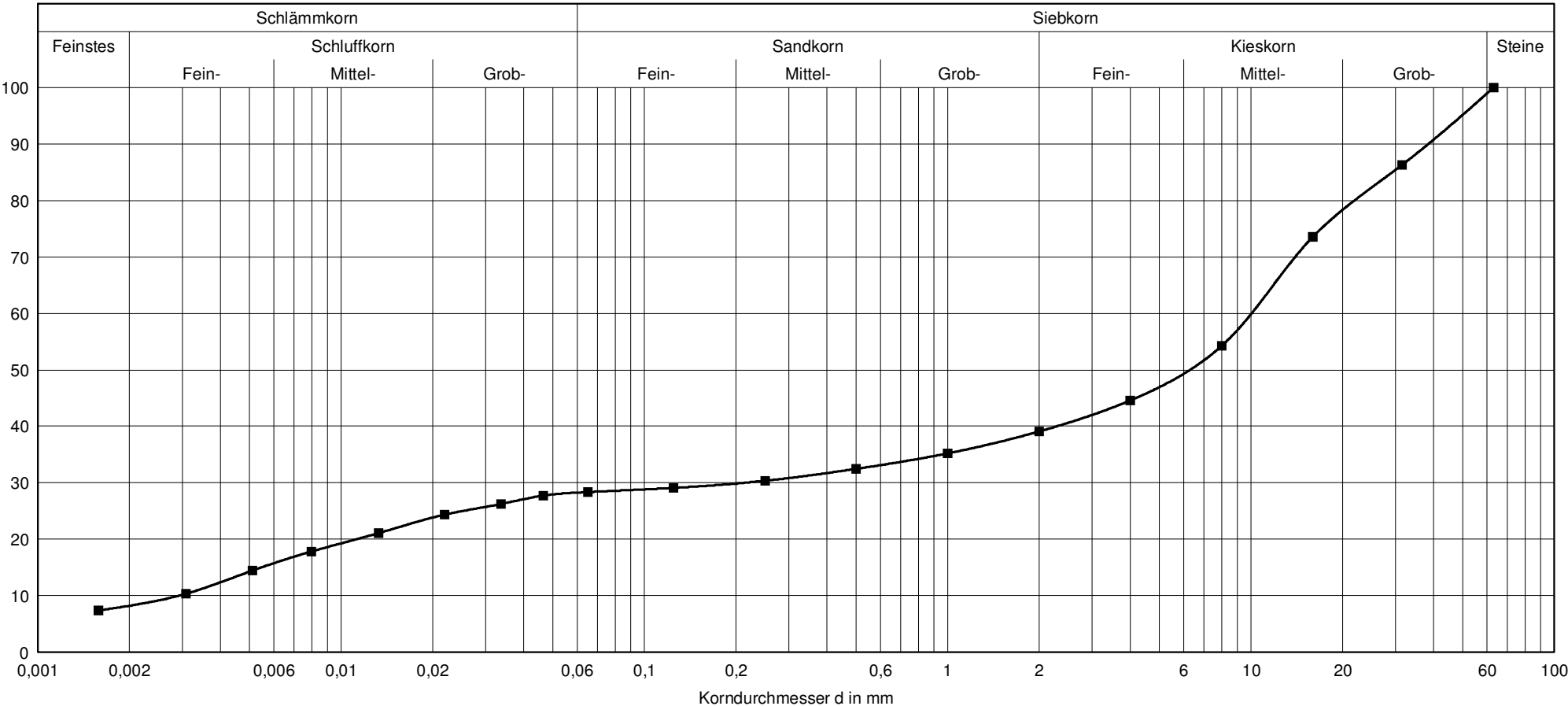
Auftraggeber : GeoTerton

Sachbearbeiter :

Anlage

Nr.:

Prüfung DIN 18 123 - 7



Probe	Signatur	Entnahmetiefe	Bodenart	H2O-Gehalt [%]	Korndichte [g/cm³]	k [m/s]	U (d60/d10)	Cc	Bemerkungen
RKB 4 / P 2 / 0,3 - 1,5 m	—■—■—	0,3 - 1,5 m			2,700		3457,3	1,6	

H.-G. HOLZWARTH**GEOTECHNIK**
**Ermittlung der
Fließ- und Ausrollgrenze**

nach DIN 18 122, Teil 1

Anlage

Nr.:

 Projekt : BV Gartenschau
Balingen

Ort : Rammkernbohrung 5

Tiefe : 0,3 - 1,0 m

Art : gestört

Datum : 25.03.2019

Bearbeiter : H. Terton

Witterung :

Auftraggeber : GeoTerton

Probe : RKB 5 / P 2 / 0,3 - 1,0 m

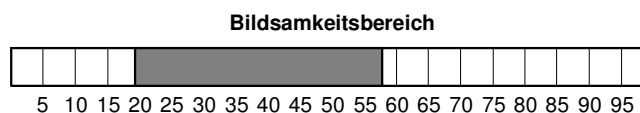
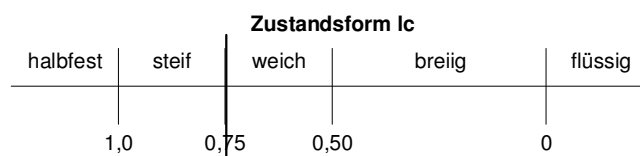
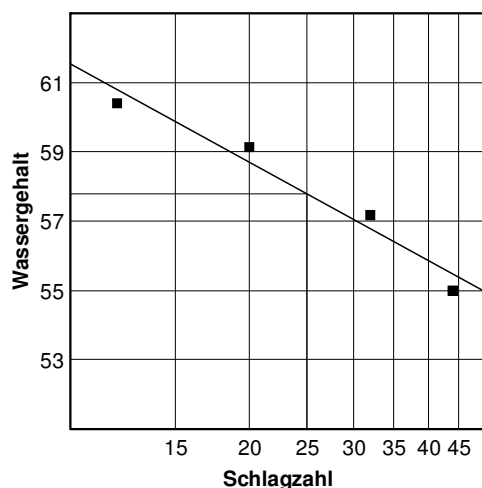
Bodenart :

Datum : 08.04.2019

Bearbeiter : hg

Prüfung DIN 18 122, Teil 1**Fließgrenze****Ausrollgrenze**

Versuchs-Nr.	1	2	3	4	1	2	3	4
Zahl der Schläge	44	32	20	12				
Feuchte Probe + Behälter [g]	22,91	22,62	22,87	23,01	10,13	9,69	10,08	
Trockene Probe + Behälter [g]	15,24	14,86	14,85	14,83	8,69	8,34	8,65	
Behälter [g]	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	1,29	
Masse des Wassers [g]	7,67	7,76	8,02	8,18	1,44	1,35	1,43	
Trockene Probe [g]	13,95	13,57	13,56	13,54	7,40	7,05	7,36	
Wassergehalt [%]	54,98	57,18	59,14	60,41	19,46	19,15	19,43	

**Gesamtprobe**

Wassergehalt [%] : 29,1

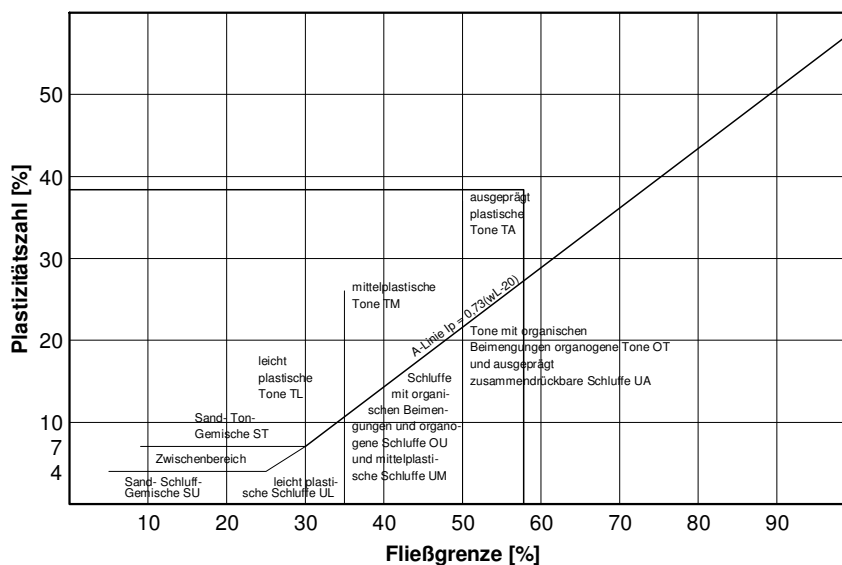
Größtkorn [mm] :

Trockenmasse <= 0,4 mm [%] :

Trockenmasse <= 0,002 mm [%] :

Probe <= 0,4 mm

Wassergehalt [%] : 29,10

ErgebnisseFließgrenze w_L [%] : 57,78Ausrollgrenze w_P [%] : 19,35Plastizitätszahl I_P : 0,384Konsistenzzahl I_C : 0,746Liquiditätszahl I_L : 0,254Aktivitätszahl I_A :**Plastizitätsdiagramm mit Bodengruppen (DIN 18 196)**

Bemerkungen :

H.-G. HOLZWARTH**GEOTECHNIK**
**Wassergehaltsbestimmung
mittels Ofen**

nach DIN 18 121, Teil 1

Anlage

Nr.:

Projekt : BV Gartenschau
Balingen

Ort : Rammkernbohrung 5

Tiefe : 1,0 - 1,15 m

Art : gestört

Auftraggeber : GeoTerton

Datum : 25.03.2019

Probe : RKB 5 / P 3 / 1,0 - 1,15 m

Bearbeiter : H. Terton

Bodenart :

Witterung :

Datum : 08.04.2019

Prüfung DIN 18 121

Bearbeiter : hg

		1	2	3
Masse der feuchten Probe + Behälter	[g]	75,74	81,52	69,83
Masse der trockenen Probe + Behälter	[g]	54,30	58,88	50,29
Masse des Behälters	[g]	3,34	3,34	3,34
Masse des Wassers	[g]	21,44	22,64	19,54
Masse der trockenen Probe	[g]	50,96	55,54	46,95
Wassergehalt	[%]	42,1	40,8	41,6

		3	4	5
Masse der feuchten Probe + Behälter	[g]			
Masse der trockenen Probe + Behälter	[g]			
Masse des Behälters	[g]			
Masse des Wassers	[g]			
Masse der trockenen Probe	[g]			
Wassergehalt	[%]			

Mittelwert des Wassergehaltes [%]: 41,5

Bemerkungen :

H.-G. HOLZWARTH**GEOTECHNIK**
**Wassergehaltsbestimmung
mittels Ofen**

nach DIN 18 121, Teil 1

Anlage

Nr.:

Projekt : BV Gartenschau
Balingen

Ort : Rammkernbohrung 5

Tiefe : 1,15 - 1,5 m

Art : gestört

Auftraggeber : GeoTerton

Datum : 25.03.2019

Probe : RKB 5 / P 4 / 1,15 - 1,5 m

Bearbeiter : H. Terton

Bodenart :

Witterung :

Datum : 08.04.2019

Prüfung DIN 18 121

Bearbeiter : hg

		1	2	3
Masse der feuchten Probe + Behälter	[g]	89,05	88,61	92,48
Masse der trockenen Probe + Behälter	[g]	73,01	73,01	75,62
Masse des Behälters	[g]	3,34	3,34	3,34
Masse des Wassers	[g]	16,04	15,60	16,86
Masse der trockenen Probe	[g]	69,67	69,67	72,28
Wassergehalt	[%]	23,0	22,4	23,3

		3	4	5
Masse der feuchten Probe + Behälter	[g]			
Masse der trockenen Probe + Behälter	[g]			
Masse des Behälters	[g]			
Masse des Wassers	[g]			
Masse der trockenen Probe	[g]			
Wassergehalt	[%]			

Mittelwert des Wassergehaltes [%]: 22,9

Bemerkungen :

Eurofins Umwelt West GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

GeoTerton
Dipl. Geologe Heiner Terton
Siemensstraße 13
72116 Mössingen

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 01922238**
Prüfberichtsnummer: **AR-19-JN-004111-01**

Auftragsbezeichnung: **BV Gartenschau Balingen**

Anzahl Proben: **7**
Probenart: **Straßenbelag**
Probenahmedatum: **25.03.2019**
Probenehmer: **Auftraggeber**
Probeneingangsdatum: **25.04.2019**
Prüfzeitraum: **25.04.2019 - 03.05.2019**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

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

Sebastian Mempel
 Prüfleiter
 Tel. +49 62328767721

Digital signiert, 03.05.2019
 Sebastian Mempel
 Prüfleitung



				Probenbezeichnung		RKB 1 / P Asphalt	RKB 2 / P Asphalt	RKB 3 / P Asphalt
				Probenahmedatum/ -zeit		25.03.2019	25.03.2019	25.03.2019
				Probennummer		019083045	019083046	019083047
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	75	39	40
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	5,0	1,7	1,0
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	150	56	53
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	260	94	80
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1200	370	340
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	290	85	82
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	600	180	180
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	990	310	290
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	350	110	100
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	290	91	86
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	360	120	100
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	120	34	29
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	240	65	60
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	150	42	35
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	33	12	8,3
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	130	37	31
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg OS	5240	1650	1520

				Probenbezeichnung		RKB 5 / P Asphalt	RKB 6 / P Asphalt	RKB 8 / P Asphalt
				Probenahmedatum/ -zeit		25.03.2019	25.03.2019	25.03.2019
				Probennummer		019083048	019083049	019083050
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	0,8	0,6
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Benzo[ghi]perylene	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg OS	(n. b.) ¹⁾	0,8	0,6

Probenbezeichnung	RKB 7 / P 3
Probenahmedatum/ -zeit	25.03.2019
Probennummer	019083051

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1,6
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	1,2
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	2,7
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	15
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	4,3
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	18
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	13
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	8,9
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	6,4
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	8,4
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	3,3
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	6,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	3,9
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	0,9
Benzo[ghi]perylene	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	3,7
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg OS	97,8

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

Eurofins Umwelt West GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

GeoTerton
Dipl. Geologe Heiner Terton
Siemensstraße 13
72116 Mössingen

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 01929367**
Prüfberichtsnummer: **AR-19-JN-005294-01**

Auftragsbezeichnung: **BV Landesgartenschau, Balingen**

Anzahl Proben: **2**
Probenart: **Boden**
Probenahmedatum: **25.03.2019**
Probenehmer: **Auftraggeber**

Probeneingangsdatum: **25.04.2019**
Prüfzeitraum: **29.05.2019 - 13.06.2019**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

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

Sebastian Mempel
 stellvertr. Niederlassungsleiter

Digital signiert, 14.06.2019
 Sebastian Mempel
 Prüfleitung



Probenbezeichnung	RKB 1 - 3 / MP 2	RKB 7 - 8 / MP 2
Probenahmedatum/ -zeit	25.03.2019	25.03.2019
Probennummer	019111376	019111377

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07		kg	1000	1,1
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			ja	ja
Rückstellprobe	AN		Hausmethode	100	g	356	530

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	91,1	91,5
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	------	------

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust	AN	LG004	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	3,9	3,3
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	0,1	Ma.-% TS	0,4	1,2
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	AN	LG004	LAGA KW/04: 2009-12	0,02	Ma.-%	< 0,02	0,08

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Styrol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Physikal.-chem. Kenngrößen aus 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Wasserlöslicher Anteil	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Fluorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	0,2	mg/l	0,3	0,5
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Antimon (Sb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Barium (Ba)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,023	0,022
Molybdän (Mo)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,005	0,006
Selen (Se)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,001	0,001

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	LG004	DIN EN 1484: 1997-08	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0
---------------------------------	----	-------	----------------------	-----	------	-------	-------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 019111376
Probenbeschreibung RKB 1 - 3 / MP 2

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	356 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 019111377
Probenbeschreibung RKB 7 - 8 / MP 2

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	530 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) ****)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Eurofins Umwelt West GmbH (Online-Labor) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 - Wesseling

GeoTerton
Dipl. Geologe Heiner Terton
Siemensstraße 13
72116 Mössingen

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 71901689**
Prüfberichtsnummer: **AR-19-WS-001729-01**

Auftragsbezeichnung: **Landesgartenschau, Balingen**

Anzahl Proben: **1**
Probenart: **Bauschutt / Bausubstanz**
Probenahmedatum: **26.03.2019**
Probenehmer: **Auftraggeber**
Probeneingangsdatum: **05.04.2019**
Prüfzeitraum: **05.04.2019 - 10.04.2019**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

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

Mark Christjani
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 0

Digital signiert, 11.04.2019
Mark Christjani
Prüfleitung



Eurofins Umwelt West GmbH (Online-Labor) Tel. +49 2236 897 0
 Vorgebirgsstrasse 20 Fax +49 2236 897 555
 50389 Wesseling

www.eurofins.de/umwelt

GF: Dr. André Bartholome, Dr. Thomas Henk,
 Veronika Kutscher, Dr. Heinrich Ruholl,
 Dr. Sebastian Witjes
 Amtsgericht Köln HRB 44724
 USt-ID.Nr. DE 121 85 3679

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
 BLZ 207 300 17
 Kto 7000001950
 IBAN DE37 2073 0017 7000 0019 50
 BIC/SWIFT HYVEDEMM17

Probenbezeichnung	RKB 9 + RKB 10 / MP Tenniss- sand
Probenahmedatum/ -zeit	26.03.2019
Probennummer	719003249

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	6,0
Fremdstoffe (Art)	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Aussehen	WS	LG004	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			Bauschutt
Farbe	WS		DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			rot
Geruch	WS		DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			ohne
Trockenmasse	WS	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	80,1

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	WS	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	WS	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	WS	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

				Probenbezeichnung		RKB 9 + RKB 10 / MP Tenniss- sand
				Probenahmedatum/ -zeit		26.03.2019
				Probennummer		719003249
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	WS	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			8,3
Temperatur pH-Wert	WS	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	22,0
Leitfähigkeit bei 25°C	WS	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	116

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4

Chlorid (Cl)	WS	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	WS	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	1,2

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4

Arsen (As)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,005
Blei (Pb)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,003
Cadmium (Cd)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,001
Kupfer (Cu)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	WS	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	0,01

Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	WS	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010
----------------------------------	----	-------	---------------------------------	-------	------	---------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

Eurofins Umwelt West GmbH (Online-Labor) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 - Wesseling

GeoTerton
Dipl. Geologe Heiner Terton
Siemensstraße 13
72116 Mössingen

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 71902142**
Prüfberichtsnummer: **AR-19-WS-002207-01**

Auftragsbezeichnung: **BV Landesgartenschau, Balingen**

Anzahl Proben: **5**
Probenart: **Bauschutt / Bausubstanz und Boden**
Probenahmedatum: **25.03.2019**
Probenehmer: **Auftraggeber**
Probeneingangsdatum: **25.04.2019**
Prüfzeitraum: **25.04.2019 - 30.04.2019**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

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

Mark Christjani
Prüfleiter
Tel. +49 2236 897 0

Digital signiert, 03.05.2019
Mark Christjani
Prüfleitung



Eurofins Umwelt West GmbH (Online-Labor) Tel. +49 2236 897 0
 Vorgebirgsstrasse 20 Fax +49 2236 897 555
 50389 Wesseling

www.eurofins.de/umwelt

GF: Dr. André Bartholome, Dr. Thomas Henk,
 Veronika Kutscher, Dr. Heinrich Ruholl,
 Dr. Sebastian Witjes
 Amtsgericht Köln HRB 44724
 USt-ID.Nr. DE 121 85 3679

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
 BLZ 207 300 17
 Kto 7000001950
 IBAN DE37 2073 0017 7000 0019 50
 BIC/SWIFT HYVEDEMM17

Probenbezeichnung	RKB 1 - 3 / MP 1	RKB 1 - 3 / MP 2	RKB 4 - 5 / MP
Probenart	Bauschutt / Bausub- stanz	Boden	Bauschutt / Bausub- stanz
Probenahmedatum/ -zeit	25.03.2019	25.03.2019	25.03.2019
Probennummer	719004189	719004190	719004191

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	2,6	1,7	0,6
Fremdstoffe (Art)	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07			ja	ja	nein

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Aussehen	WS	LG004	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			Bauschutt mit Boden	-	Boden ohne Fremdbestandteile
Farbe	WS		DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			braun	-	braun
Geruch	WS		DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			ohne	-	ohne
Trockenmasse	WS	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	95,0	84,6	97,9

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	WS	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	< 0,5	-
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	---	-------	---

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	-	27,3	-
Blei (Pb)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	-	27	-
Cadmium (Cd)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	-	0,2	-
Chrom (Cr)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	26	-
Kupfer (Cu)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	18	-
Nickel (Ni)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	35	-
Quecksilber (Hg)	WS	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	-	< 0,07	-
Thallium (Tl)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	-	< 0,2	-
Zink (Zn)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	62	-

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	WS	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	WS	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	WS	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	45

Probenbezeichnung	RKB 1 - 3 / MP 1	RKB 1 - 3 / MP 2	RKB 4 - 5 / MP
Probenart	Bauschutt / Bausub- stanz	Boden	Bauschutt / Bausub- stanz
Probenahmedatum/ -zeit	25.03.2019	25.03.2019	25.03.2019
Probennummer	719004189	719004190	719004191

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05	-
Toluol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05	-
Ethylbenzol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05	-
m-/p-Xylol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05	-
o-Xylol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05	-
Summe BTEX	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	-	(n. b.) ¹⁾	-

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05	-
trans-1,2-Dichlorethen	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05	-
cis-1,2-Dichlorethen	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05	-
Chloroform (Trichlormethan)	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05	-
1,1,1-Trichlorethan	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05	-
Tetrachlormethan	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05	-
Trichlorethen	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05	-
Tetrachlorethen	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05	-
1,1-Dichlorethen	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05	-
1,2-Dichlorethan	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05	-
Summe LHKW (10 Parameter)	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	-	(n. b.) ¹⁾	-

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13	0,21	0,07
Anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,18	0,09	< 0,05
Fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,27	0,26	0,18
Pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,23	0,27	0,13
Benzo[a]anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17	0,14	0,08
Chrysen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	0,12	0,08
Benzo[b]fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,31	0,21	0,14
Benzo[k]fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	0,08	< 0,05
Benzo[a]pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,23	0,12	0,08
Indeno[1,2,3-cd]pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17	0,07	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,31	1,57	0,76
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	2,24	1,57	0,76

Probenbezeichnung	RKB 1 - 3 / MP 1	RKB 1 - 3 / MP 2	RKB 4 - 5 / MP
Probenart	Bauschutt / Bausub- stanz	Boden	Bauschutt / Bausub- stanz
Probenahmedatum/ -zeit	25.03.2019	25.03.2019	25.03.2019
Probennummer	719004189	719004190	719004191

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	WS	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			8,4	7,8	8,5
Temperatur pH-Wert	WS	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	22,3	22,1	22,0
Leitfähigkeit bei 25°C	WS	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	390	1140	101

Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Chlorid (Cl)	WS	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	14	89	2,6
Sulfat (SO ₄)	WS	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	130	250	6,4
Cyanide, gesamt	WS	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	-	< 0,005	-

Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Arsen (As)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001
Blei (Pb)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001
Kupfer (Cu)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001
Quecksilber (Hg)	WS	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	WS	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010
-------------------------------------	----	-------	---------------------------------	-------	------	---------	---------	---------

Probenbezeichnung	RKB 7 - 8 / MP 1	RKB 7 - 8 / MP 2
Probenart	Bauschutt / Bausub- stanz	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	25.03.2019	25.03.2019
Probennummer	719004192	719004193

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	4,8	2,0
Fremdstoffe (Art)	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	WS	LG004	DIN 19747: 2009-07			ja	ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Aussehen	WS	LG004	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			Bauschutt mit Boden	-
Farbe	WS		DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			gemischt	-
Geruch	WS		DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			ohne	-
Trockenmasse	WS	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	96,6	90,7

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	WS	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	-	< 0,5
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	---	-------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657

Arsen (As)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	-	18,5
Blei (Pb)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	-	25
Cadmium (Cd)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	-	0,3
Chrom (Cr)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	21
Kupfer (Cu)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	20
Nickel (Ni)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	29
Quecksilber (Hg)	WS	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,07	mg/kg TS	-	< 0,07
Thallium (Tl)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	-	< 0,2
Zink (Zn)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	79

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

EOX	WS	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	WS	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	WS	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	71	120

Probenbezeichnung	RKB 7 - 8 / MP 1	RKB 7 - 8 / MP 2
Probenart	Bauschutt / Bausub- stanz	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	25.03.2019	25.03.2019
Probennummer	719004192	719004193

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Toluol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Ethylbenzol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
m-/p-Xylol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
o-Xylol	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Summe BTEX	WS	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	-	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Tetrachlormethan	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Trichlorethen	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Tetrachlorethen	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	0,60
1,1-Dichlorethen	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
1,2-Dichlorethan	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	-	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	WS	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	-	0,60

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	1,3
Acenaphthen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,12
Fluoren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	0,40
Phenanthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,71	3,0
Anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,30	2,2
Fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,62	6,1
Pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,91	4,3
Benzo[a]anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,35	3,2
Chrysen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,26	2,5
Benzo[b]fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,41	3,9
Benzo[k]fluoranthren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,17	1,4
Benzo[a]pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,24	2,6
Indeno[1,2,3-cd]pyren	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	1,3
Dibenzo[a,h]anthracen	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,30
Benzo[ghi]perylene	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	1,1
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	4,38	33,7
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	WS	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	4,38	33,7

Probenbezeichnung	RKB 7 - 8 / MP 1	RKB 7 - 8 / MP 2
Probenart	Bauschutt / Bausub- stanz	Boden
Probenahmedatum/ -zeit	25.03.2019	25.03.2019
Probennummer	719004192	719004193

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	WS	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4

pH-Wert	WS	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			9,4	8,7
Temperatur pH-Wert	WS	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12		°C	22,0	22,2
Leitfähigkeit bei 25°C	WS	LG004	DIN EN 27888: 1993-11	5	µS/cm	101	143

Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4

Chlorid (Cl)	WS	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	10	12
Sulfat (SO ₄)	WS	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1,0	mg/l	8,3	8,7
Cyanide, gesamt	WS	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,005	mg/l	-	< 0,005

Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4

Arsen (As)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	0,001
Blei (Pb)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	0,001
Cadmium (Cd)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	WS	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	WS	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4

Phenolindex, wasserdampflich	WS	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010
------------------------------	----	-------	---------------------------------	-------	------	---------	---------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

Eigenbetrieb Gartenschau Balingen
Färberstraße 2

72336 Balingen

Mössingen, 07.10.2019

Projekt: **BV Gartenschau - Teil 1 - Karlstraße - Aktivpark - Hindenburgstraße**

Probennahme: In-situ Bohrkernbeprobung

Datum: am 25.03.2019

Material: Ton, kiesig, schluffig

Analysierte Proben: 2 Mischproben: RKB 1 - 3 / MP 2; RKB 7 - 8 / MP 2

Laborprüfbericht: AR-19-WN-005294-01

Bewertungsgrundlage: Verordnung über Deponien und Langzeitlager
(**Deponieverordnung- DepV**, 04.2009) / Handlungshilfe Neue
Deponieverordnung, 2. Auflage, LUBW Landesanstalt für Umwelt,
Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Stand: 04.2012

Einstufung: **DK 0 (Deponieklasse 0)**

Schlüsselparameter: TOC / Glühverlust (siehe Kommentar)

Weitere auffällige Parameter: keine

Kommentar: Gemäß der Fußnote 2, zu Tabelle 2 des Anhangs 3 der Deponieverordnung ist der Glühverlust und der TOC gleichwertig zu betrachten. Im vorliegenden Fall wird der TOC als Bewertungsgrundlage herangezogen. Der TOC-Gehalt von 1,2 Ma.-% der Probe RKB 7 - 8 / MP 2 darf gemäß den Ausführungen des Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW - www.lubw.baden-wuerttemberg.de/abfall-und-kreislaufwirtschaft/Handlungshilfe) entsprechend der Genauigkeit des Zuordnungswertes nach mathematischen Regeln gerundet werden und kann somit auf 1 abgerundet werden.

Der TOC-Gehalt unterschreitet damit die Zuordnungswerte aller Deponieklassen und führt zu einer Einstufung des Aushubmaterials in die Deponieklasse DK 0.

Dipl. Geologe Heiner Terton
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ingenieurbüro für Angewandte Geologie



H. Terton

Bearbeiter: M. Klett

Anlagen: WgC-Tabelle / Laborprüfbericht / Erklärung der Untersuchungsstelle / Probenahmeprotokoll / Probenliste / Fotodokumentation