

Ingenieurgesellschaft Kärcher mbH \cdot Heidengass 16 \cdot 76356 Weingarten

Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH Tullastraße 71 76131 Karlsruhe

Anerkanntes Institut nach DIN 1054 Beratende Ingenieure

Dr. techn. K. Kärcher Dipl.-Ing. K.-M. Gottheil Dipl.-Geol. D. Klaiber Dipl.-Ing. J. Santo

Baugrunduntersuchungen Erd- und Grundbau Boden- und Felsmechanik Damm- und Deichbau Ingenieur- u. Hydrogeologie Deponietechnik Grundwasserhydraulik Bodenmechanisches Labor

Ihr Zeichen

Unser Zeichen E9371A02G

Bearbeiter

Sr 2 07244/7013-16

Datum 28.02.2019

r.stoehrer@kaercher-geotechnik.de

GEOTECHNISCHER BERICHT AVG Abstellhalle Heilbronn

Projekt-Nr.: E 9371

Projektadresse: AVG Abstellhalle Heilbronn

Auftrag: 23.07.2018 28.02.2019 Seite 2

E9371A02G



			Seite
nh	alts	verzeichnis	
	1	Vorbemerkungen	3
	2	Bauvorhaben und verwendete Unterlagen	3
	3	Geologischer Überblick	3
	4 4.1	Baugrund und ausgeführte Erkundung Geochemische Untersuchungen	4 5
	5 5.1 5.2	Bodenmechanische Kennwerte und Klassifikationen Erdbeben Grundwasser	6 6
	6 6.1 6.2	Gründung Gründung auf Brunnenfundamenten Gründung des Kellers auf Streifenfundamenten	7 7 7
	7	Baugrube und Verbau	8
	8	Erdarbeiten	9
	9	Gebäudeabdichtung	10
	ANI	_AGEN	
	1.	Lageplan mit Bohransatzpunkten, M 1:100	
	2.	Profildarstellung der Kleinbohrungen M.: 1:50	
	3.	Geotechnische Laboruntersuchungen	
	4.	Geotechnische Berechnungen	
	5.	Geochemische Untersuchungen	
	6.	Kampfmittelfreimessung	
	7.	Grundwassermessstellen	



1 <u>Vorbemerkungen</u>

Die AVG plant am Bahnhof Heilbronn im Bereich eines Abstellgleises, das rückgebaut werden soll, eine teilunterkellerte Wartungshalle. Diese wird im Osten an ein bestehendes Gebäude der Deutschen Bahn grenzen. Im Norden liegen die Gleisanlagen der Deutschen Bahn.

2 Bauvorhaben und verwendete Unterlagen

Das Gutachten stützt sich auf folgende Unterlagen:

- Architekturbüro basicc (Karlsruhe): Plan 00 Lageplan Wartungshalle Heilbronn vom 18.05.2018 M.: 1:500
- Architekturbüro basicc (Karlsruhe): Plan 01 Grundriss UG Wartungshalle Heilbronn vom 07.05.2018 M.: 1:200
- Architekturbüro basicc (Karlsruhe): Plan 02 Grundriss EG Wartungshalle Heilbronn vom 07.05.2018 M.: 1:200
- Architekturbüro basicc (Karlsruhe): Plan 03 Grundriss OG Zwischengeschoss Wartungshalle Heilbronn vom 07.05.2018 M.: 1:200
- Architekturbüro basicc (Karlsruhe): Plan 04 zweites OG Wartungshalle Heilbronn vom 07.05.2018 M.: 1:200
- Architekturbüro basicc (Karlsruhe): Plan 05 Dachaufsicht Zwischengeschoss Wartungshalle Heilbronn vom 08.05.2018 M.: 1:200
- Architekturbüro basicc (Karlsruhe): Plan 06 Querschnitte Längsschnitte Wartungshalle Heilbronn vom 07.05.2018 M.: 1:200
- Architekturbüro basicc (Karlsruhe): Plan 07 Längsschnitte Wartungshalle Heilbronn vom 07.05.2018 M.: 1:200
- Architekturbüro basicc (Karlsruhe): Plan 6 Ansichten Nord/-Süd Heilbronn vom 18.03.2018 M.: 1:200
- Architekturbüro basicc (Karlsruhe): Plan 7 Ansichten Ost/ West Heilbronn vom 15.03.2018 M.: 1:200
- Geologische Karte Blatt 6821 Heilbronn; M.: 1:25 000

3 Geologischer Überblick

Unter einer bindigen Deckschicht aus Lehm und Lösslehm stehen die Neckarkiese an.



4 Baugrund und ausgeführte Erkundung

Vor der Ausführung der Erkundungsbohrungen war eine Untersuchung auf Kampfmittel erforderlich. Die WST GmbH führte an den Sondierpunkten RKS 1 und DPH 1 sowie RKS 2 und DPH 2 Kampfmittelfreimessungen mittels Schneckenbohrungen aus. An den kürzeren Bohrungen RKS 3 bis RKS 7 fanden Georadarmessungen zur Bestätigung der Kampfmittelfreiheit statt. Die Auswertungen der Kampfmittelmessungen sind mit der Anlage 6 beigefügt.

Aufgrund der unklaren Kabel- und Leitungslage kamen nur 6 der 7 ursprünglich geplanten Bohrungen zur Ausführung. Diese wurden durch zwei schwere Rammsondierungen (DPH) ergänzt. Die Lage der Sondierungen ist mit der Anlage 1 beigefügt.

Am 30.10.2018 begann die WST GmbH mit den Erkundungsbohrungen und beendete ihre Arbeiten am 31.10.2018.

Die geplanten Bohrtiefen von 9 m für die RKS 1 und RKS 2 wurden erreicht. Für die Bohrungen RKS 3, 4, 5 wurden die Solltiefen von 4 m erreicht. Die RKS 7 wurde nach 1,8 m aufgrund von Leitungssand beendet. Die geplanten Sondiertiefen der DPH 1 und 2 von10 m wurde aufgrund des hohen Rammwiderstands von über 100 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe nicht erreicht. Die beiden DPH enden zwischen 8,5 und 8,8 m unter Gelände.

Mit der Anlage 2.1 und 2.2 sind die Schichtprofile der Bohrungen und die Rammdiagramme der DPH beigefügt. Die Bohrungen fanden teilweise im Bereich versiegelter Flächen statt. Die Mächtigkeit der Versiegelung kann der Anlage 2 entnommen werden.

Der Untergrund kann in die folgenden Homogenbereiche eingeteilt werden:

- Auffüllung
- Bindige Deckschicht
- Kies und Sand

Die **Auffüllungen** reichen zwischen 0,5 und 2,8 m unter Gelände. Es handelt sich überwiegend um gemischtkörnige Böden aus tonigem, schluffigem, sandigem Kies. In den RKS 1 und 2 traten unter der gemischtkörnigen Auffüllung auch bindige Auffüllungen auf. Sie bestehen aus schluffigem, sandigem Ton, in den in geringem Umfang Kieskörner schwimmend eingelagert vorkommen.

Unter der Auffüllung folgt die **bindige Deckschicht** aus stark schluffigem bis schluffigem, feinsandigem bis sandigem Ton, vereinzelt sind Kieskörner schwimmend eingelagert. Die RKS 3 bis 5 enden in dieser Schicht. In den Sondierungen RKS 1 und RKS 2 konnte die Unterkante der Schicht zwischen 153,6 und 153,7 m+NN festgestellt werden. Die Konsistenz der bindigen Deckschicht reicht im Handversuch von weich bis halbfest. An vier Proben wurden die Konsistenzgrenzen nach Atterberg bestimmt. Es handelt sich bei den Proben RKS 2 (2,8 - 3,8 m) und RKS 3 (0,5 - 1,5 m) um sandige Tone und leichtplastische Tone mit weicher und



halbfester Konsistenz. Bei der Probe RKS 1 (2,1 - 3,1 m) handelt es sich um einen ausgeprägt plastischen Ton mit steifer Konsistenz. Die Probe RKS 5 (2,5 - 4,0 m) liegt im Plastizitätsdiagramm im Bereich eines mittelplastischen Tons, er hat steife Konsistenz. Die Auswertung der Konsistenzgrenzenbestimmung nach Atterberg ist mit der Anlage 3.1 beigefügt.

Ab 153,6 und 153,7 m+NN stehen **Sande und Kiese** mit Feinkornanteil kleiner 5 % an. Dies bestätigen 3 Nasssiebungen, die Kornverteilungskurven sind mit der Anlage 3.2 beigefügt. Bei den Proben RKS 1 (5,5 – 7,4 m) und RKS 1 (7,4 - 9,0 m) handelt es sich um weit gestuften Kies. Die Probe RKS 2 (4,3 - 6,3 m) ist als intermittierend gestufter Kies zu bezeichnen.

Die Lagerungsdichte des sandigen Kieses ist zunächst dicht. In einer Tiefe von etwa 151 m+NN fallen die Schlagzahlen stark ab. Dies ist vermutlich auf den Grundwasserschwankungsbereich in dieser Tiefe zurückzuführen.

Ab etwa 150 m+NN steigen die Schlagzahlen wieder stark an. Ab etwa 149,7 m+NN liegt wieder dichte Lagerung vor. Aufgrund der hohen Rammwiederstände von über 100 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe konnten die schweren Rammsondierungen (DPH) nicht tiefer als 149,3 m+NN (DPH 1) und 149,5 m+NN (DPH 2) ausgeführt werden. In dieser Tiefe stehen vermutlich größere Gerölle an. Die Rammdiagramme der DPH sind mit der Anlage 2 beigefügt.

4.1 Geochemische Untersuchungen

Zur abfalltechnischen Einstufung des anfallenden Erdaushubs wurden vier Mischproben abfalltechnisch nach der VwV Boden (Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuften Bodenmaterials) untersucht und in die Z-Klassen nach VwV Boden eingestuft:

MP 1 (Auffüllung aus gemischtkörnigen Böden)	Z 0
MP 2 (bindige Auffüllung)	Z0
MP 3 (bindige Deckschicht)	Z0
MP4 (Kies und Sand)	Z0

Das Probenentnahmeprotokoll und die Analysenergebnisse der Wessling GmbH sind mit der Anlage 5 beigefügt.



5 <u>Bodenmechanische Kennwerte und Klassifikationen</u>

In der folgenden Tabelle sind die charakteristischen Kennwerte der angetroffenen Böden aufgelistet.

Bezeichnung	Auffi	üllung	Bindige Deckschicht	Kiessand		
Homogenbereiche (Nr.)	Gemischtkörnige Auffüllung	Bindige Auffüllung	Lehm	Kiessand		
	(1)	(2)	(3)	(4)		
Bodenart	Kies, sandig, tonig, schluffig; Sand, kiesig	Ton, schluffig, sandig, (kiesig)	Ton, schluffig, feinsandig- sandig, (kiesig)	Kies, sandig		
Konsistenz/ Lagerungsdichte	locker bis dicht	steif, weich-steif	weich, steif, weich- steif, halbfest	(locker) bis dicht		
Konsistenzzahl DIN 18122-1	i	0,5 - 1	0,5 - 1,5	-		
Plastizität DIN 18122-1 [%]	- 8 - 45 -					
Organischer Anteil DIN [%]	<1					
Bodengruppe nach DIN 18196	GT, GT*, SW, SI	ST, TL, TM (UL) ST, TL, TM, TA		GW, GI, GE		
Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	3, 4, (2)	4,	3			
Frostempfindlichkeit (ZTVE)	F2, F3	F	F1			
Wichte γ/γ' [kN/m ³]	20/11					
$\begin{array}{ll} \text{Reibungswinkel } \phi_k & [°] \\ \text{(Ersatzreibungswinkel)} \end{array}$	30	22 - 25	22 - 25 22 - 28			
Kohäsion c _k [kN/m ²]	0	2 - 5	3 - 5	0		
Undränierte Scherfestigkeit	k.A.	k.A.	20 - 200	-		
Steifemodul E _{s, k} [MN/m²]	10 - 50	5 - 8	5 - 8	30 - 80		
Durchlässigkeit [m/s]	k. A.	k. A.	< 10 ⁻⁷	10 ⁻³ - 6,5*10 ⁻⁴		

5.1 <u>Erdbeben</u>

Heilbronn liegt nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen im Gebiet außerhalb von Erdbebenzonen. Es handelt sich dabei um Gebiete mit sehr geringer seismischer Gefährdung, in denen gemäß dem zu Grunde gelegten Gefährdungsniveau rechnerisch die Intensität 6 nicht erreicht wird.

5.2 Grundwasser

Der aktuelle Grundwasserstand konnte an den Bohrtagen aufgrund von Bohrlochinstabilitäten nicht gemessen werden. Ab einer Tiefe zwischen 7,4 und 7,5 m unter Gelände waren die gewonnenen Bodenproben nass. Der Grundwasserstand kann daher für den Erkundungszeitraum (30.10.2018 und 31.10.2018) mit etwa 150,4 und 150,5 m+NN angegeben werden.



Das Grundwasser steht nicht gespannt im Kiesaquifer an. In Zeiten starker Grundwasserneubildung ist mit einem starken Anstieg des Grundwassers zu rechnen. Es wird vorsorglich dazu geraten für die Bauzeit einen Grundwassermesspegel zur regelmäßigen Kontrolle des Grundwasserstands zu setzen.

Grundwassermessstellen in der direkten Umgebung sind nicht vorhanden. Mit der Anlage 7 ist eine Abfrage der nächstgelegenen Messstellen beigefügt.

6 Gründung

Es ist ein Gebäude mit Teilunterkellerung geplant. Die Gebäudelasten sind in den Kiessand abzutragen.

Es wird empfohlen das Gebäude entweder einheitlich auf Brunnen zu gründen oder eine Kombination aus einer Brunnengründung des nicht unterkellerten Gebäudeteils und einer Streifenfundamentgründung des unterkellerten Gebäudeteils anzustreben. Eine Flachgründung der nicht unterkellerten Gebäudeteile ist aufgrund der dann zu erwartenden Setzungsdifferenzen zum unterkellerten Gebäudeteil nicht möglich.

6.1 Gründung auf Brunnenfundamenten

Mit der Anlage 4.1.1 ist ein Bemessungsdiagramm für Brunnenfundamente beigefügt. Dabei wird davon ausgegangen, dass die Brunnen eine Mindestlänge von 2 m aufweisen und mindestens 1 m in den tragfähigen Kiessand einbinden, der ab einer Tiefe zwischen 153,6 und 153,7 m+NN ansteht. Das Bemessungsdiagramm gilt sowohl für Brunnen im unterkellerten Bereich als auch für Brunnen im nicht unterkellerten Bereich.

Bei der Begrenzung der rechnerischen Setzungen auf 1 cm gelten für unterschiedliche Brunnendurchmesser (d) folgende zulässigen Bodenpressungen (σ_{zul}):

- Brunnendurchmesser d=1,0 m: σ_{zul} = 580 kN/m² ($\sigma_{R,d}$ = 810 kN/m²)
- Brunnendurchmesser: d= 1,2 m: σ_{zul} = 480 kN/m² ($\sigma_{R,d}$ = 670 kN/m²)
- Brunnendurchmesser d= 1,5 m: σ_{zul} = 395 kN/m² ($\sigma_{R,d}$ = 550 kN/m²)

Die in etwa entsprechenden Bemessungswerte der Sohlwiderstände ($\sigma_{R,d}$) sind in Klammern angegeben.

Bodenplatten sind freitragend auszubilden.

6.2 Gründung des Kellers auf Streifenfundamenten

Das Bemessungsdiagramm der Anlage 4.1.2 gilt für Streifenfundamente, die mindestens 1 m tief einbinden und auf oder im tragfähigen Kiessand gründen.



Für Streifenfundamente mit einer Breite von mindestens 0,5 m darf eine Bodenpressung von σ_{zul} = 290 kN/m² zugelassen werden. Dies entspricht einem Bemessungswert des Sohlwiderstands von etwa $\sigma_{R,d}$ = 400 kN/m². Ein solches Fundament kann eine Last von 145 kN/m aufnehmen. Für ein derart belastetes Fundament ist dann mit Setzungen im Bereich von 0,7 cm zu rechnen.

Für breitere Fundamente sind bei gleicher Pressung von σ_{zul} = 290 kN/m² höhere Setzungen zu erwarten. Die entsprechenden Setzungen können im Bemessungsdiagramm an den blauen Linien abgelesen werden. Beispielsweise sind für Streifenfundamente mit einer Breite von b= 1,6 m Setzungen im Bereich von 1,5 cm zu erwarten.

7 Baugrube und Verbau

Im Zuge der Baumaßnahme wird ein Bodenaushub bis in etwa 4 m unter Gelände erforderlich.

Die Baugrube muss im Osten, wo sich ein Garagengebäude der DB befindet, und im Bereich der DB Gleisanlage verbaut werden.

Es wird von der Bahn gefordert das Lastmodell LM 71 zu berücksichtigen. Es muss ein wenig nachgiebiger Verbau ausgeführt werden. Nach EAB gilt ein Verbau als verformungsarm wenn Verpressanker auf mindestens 80 % der für den nächsten Bauzustand errechneten charakteristischen Beanspruchung vorgespannt und festgelegt werden.

Für Baugrubenabschnitte, die verbaut werden müssen empfehlen wir einen Träger-Bohlwandverbau, der erschütterungsarm herzustellen ist, indem die Träger in einem Abstand von 1,5 m in vorgebohrte Löcher eingestellt werden.

Der Verbau muss mit Verpressankern unter einem Winkel von 30° rückverankert werden. Es darf die folgende charakteristische Mantelreibung für Verpressanker im dicht gelagerten Kiessand angesetzt werden:

• $q_{s,k} = 250 \text{ kN/m}^2$

Im Zuge der Ausführung werden nach EA-Pfähle Probebelastungen erforderlich.

Eine Vordimensionierung der Träger- Bohlwand im Bereich der DB-Gleise ist mit der Anlage 4.2 beigefügt. Für die HEB 280 müssen mit 1,4 mm Kopfverformung gerechnet werden. Der Anker ist 1,0 m unter Gelände zu setzen und 9,5 m lang.

Mit der Anlage 4.3 ist eine Vordimensionierung einer Träger- Bohlwand HEB 200 für den Bereich am Bestandsgebäude beigefügt. Der Verpressanker darf aufgrund von Leitungen unter dem Gebäude erst in einer Tiefe von 1,5 m unter Gelände gesetzt werden. Er ist 8,5 m lang. Es muss mit Kopfverformungen von 10.2 mm gerechnet werden.

Es muss im Bereich gemischtkörniger Böden mit leichten Nachbrüchen gerechnet werden, es sind möglichst schmale Ausfachungen für diese Bereiche zu wählen.



Die übrigen Böschungen dürfen wo die Platzverhältnisse ausreichen im Bereich gemischtkörniger Böden und weicher bindiger Böden unter 45° frei abgeböscht werden. Böschungen mit steifen bindigen Böden dürfen unter 60° erstellt werden.

8 Erdarbeiten

Auf Höhe des derzeitigen Geländes sind für schwere Baumaschinen befahrbare Tragschichten wie folgt herzustellen. Im Bereich gemischtkörniger Auffüllungen sind erfahrungsgemäß 0,2 m Mächtigkeit ausreichend, im Bereich bindiger Böden ist eine Mächtigkeit von mindestens 0,3 m erforderlich. Zur Stabilisierung und um das Tragschichtmaterial wieder leicht und vollständig vom Untergrund abtrennen zu können ist ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK3 einzulegen. Als Tragschichtmaterial geeignet sind alle grobkörnigen Schotter- Sandgemische z. B der Körnungen 0/45 oder 0/56.

Nach dem Abschluss der Verbauarbeiten und Herstellung der Baugrube für das Kellergeschhoss, muss wiederum ein für schwere Baumschienen befahrbares Planum zur Herstellung der Brunnen oder der Streifenfundamente erstellt werden. Das ungeschützte Erdplanum darf nicht befahren werden. Erdarbeiten sind im "Vor- Kopf- Verfahren" auszuführen. Bei Wasserzutritt neigen die bindigen Böden zum Übergang in breiige Konsistenz. Es wird empfohlen ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK 4 einzulegen auf das dann ein mindestens 0,3 m mächtiges Schotter- Sandgemisch z. B. der Körnung 0/45 oder 0/56 eingebaut wird. Die Tragschicht kann auch wenn sie verschmutzt ist unter der Bodenplatte belassen werden, da Bodenplatten des Kellergeschosses frei tragend auszubilden sind und das Kellergeschoss gegen drückendes Wasser abgedichtet wird.

Nach dem Erstellen des Kellergeschosses können die Arbeitsräume verfüllt und der Baugrubenverbau entfernt werden. Zur Verfüllung der Arbeitsräume muss ein Material verwendet werden, das sich gut verdichten lässt. Hierfür eignen sich z. B. Kies,- Schotter-Sandgemische der Körnung 0/32 oder 0/45. Der Einbau und die Verdichtung müssen in maximal 0,3 m starken Lagen erfolgen. Der Aushub aus dem Kellergeschosse ist nicht für den Wiedereinbau als Arbeitsraumverfüllung geeignet und muss abgefahren werden.

Nach Herstellung der Brunnen für den nicht unterkellerten Gebäudeteil kann die Tragschicht für die Baufahrzeuge unter der Bodenplatte belassen werden, sofern eine Abdichtung für die Wassereinwirkungsklasse W.2-E erfolgt. Wird eine Dränage ausgeführt muss das erfahrungsgemäß verschmutzte Erdplanum entweder wieder entfernt werden oder durch eine kapillarbrechende Schicht von der Bodenplatte abgetrennt werden. Die Ausführung einer Dränage macht den Einbau einer kapillarbrechenden Schicht von mindestens 0,2 m Mächtigkeit unter der Bodenplatte erforderlich. Verwendet werden kann hierfür z.B. ein Material der Körnung 2/45.



9 Gebäudeabdichtung

Die angetroffenen Böden und Grundwasserverhältnisse machen eine Abdichtung nach 18 533 für die Wassereinwirkungsklasse W.2-E erforderlich.

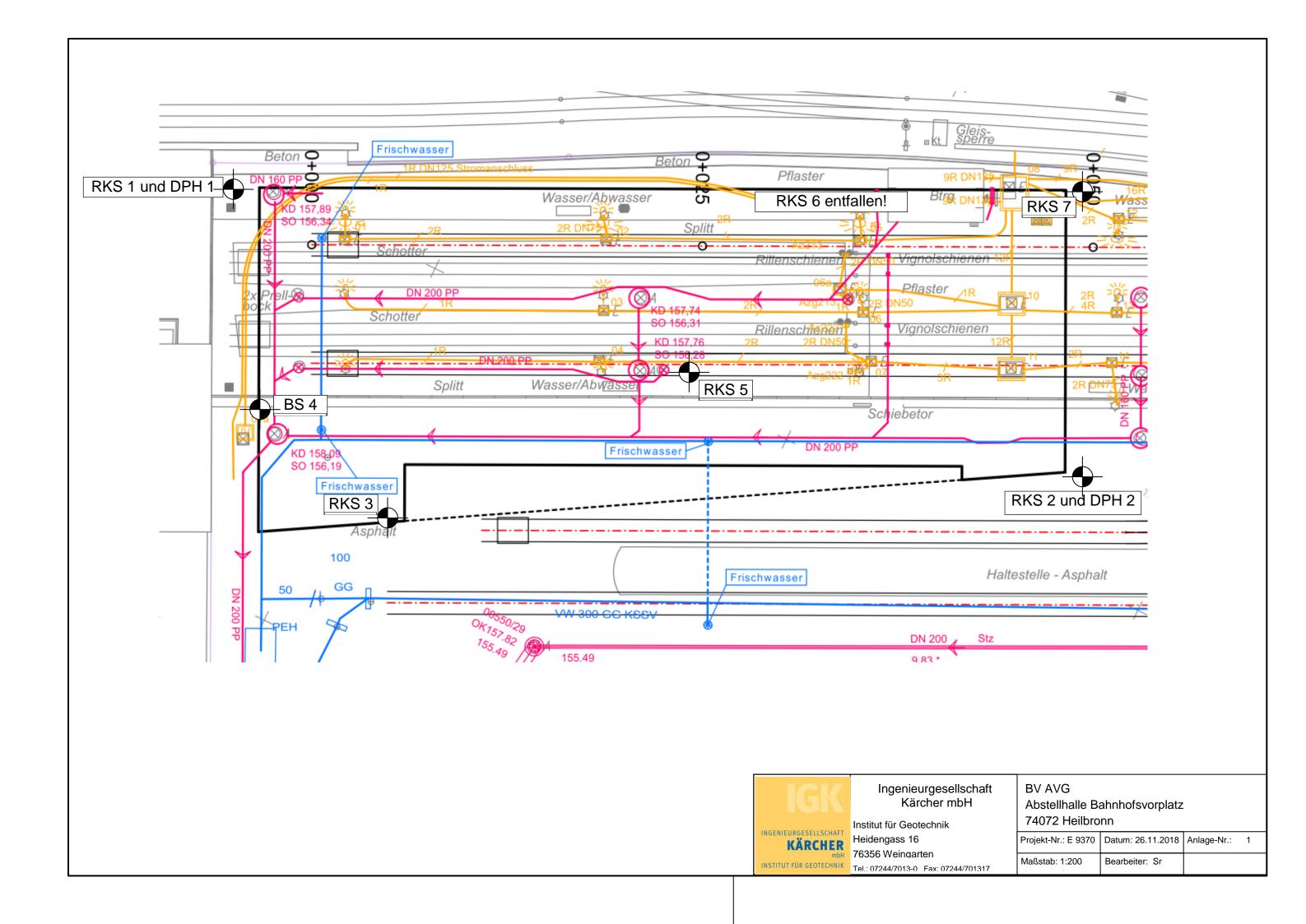
Das Kellergeschoss ist bei der geplanten Einbindung < 3 m gegen aufstauendes Sickerwasser, das zeitweise als drückendes Wasser einwirken kann, nach DIN 18 533 abzudichten. Es gilt dann die Wassereinwirkungsklasse W.2.1-E.

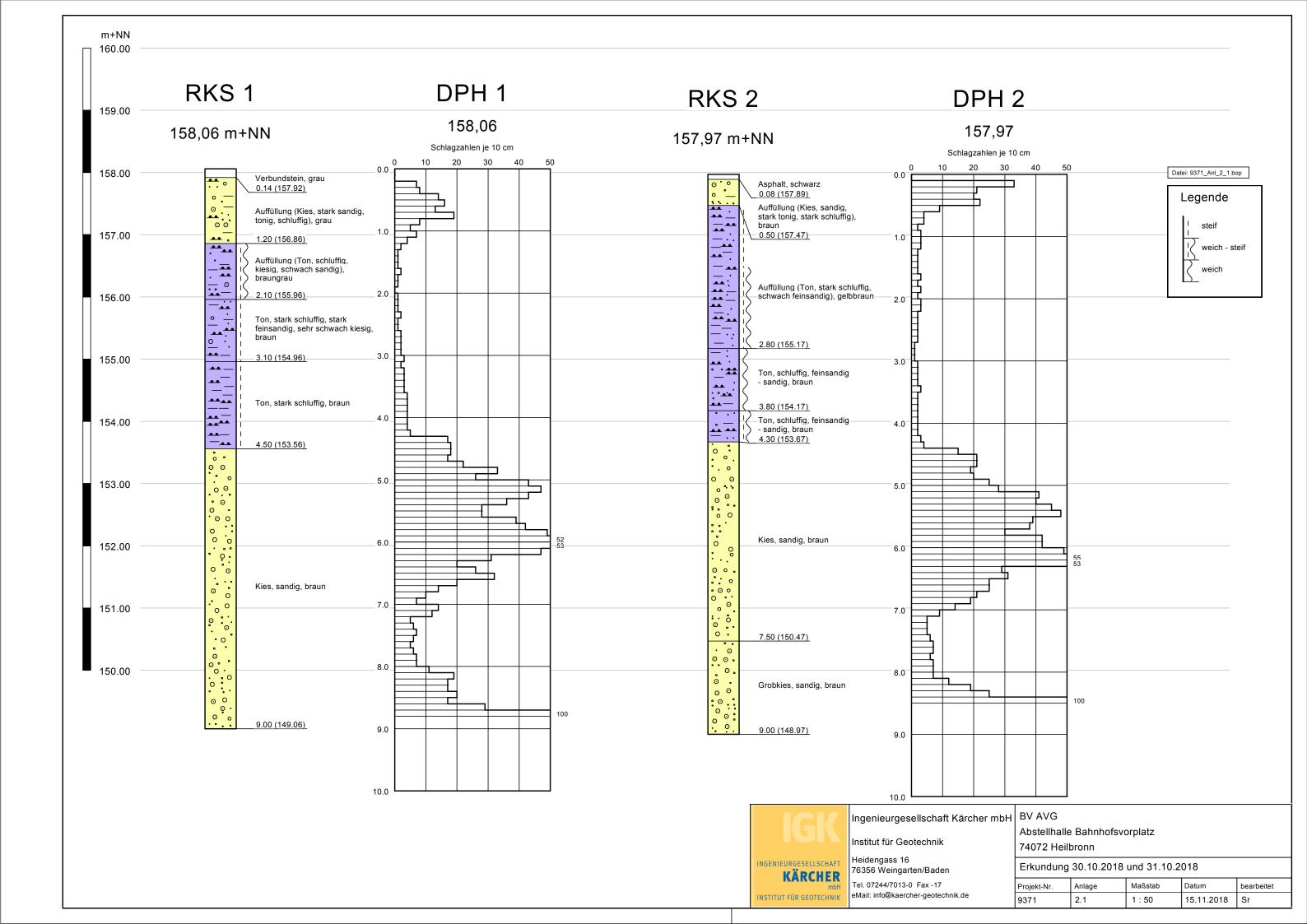
Für den nicht unterkellerten Gebäudeteil gilt ebenfalls die Wassereinwirkungsklasse W.2.1-E. Aufgrund der ausreichenden Entfernung zum Grundwasserstand darf hier eine Dränage nach DIN 4095 ausgeführt werden. Die Wassereinwirkungsklasse W.2.1-E darf in Verbindung mit der Ausführung einer dauerhaft wirksamen Dränage in die Wassereinwirkungsklasse W.1.2-E abgemildert werden.

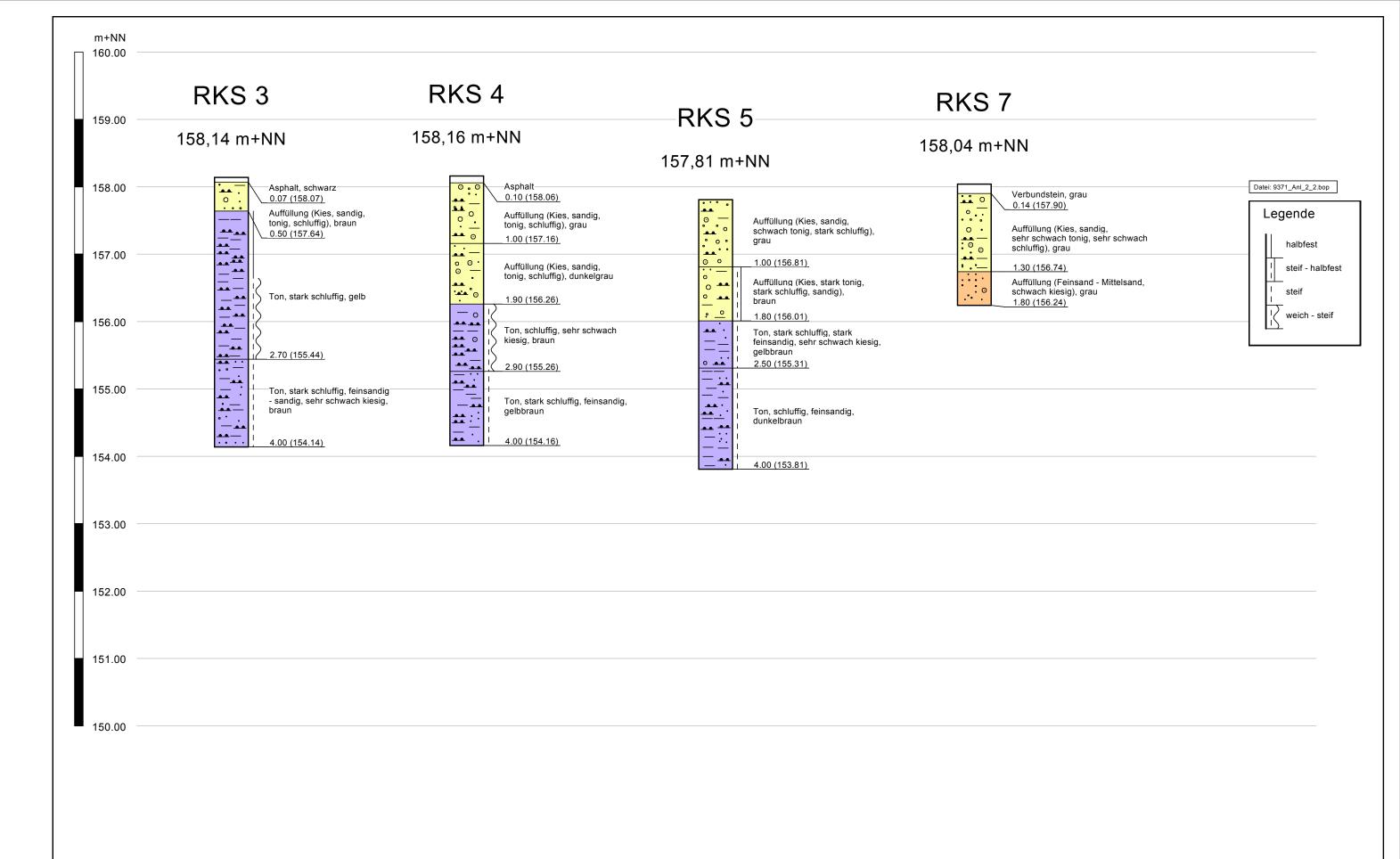
Dipl.-Geol. R. Stöhrer

Dipl.- Ing. Klaus-M. Gottheil

Les-2. 62









Ingenieurgesellschaft Kärcher mbH BV AVG

Institut für Geotechnik

Heidengass 16 76356 Weingarten/Baden

Tel. 07244/7013-0 Fax -17 eMail: info@kaercher-geotechnik.de

Abstellhalle Bahnhofsvorplatz 74072 Heilbronn

Erkundung 30.10.2018 und 31.10.2018

Maßstab bearbeitet Projekt-Nr. Anlage Datum 2.2 1:50 15.11.2018

Bestimmung der Atterbergschen Grenzen / Diagramm

Ingenieurgesellschaft Kärcher mbH Institut für Geotechnik

Proj.: BV AVG Abstellhalle Heilbronn Be: Sr/Ka

INGENIEURGESELLSCHAFT

KÄRCHER

mbH

INSTITUT FÜR GEOTECHNIK

E 9371	Anl.:	3.1	13.12.2018

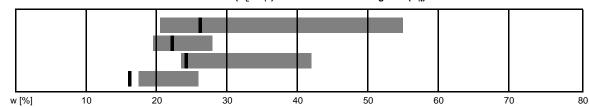
Entnahmestelle	Symb.	Tiefe von	e [m] bis	Fließgrenze W _L [%]	Ausrollgrenze W _P [%]	Wassergehalt W_N [%]	Konsistenz I _C [%]	Plastizität I _P [%]
RKS 1		2,10	3,10	55,4	19,9	25,5	84,1	35,5
RKS 2	Δ	2,80	3,80	28,1	19,2	21,8	70,6	8,9
RKS 5	0	2,50	4,00	42,2	22,7	24,3	91,5	19,5
RKS 3	×	0,50	1,50	26,5	17,0	16,1	109,6	9,5

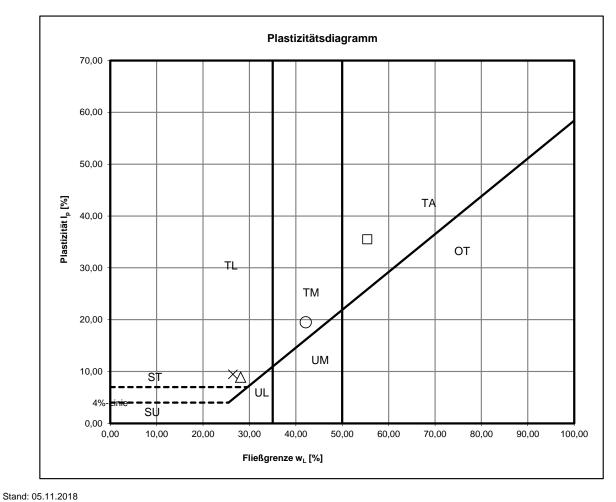
Zustandsform

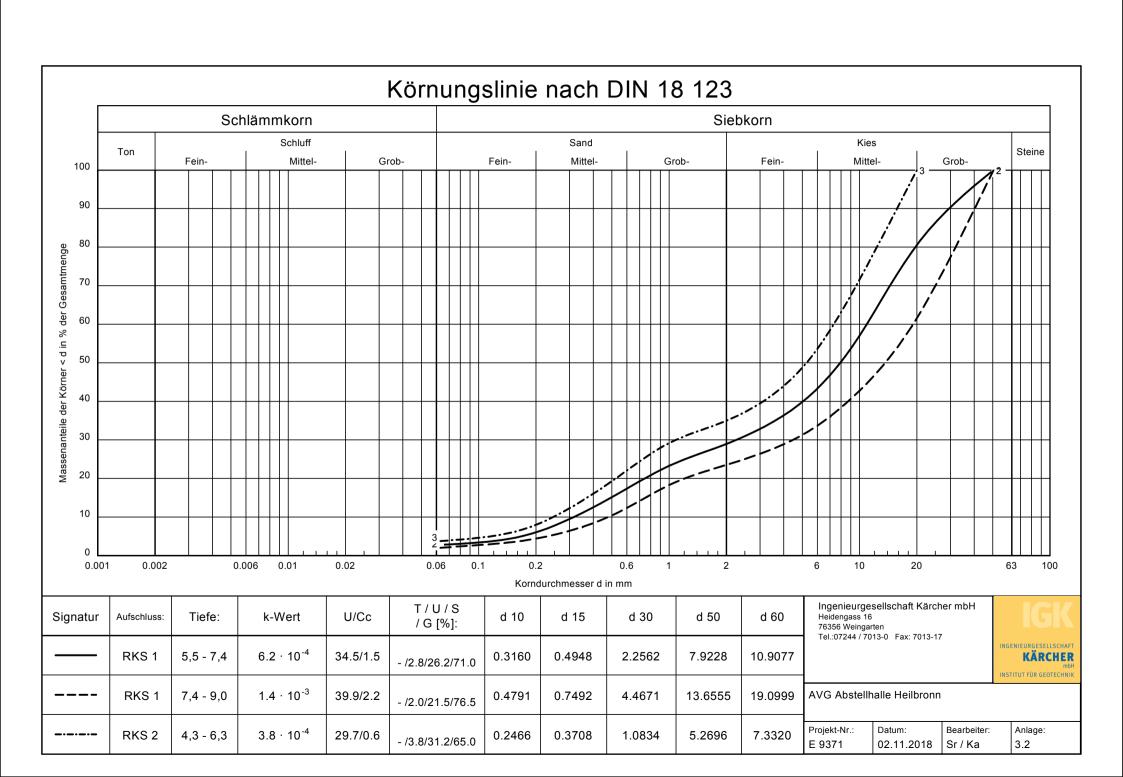


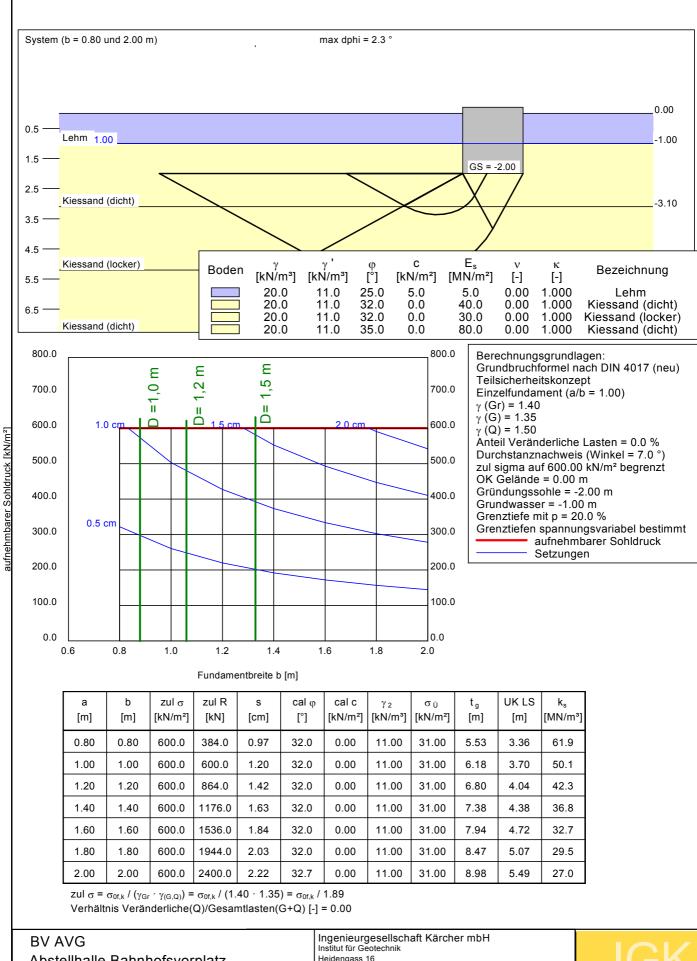


Plastizitätsbereich (w_L - w_P) und natürlicher Wassergehalt (w_N) in %







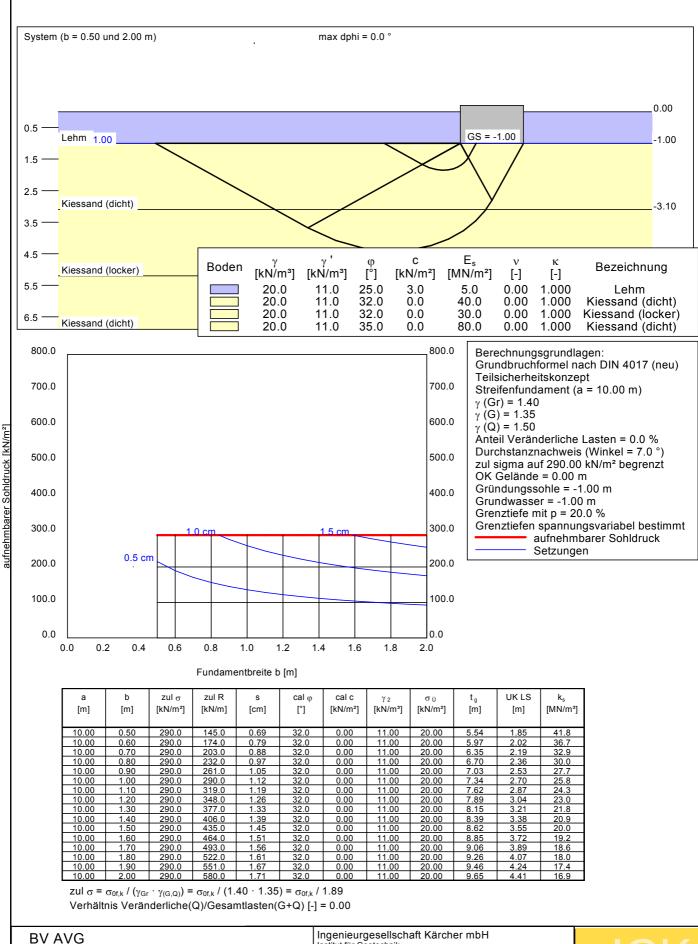


BV AVG Abstellhalle Bahnhofsvorplatz 74072 Heilbronn Ingenieurgesellschaft Kärcher mbH Institut für Geotechnik Heidengass 16 76356 Weingarten/Baden Tel. 07244/7013-0 Fax -17 eMail: info kaercher-geotechnik.de

Grundbruch- und Setzungsberechnung

Projekt-Nr.	Anlage	Maßstab	Datum	bearbeitet	gezeichnet
9371	4.1.1	-	30.01.2019	Sr	Sr



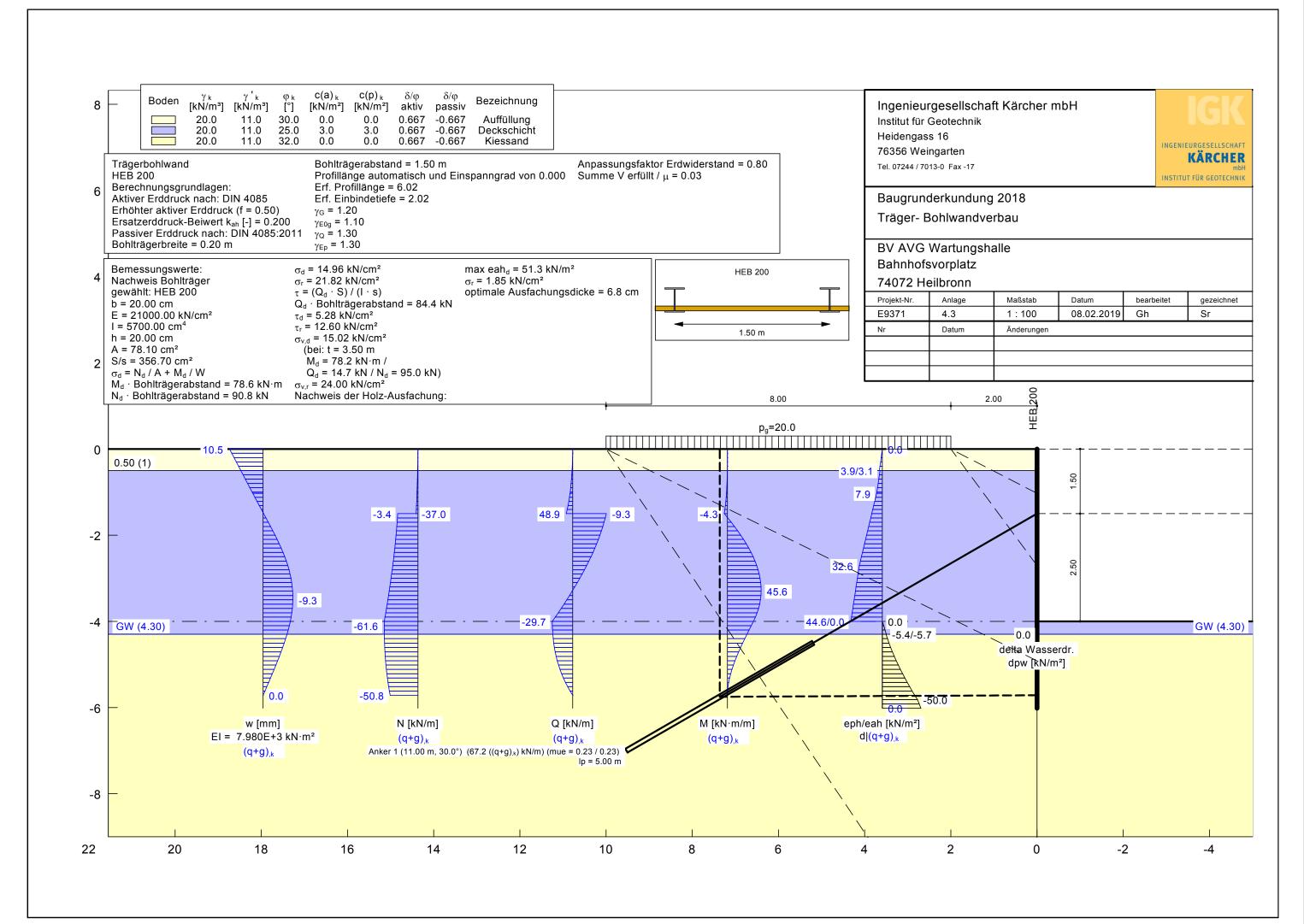


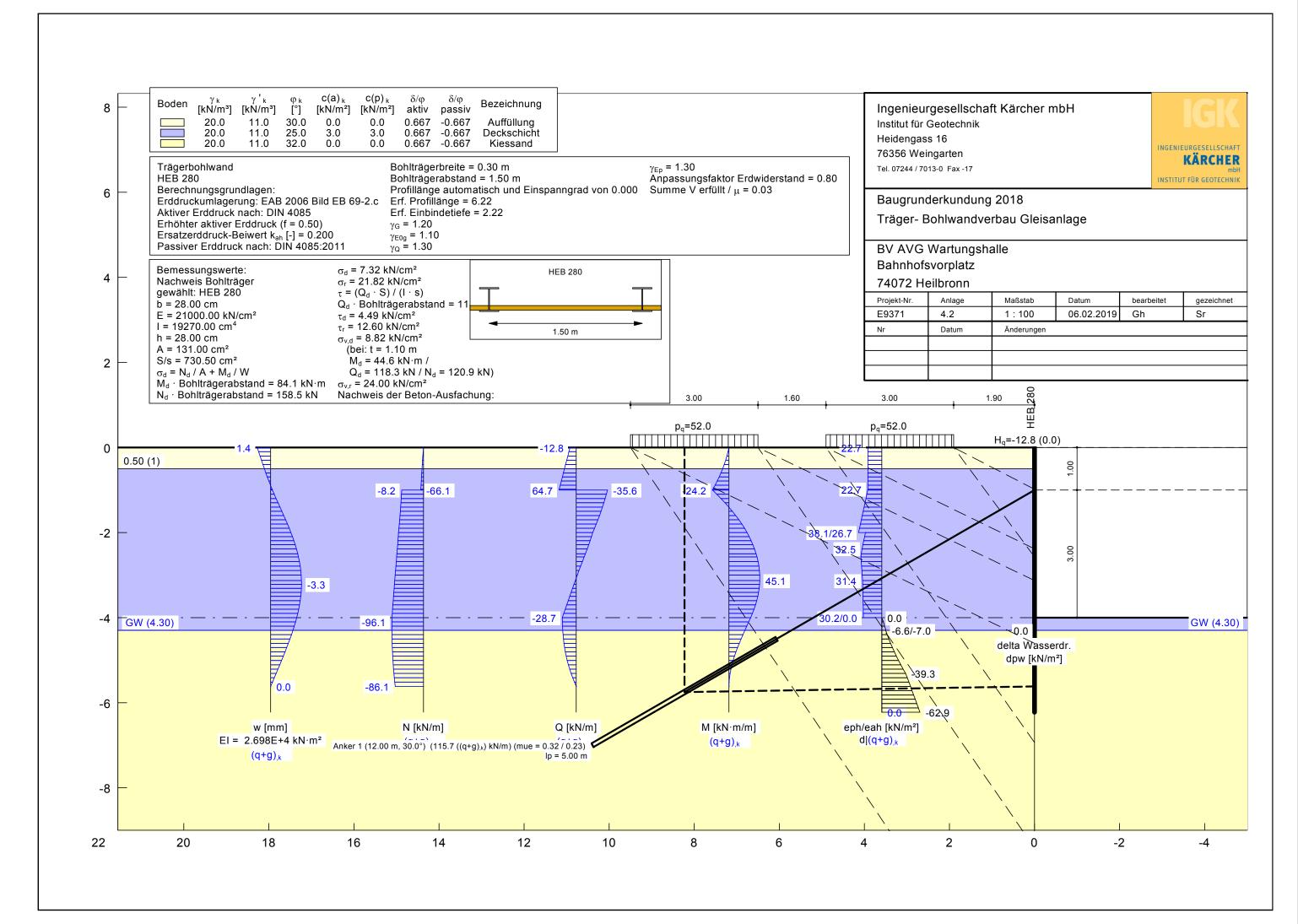
Abstellhalle Bahnhofsvorplatz 74072 Heilbronn Ingenieurgesellschaft Kärcher mbH Institut für Geotechnik Heidengass 16 76356 Weingarten/Baden Tel. 07244/7013-0 Fax -17 eMail: info kaercher-geotechnik.de

Grundbruch- und Setzungsberechnung

Projekt-Nr.AnlageMaßstabDatumbearbeitetgezeichnet93714.1.2-30.01.2019SrSr









Heidengass 16 76356 Weingarten

Tel.:07244-7013-0

Projektnummer: E 9371

Probennehmer/in: IGK mbH/ WST GmbH Datum: 15.11.2018

Anlage 5

Probenentnahmeprotokoll

Prüfbericht Nr.: CWA 18-034221-1

Proben Nr.: 18-192574-01

Proben Nr.: 18-192574-02

Proben Nr.: 18-192574-03

Proben Nr.: 18-192574-04

Seite 1 von 5

Deckblatt

Auftraggeber:	Albtal- Verkehrs- Gesellschaft mbH								
	Tullastraße 71								
	76131 Karlsruhe								
Projekt/	BV Wartungshalle Heilbronn								
Bauvorhaben:	Bahnhofsvorplatz								
	74072 Heilbronn								
Anlass:	Baugrunderkundung und geotecl	Baugrunderkundung und geotechnisches Gutachten							
Entnahmedatum:	31.10.2018	31.10.2018							
Datum Eingang	28.11.2018								
im Labor:									
Wetterverhältnisse:	Am Entnahmetag	trocken	Х						
		Niederschlag							
	Am Vortag:	trocken	х						
	Niederschlag								
Bemerkungen	-								
z.B. Schadstoff-									
verdacht:									



Heidengass 16 76356 Weingarten

Tel.:07244-7013-0

Projektnummer: E 9371

Probennehmer/in: IGK mbH/ WST GmbH Datum: 15.11.2018

Anlage 5

Seite 2 von 5 Probenentnahmeprotokoll zur Mischprobe MP1

Prüfbericht Nr.:	CWA 18-034221-1							
Probe Nr.:	18-192574-01							
Probennummer/	Einzelprobe	e Nr.:			-			
Probenbezeichnung	Mischprobe	e Nr.:			М	P1		
Entnahmestellen	RKS 1	RKS 2	RKS 3	RKS 4		RKS 5	RKS 7	
Entnahmetiefen [m]:	0,14-1,20	0,08-0,50	0,07-0,50	0,10-1,90)	0,00-1,80	0,14-1,80	
Entnahme aus:	Baggerschu	rf/ Baggerso	hürfe		-		•	
	Bohrsondie	rung/ Bohrs	ondierunger	1	Χ			
	Sonstiges E	ntnahmegei	rät:		-			
Beschreibung der Probe (Material):	Auffüllung: Kies, sandig, tonig, schluffig; Sand kiesig							
Konsistenz	flüssig	breiig	weich	steif		halbfest	fest	
	-	-	-	-		-	-	
Farbe:	grau, braun							
Geruch:	-							
Sonstiges:	-							
Probengefäß/e:	Eimer				X			
	Braunglas		X					
	Headspace					X		
	Plastikbecher					-		
	Sonstige				-			
Probentransport:	kühl				Х			
	dunkel				Х			
	luftdicht				Χ			



Heidengass 16 76356 Weingarten

Tel.:07244-7013-0

Projektnummer: E 9371

Probennehmer/in: IGK mbH/ WST GmbH Datum: 15.11.2018

Anlage 5

Seite 3 von 5 Probenentnahmeprotokoll zur Mischprobe MP2

Prüfbericht Nr.:	CWA 18-034221-1								
Probe Nr.:		18-192574-02							
Probennummer/	Einzelprobe	Nr.:		-					
Probenbezeichnung	Mischprobe	Nr.:			М	P2			
Entnahmestellen	RKS 1			RKS 2					
Entnahmetiefen [m]:	1,20-2,10			0,50-2,8	30				
Entnahme aus:	Baggerschur	f/ Baggersch	ürfe		-				
	Bohrsondier	ung/ Bohrsoi	ndierungen		Х				
	Sonstiges En	tnahmegerät	t:		-				
Beschreibung der Probe (Material):	Auffüllung: To	on, schluffig, s	andig, (kiesig	g)					
Konsistenz	flüssig	breiig	weich	steif		halbfest	fest		
	-	ı	Χ	Χ		=	-		
Farbe:	graubraun, ge	elbbraun							
Geruch:	-								
Sonstiges:	-								
Probengefäß/e:	Eimer				Х				
	Braunglas				X				
	Headspace				X				
	Plastikbecher					-			
	Sonstige	Sonstige -					-		
Probentransport:	kühl				Х				
	dunkel				Х				
	luftdicht				Х				



Heidengass 16 76356 Weingarten

Tel.:07244-7013-0

Projektnummer: E 9371

Probennehmer/in: IGK mbH/ WST GmbH Datum: 15.11.2018

Anlage 5

Seite 4 von 5 Probenentnahmeprotokoll zur Mischprobe MP3

Prüfbericht Nr.:	CWA 18-034221-1							
Probe Nr.:	18-192574-03							
Probennummer/	Einzelprobe	Nr.:				-		
Probenbezeichnung	Mischprobe	Nr.:				МІ	P3	
Entnahmestellen	RKS 1		RKS 2		RKS 3		RKS 4	RKS 5
Entnahmetiefen [m]:	2,10-4,50		2,80-4,3	0	0,50-4,00		1,90-4,00	1,80-4,00
Entnahme aus:	Baggerschur	f/ Ba	ggerschi	ürfe		-		
	Bohrsondier	ung/	Bohrsor	ndierunger	า	Х		
	Sonstiges En	tnah	megerät			-		
Beschreibung der	Ton, schluffig,	, fein	sandig, (t	eilweise scl	nwach kies	ig)		
Probe (Material):								
Konsistenz	flüssig	bre	iig	weich	steif		halbfest	fest
	-	-		Χ	Χ		Χ	-
Farbe:	gelbbraun, br	aun						
Geruch:	-							
Sonstiges:	-							
Probengefäß/e:	Eimer					Χ		
	Braunglas					X		
	Headspace					X		
	Plastikbeche	r				-		
	Sonstige					-		
Probentransport:	kühl					Х		
	dunkel					Х		
	luftdicht					Χ		



Heidengass 16 76356 Weingarten

Tel.:07244-7013-0

Projektnummer: E 9371

Probennehmer/in: IGK mbH/ WST GmbH Datum: 15.11.2018

Anlage 5

Seite 5 von 5

Probenentnahmeprotokoll zur Mischprobe MP4

Prüfbericht Nr.:	CV	CWA 18-034221-1							
Probe Nr.:	18-192574-04								
Probennummer/	Einzelprobe	Nr.:		-					
Probenbezeichnung	Mischprobe	Nr.:			МІ	P4			
Entnahmestellen	RKS 1			RKS 2					
Entnahmetiefen [m]:	4,50-9,00			4,30-9,0	00				
Entnahme aus:	Baggerschur	f/ Baggersch	ürfe		-				
	Bohrsondier	ung/ Bohrsoi	ndierungen		Х				
	Sonstiges En	tnahmegerät	t:		-				
Beschreibung der Probe (Material):	Kies, sandig								
Konsistenz	flüssig	breiig	weich	steif		halbfest	fest		
	-	-	=	-		=	-		
Farbe:	braun								
Geruch:	-								
Sonstiges:	-								
Probengefäß/e:	Eimer				Х				
	Braunglas				Х				
	Headspace	Headspace					X		
	Plastikbecher					-			
	Sonstige					-			
Probentransport:	kühl				Х				
	dunkel					X			
	luftdicht								

Store

Dipl.-Geol. R. Stöhrer



WESSLING GmbH, Impexstraße 5, 69190 Walldorf

Ingenieurgesellschaft Kärcher GmbH & Co. KG Frau Rebekka Stöhrer Heidengass 16 Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: B. Füllgrabe

Durchwahl: +49 6227 8 209 36 Fax: +49 6227 8 209 15

E-Mail: bernhard.fuellgrabe @wessling.de

Prüfbericht

76356 Weingarten

Projekt: E 9371 BV AVG; Abstellhalle Bahnhofsvorplatz; Heilbronn

Prüfbericht Nr.	CWA18-034221-1	Auftrag Nr.	CWA-11331-18	Datum 04.12.2018
Probe Nr.				18-192574-01
Eingangsdatum				28.11.2018
Bezeichnung				MP 1 Auffüllung
Probenart				Boden (Sand)
Probenahme durc	ch			Auftraggeber
Probengefäß				Eimer, BG, HS
Anzahl Gefäße				3
Untersuchungsbe	eginn			28.11.2018
Untersuchungser	nde			04.12.2018

Probenvorbereitung

Probe Nr.			18-192574-01
Bezeichnung			MP 1 Auffüllung
Ordnungsgemäße Probenanlieferung			ja
Fremdbestandteile			nein
Anzahl der Prüfproben			3
Zerkleinerung			nein
Siebung			nein
homogenisierte Laborprobe			Frakt. Teilen
Rückstellprobe	g		1000
Lufttrocknung (40°C)			für Elemente
Trocknung (105°C)			für TS
Mahlen			für Elemente
Gesamtmasse der Originalprobe	g		2700
Homogenisierung			28.11.2018
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	os	1000
Frischmasse der Messprobe	g	OS	110





Prüfbericht Nr.	CWA18-034221-1	Auftrag Nr.	CWA-11331-18		Datum 04.12.2018
Probe Nr.					18-192574-01
Königswasser	-Extrakt			TS	29.11.2018
Feuchtegehalt			%	TS	9,4
Physikalische	Untersuchung		-		
Probe Nr.					18-192574-01
Bezeichnung					MP 1 Auffüllung
Trockenrückst	and		Gew%	os	91,4

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

Probe Nr.			18-192574-01
Bezeichnung	,		MP 1 Auffüllung
Benzol	mg/kg	TS	<0,1
Toluol	mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol	mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol	mg/kg	TS	<0,1
Styrol	mg/kg	TS	<0,1
Cumol	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg	TS	-/-

Summenparameter

Probe Nr.			18-192574-01
Bezeichnung			MP 1 Auffüllung
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	100

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			18-192574-01
Bezeichnung		,	MP 1 Auffüllung
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.



Quality of Life

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

Prüfbericht Nr.	CWA18-034221-1	Auftrag Nr.	CWA-11331	-18	Datum 04.12.2018
Leichtflüchtige	e halogenierte Kohlenw	asserstoffe (LHKV	V)		
Probe Nr.					18-192574-01
Bezeichnung					MP 1 Auffüllung
Dichlormethan	1		mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethe	en		mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlor	ethan		mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormet	han		mg/kg	TS	<0,1
Trichlormetha	n		mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen			mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlo	rethen		mg/kg	TS	<0,1
Summe nachg	jewiesener LHKW		mg/kg	TS	-/-

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			18-192574-01
Bezeichnung		,	MP 1 Auffüllung
Arsen (As)	mg/kg	TS	6,2
Blei (Pb)	mg/kg	TS	14
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	14
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	12
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	14
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1
Thallium (TI)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	38

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			18-192574-01
Bezeichnung	. ,		MP 1 Auffüllung
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	0,09
Anthracen	mg/kg	TS	0,05
Fluoranthen	mg/kg	TS	0,21
Pyren	mg/kg	TS	0,15
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,09
Chrysen	mg/kg	TS	0,11
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	0,09
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	0,04
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,09
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02





Prüfbericht Nr.	CWA18-034221-1	Auftrag Nr.	CWA-11331	-18	Datum 04.12.2018
Probe Nr.					18-192574-01
Indeno(1,2,3-	cd)pyren		mg/kg	TS	0,05
Benzo(ghi)per	ylen		mg/kg	TS	0,08
Summe nachg	ewiesener PAK		mg/kg	TS	1,1
Im Eluat					
Physikalische	Untersuchung				
Probe Nr.					18-192574-01
Bezeichnung					MP 1 Auffüllung
pH-Wert				W/E	10,8
Messtemperat	ur pH-Wert		°C	W/E	20
Leitfähigkeit [2	25°C], elektrische		μS/cm	W/E	458
Kationen, Anio	nen und Nichtmetalle				
Probe Nr.					18-192574-01
Bezeichnung					MP 1 Auffüllung
Chlorid (CI)			mg/l	W/E	3,0
Cyanid (CN), (ges.		mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO4)			mg/l	W/E	21
Elemente					
Probe Nr.					18-192574-01
Bezeichnung					MP 1 Auffüllung
Arsen (As)			 μg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)			 μg/l	W/E	<2,0
Cadmium (Cd)			μg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)			 μg/l	W/E	<5,0
Kupfer (Cu)			 μg/l	W/E	<5,0
Nickel (Ni)			 μg/l	W/E	<5,0
Quecksilber (F			 μg/l	W/E	<0,2

Summenparameter

Zink (Zn)

Probe Nr.			18-192574-01
Bezeichnung			MP 1 Auffüllung
Phenol-Index nach Destillation	μg/l	W/E	<10

μg/l

W/E

<5,0





Prüfbericht Nr.	CWA18-034221-1	Auftrag Nr.	CWA-11331-18	Datum 04.12.2018
Probe Nr.				18-192574-02
Eingangsdatum				28.11.2018
Bezeichnung				MP 2 Auffüllung
Probenart				Boden (Lehm/Schluff)
Probenahme dur	ch			Auftraggeber
Probengefäß				Eimer, BG, HS
Anzahl Gefäße				3
Untersuchungsb	eginn			28.11.2018
Untersuchungse	nde			04.12.2018

Probenvorbereitung

Probe Nr.			18-192574-02
Bezeichnung		,	MP 2 Auffüllung
Ordnungsgemäße Probenanlieferung		,	ja
Fremdbestandteile			nein
Anzahl der Prüfproben			3
Zerkleinerung			nein
Siebung			nein
homogenisierte Laborprobe			Frakt. Teilen
Rückstellprobe	g		1000
Lufttrocknung (40°C)			für Elemente
Trocknung (105°C)			für TS
Mahlen			für Elemente
Gesamtmasse der Originalprobe	g		1600
Homogenisierung			28.11.2018
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	os	1000
Frischmasse der Messprobe	g	os	124
Königswasser-Extrakt		TS	29.11.2018
Feuchtegehalt	%	TS	21,3

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			18-192574-02
Bezeichnung		-	MP 2 Auffüllung
Trockenrückstand	Gew%	os	82,5

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)





Quality of Life

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

Prüfbericht Nr.	CWA18-034221-1	Auftrag Nr.	CWA-11331-18		Datum 04.12.2018
Probe Nr.					18-192574-02
Bezeichnung					MP 2 Auffüllung
Benzol			mg/kg	TS	<0,1
Toluol			mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol			mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol			mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol			mg/kg	TS	<0,1
Styrol			mg/kg	TS	<0,1
Cumol			mg/kg	TS	<0,1
Summe nachg	ewiesener BTEX		mg/kg	TS	-/-
Summennarar	meter				-

Summenparameter

Probe Nr.			18-192574-02
Bezeichnung			MP 2 Auffüllung
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			18-192574-02
Bezeichnung			MP 2 Auffüllung
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			18-192574-02
Bezeichnung			MP 2 Auffüllung
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-





Quality of Life

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

Prüfbericht Nr.	CWA18-034221-1	Auftrag Nr.	CWA-11331-18	Datum 04.12.2018
Fluidenchi Mi.	CVVA10-034221-1	Auttag Ni.	CVVA-11331-10	Dalum 04.12.2016

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			18-192574-02
Bezeichnung			MP 2 Auffüllung
Arsen (As)	mg/kg	TS	9,4
Blei (Pb)	mg/kg	TS	19
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	24
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	21
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	23
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1
Thallium (TI)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	73

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

		18-192574-02
		MP 2 Auffüllung
mg/kg	TS	<0,02
mg/kg	TS	0,05
mg/kg	TS	<0,02
mg/kg	TS	0,06
mg/kg	TS	0,05
mg/kg	TS	0,04
mg/kg	TS	0,05
mg/kg	TS	0,04
mg/kg	TS	<0,02
mg/kg	TS	0,02
mg/kg	TS	<0,02
mg/kg	TS	<0,02
mg/kg	TS	0,02
mg/kg	TS	0,33
	mg/kg	mg/kg TS

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			18-192574-02
Bezeichnung			MP 2 Auffüllung
pH-Wert		W/E	7,4
Messtemperatur pH-Wert	℃	W/E	20
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	μS/cm	W/E	101







Prüfbericht Nr.	CWA18-034221-1	Auftrag Nr.	CWA-11331	1-18	Datum 04.12.2018
Kationen, Anio	nen und Nichtmetalle				
Probe Nr.					18-192574-02
Bezeichnung			:	•	MP 2 Auffüllung
Chlorid (CI)			mg/l	W/E	2,0
Cyanid (CN), (ges.		mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO4)			mg/l	W/E	3,0
Elemente			•	3	
Probe Nr.					18-192574-02
Bezeichnung			•	•	MP 2 Auffüllung
Arsen (As)			 μg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)			 μg/l	W/E	<2,0
Cadmium (Cd)			 μg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)			μg/l	W/E	<5,0
Kupfer (Cu)			μg/l	W/E	<5,0
Nickel (Ni)			μg/l	W/E	<5,0
Quecksilber (H	Hg)		μg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)			μg/l	W/E	<5,0
Summenparan	neter				
Probe Nr.					18-192574-02
Bezeichnung				•	MP 2 Auffüllung
Phenol-Index r	nach Destillation		μg/l	W/E	<10



Prüfbericht Nr.	CWA18-034221-1	Auftrag Nr.	CWA-11331-18	Datum 04.12.2018
Probe Nr.				18-192574-03
Eingangsdatum				28.11.2018
Bezeichnung				MP 3 Bindige Deckschicht
Probenart				Boden (Lehm/Schluff)
Probenahme dur	ch			Auftraggeber
Probengefäß				Eimer, BG, HS
Anzahl Gefäße				3
Untersuchungsb	eginn			28.11.2018
Untersuchungse	nde			04.12.2018

Probenvorbereitung

Probe Nr.			18-192574-03
Bezeichnung			MP 3 Bindige Deckschicht
Ordnungsgemäße Probenanlieferung			ja
Fremdbestandteile			nein
Anzahl der Prüfproben	•		3
Zerkleinerung			nein
Siebung			nein
homogenisierte Laborprobe			Frakt. Teilen
Rückstellprobe	g		1000
Lufttrocknung (40°C)			für Elemente
Trocknung (105°C)			für TS
Mahlen			für Elemente
Gesamtmasse der Originalprobe	g		4600
Homogenisierung			28.11.2018
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	os	1000
Frischmasse der Messprobe	g	OS	123
Königswasser-Extrakt		TS	29.11.2018
Feuchtegehalt	%	TS	20,7

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			18-192574-03
Bezeichnung		•	MP 3 Bindige Deckschicht
Trockenrückstand	Gew%	os	82,9

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)





Quality of Life

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

Prüfbericht Nr.	CWA18-034221-1	Auftrag Nr.	CWA-11331-18		Datum 04.12.2018
Probe Nr.					18-192574-03
Bezeichnung					MP 3 Bindige Deckschicht
Benzol			mg/kg	TS	<0,1
Toluol			mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol			mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol			mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol			mg/kg	TS	<0,1
Styrol			mg/kg	TS	<0,1
Cumol			mg/kg	TS	<0,1
Summe nachg	ewiesener BTEX		mg/kg	TS	-/-
Summennarai	motor				

Summenparameter

Probe Nr.			18-192574-03
Bezeichnung			MP 3 Bindige Deckschicht
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			18-192574-03
Bezeichnung			MP 3 Bindige Deckschicht
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			18-192574-03
Bezeichnung			MP 3 Bindige Deckschicht
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-







Quality of Life

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

Prüfbericht Nr.	Prüfbericht Nr.
-----------------	-----------------

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			18-192574-03
Bezeichnung			MP 3 Bindige Deckschicht
Arsen (As)	mg/kg	TS	8,2
Blei (Pb)	mg/kg	TS	15
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	22
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	12
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	18
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1
Thallium (TI)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	33

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			18-192574-03
Bezeichnung			MP 3 Bindige Deckschicht
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthen	mg/kg	TS	<0,02
Pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			18-192574-03
Bezeichnung			MP 3 Bindige Deckschicht
pH-Wert		W/E	7,4
Messtemperatur pH-Wert	℃	W/E	20
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	μS/cm	W/E	138







Prüfbericht Nr.	CWA18-034221-1	Auftrag Nr.	CWA-1133	1-18	Datum 04.12.2018
Kationen, Anion	en und Nichtmetalle				
Probe Nr.					18-192574-03
Bezeichnung			:	•	MP 3 Bindige Deckschicht
Chlorid (CI)			mg/l	W/E	4,0
Cyanid (CN), g	es.		mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO4)			mg/l	W/E	16
Elemente			•		
Probe Nr.					18-192574-03
Bezeichnung			:	•	MP 3 Bindige Deckschicht
Arsen (As)			 μg/l	W/E	<5,0
Blei (Pb)			 μg/l	W/E	<2,0
Cadmium (Cd)			μg/l	W/E	<0,2
Chrom (Cr)			μg/l	W/E	<5,0
Kupfer (Cu)			μg/l	W/E	<5,0
Nickel (Ni)			μg/l	W/E	<5,0
Quecksilber (H	g)		μg/l	W/E	<0,2
Zink (Zn)			μg/l	W/E	<5,0
Summenparam	eter				
Probe Nr.					18-192574-03
Bezeichnung					MP 3 Bindige Deckschicht
Phenol-Index n	ach Destillation		μg/l	W/E	<10



Prüfbericht Nr.	CWA18-034221-1	Auftrag Nr.	CWA-11331-18	Datum 04.12.2018
Probe Nr.				18-192574-04
Eingangsdatum				28.11.2018
Bezeichnung				MP 4 Kies/Sand
Probenart				Boden (Sand)
Probenahme dur	ch			Auftraggeber
Probengefäß				Eimer, BG, HS
Anzahl Gefäße				3
Untersuchungsb	eginn			28.11.2018
Untersuchungse	nde			04.12.2018

Probenvorbereitung

Probe Nr.			18-192574-04
Bezeichnung	·	,	MP 4 Kies/Sand
Ordnungsgemäße Probenanlieferung	'		ja
Fremdbestandteile	'		nein
Anzahl der Prüfproben			3
Zerkleinerung			nein
Siebung			nein
homogenisierte Laborprobe			Frakt. Teilen
Rückstellprobe	g		1000
Lufttrocknung (40°C)			für Elemente
Trocknung (105°C)			für TS
Mahlen			für Elemente
Gesamtmasse der Originalprobe	g		1500
Homogenisierung			28.11.2018
Volumen des Auslaugungsmittel	ml	OS	1000
Frischmasse der Messprobe	g	OS	106
Königswasser-Extrakt		TS	29.11.2018
Feuchtegehalt	%	TS	5,2

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			18-192574-04
Bezeichnung		,	MP 4 Kies/Sand
Trockenrückstand	Gew%	OS	95,1

Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)





Quality of Life

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

Prüfbericht Nr.	CWA18-034221-1	Auftrag Nr.	CWA-11331-18		Datum 04.12.2018
Probe Nr.					18-192574-04
Bezeichnung					MP 4 Kies/Sand
Benzol			mg/kg	TS	<0,1
Toluol			mg/kg	TS	<0,1
Ethylbenzol			mg/kg	TS	<0,1
m-, p-Xylol			mg/kg	TS	<0,1
o-Xylol			mg/kg	TS	<0,1
Styrol			mg/kg	TS	<0,1
Cumol			mg/kg	TS	<0,1
Summe nachg	ewiesener BTEX		mg/kg	TS	-/-

Summenparameter

Probe Nr.			18-192574-04
Bezeichnung	•		MP 4 Kies/Sand
Cyanid (CN), ges.	mg/kg	TS	<0,1
EOX	mg/kg	TS	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<50
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	<50

Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Probe Nr.			18-192574-04
Bezeichnung			MP 4 Kies/Sand
PCB Nr. 28	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 52	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 101	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 118	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 138	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 153	mg/kg	TS	<0,01
PCB Nr. 180	mg/kg	TS	<0,01
Summe der 6 PCB	mg/kg	TS	-/-
PCB gesamt (Summe 6 PCB x 5)	mg/kg	TS	-/-
Summe der 7 PCB	mg/kg	TS	-/-

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

Probe Nr.			18-192574-04
Bezeichnung			MP 4 Kies/Sand
Dichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	TS	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	TS	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	TS	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	TS	<0,1
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg	TS	-/-





Quality of Life

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

Dutificanials Nin	CWA40 024224 4	A £	CIMA 44224 40	Detum 04.40.0040
Prüfbericht Nr.	CWA18-034221-1	Auftrag Nr.	CWA-11331-18	Datum 04.12.2018

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			18-192574-04
Bezeichnung			MP 4 Kies/Sand
Arsen (As)	mg/kg	TS	3,0
Blei (Pb)	mg/kg	TS	<5,0
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	<0,4
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	6,2
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	<5,0
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	5,4
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1
Thallium (TI)	mg/kg	TS	<0,4
Zink (Zn)	mg/kg	TS	15

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			18-192574-04
Bezeichnung			MP 4 Kies/Sand
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	<0,02
Anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Fluoranthen	mg/kg	TS	<0,02
Pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	<0,02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	TS	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	-/-

Im Eluat

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			18-192574-04
Bezeichnung			MP 4 Kies/Sand
pH-Wert		W/E	7,7
Messtemperatur pH-Wert	℃	W/E	20
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	μS/cm	W/E	61,4







Prüfbericht Nr.	CWA18-034221-1	Auftrag Nr.	CWA-11331	1-18	Datum 04.12.2018
Kationen, Anio	nen und Nichtmetalle				
Probe Nr.					18-192574-04
Bezeichnung					MP 4 Kies/Sand
Chlorid (CI)			mg/l	W/E	<1,0
Cyanid (CN),	ges.		mg/l	W/E	<0,005
Sulfat (SO4)			mg/l	W/E	4,0
Elemente			,		
Probe Nr.					18-192574-04
Bezeichnung			î.		MP 4 Kies/Sand

Summenparameter

Probe Nr.			18-192574-04
Bezeichnung	•		MP 4 Kies/Sand
Phenol-Index nach Destillation	μg/l	W/E	<10



Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand/Wassergehalt in Abfällen

Probenvorbereitung DepV
Homogenisierung

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Polychlorierte Biphenyle (PCB) Kohlenwasserstoffe in Abfall (GC)

LHKW (leichtfl. halogen. Kohlenwasserst.)

BTEX (leichtfl. aromat. Kohlenwasserst.)

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

Cyanide gesamt und leichtfreisetzbar im Boden (CFA)

Auslaugung, Schüttelverfahren W/F-10 l/kg

pH-Wert in Wasser/Eluat Leitfähigkeit, elektrisch

Gelöste Anionen, Chlorid in Wasser/Eluat

Gelöste Anionen, Sulfat in Wasser/Eluat

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

Quecksilber

Metalle/Elemente in Wasser/Eluat

Feuchtegehalt

OS TS W/F DIN EN 14346 Verf. A (2007-03)^A

DIN 19747 (2009-07)^A WES 092 (2005-07)

DIN ISO 18287 (2006-05)^A

DIN EN 15308 (2008-05)^A
DIN EN 14039 (2005-01)^A

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

DIN ISO 22155 (2013-05)^A

DIN 38414 S17 (2017-01)^A

DIN EN 13657 (2003-01)^A

DIN ISO 17380 (2013-10)^A

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

DIN 38404-5 (2009-07)A

DIN EN 27888 (1993-11)^A

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

DIN 38405-13, DIN EN ISO 14403 (2011-04 / 2002-07)^A

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

DIN EN ISO 11885 (2009-09)^A DIN ISO 16772 (2005-06)^A

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

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

Originalsubstanz Trockensubstanz Wasser/Fluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalvtik Rhein-Main

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalvtik Rhein-Main

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Rhein-Main

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Walldorf

Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Walldorf



Bernhard Füllgrabe

Diplom-Chemiker

Sachverständiger Umwelt und Wasser



Anhang zu Prüfbericht CWA18-034221-1

Aufschlüsselung der gemessenen Parameter zu den verwendeten Methoden.

Methode Metalle/Elemente in Wasser/Eluat

Norm DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294-2 (2009-09 / 2005-02)

Probe Parameter	18-192574-01	18-192574-02	18-192574-03	18-192574-04
Arsen (As)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)			
Blei (Pb)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)			
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)			
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)			
Zink (Zn)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)			
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)			
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)			
Quecksilber (Hg)	DIN EN ISO 17294-2 (2005-02)			

Probe Parameter	18-192574-01	18-192574-02	18-192574-03	18-192574-04
Arsen (As)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)			
Blei (Pb)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)			
Cadmium (Cd)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)			
Thallium (TI)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)			
Chrom (Cr)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)			
Zink (Zn)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)			
Kupfer (Cu)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)			
Nickel (Ni)	DIN EN ISO 11885 (2009-09)			

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

Anhang zum Prüfbericht: CWA18-034221-1 Proben-Nr.: 18-192574-01

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: Boden (Sand)

				Zuordnungswerte							
Parameter	Dimension	Analysenwert	Sand	Z 0 Lehm / Schluff	Ton	Z O* IIIA	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Zuordnung
pH-Wert ¹⁾		10,8			6,5	5 - 9,5			6 - 12	5,5 - 12	Z 1.2
Leitfähigkeit ¹⁾	μS/cm	458			2	250			1500	2000	Z 1.2
Chlorid	mg/l	3				30			50	100	Z 0
Sulfat ²⁾	mg/l	21				50			100	150	Z 0
Arsen	mg/kg TS	6,2	10	15	20	15/20) ³⁾		15	150	Z 0
Arsen	μg/l	<5	-	-	-		14		20	60	≤Z0*IIIA
Blei	mg/kg TS	14	40	70	100	100	140	2	10	700	Z 0
DIEI	μg/l	<2	-	-	-		40		80	200	≤Z0*IIIA
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	1,0	1,5	1,0		3	,0	10	Z 0
Cadillalli	μg/l	<0,2		-			1,5		3	6	≤Z0*IIIA
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	14	30	60	100		120	1	80	600	Z 0
	μg/l	<5	_	-			2,5		25	60	≤Z0*IIIA
Kupfer	mg/kg TS	12	20	40	60	60 80		1	20	400	Z 0
Napiei	μg/l	<5		-			20		60	100	≤Z0*IIIA
Nickel	mg/kg TS	14	15	50	70		100	1	50	500	Z 0
	μg/l	<5		-			15	20		70	≤Z0*IIIA
Thallium	mg/kg TS	<0,4	0,4		1,0	0,7			,1	7	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	0,5	1,0	1,0		1	.,5	5	Z 0
	μg/l	<0,2		-		0,5			1	2	≤Z0*IIIA
Zink	mg/kg TS	38	60	150	200	200 300		4	50	1500	Z 0
	μg/l	<5		-			150		200	600	≤ Z 0* IIIA
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	<0,1	-	-	-				3	10	≤ Z 1.1
504	μg/l	<5				5			10	20	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	1		1	200		3	10	Z 0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	<50	100	100	100	100	200		00	1000	≤Z0*
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS mg/kg TS	100	100		100	100	400		00 1	2000	Z 0 Z 0 ⁺⁺
LHKW	mg/kg TS	-/- -/-	$\frac{1}{1}$	1 1	<u>1</u>	1			1	1	Z 0**
PCB ₆		-/- -/-	0,05	0,05		0,05	0,1		.15	0,5	Z 0 ⁺⁺
PAK ₁₆	mg/kg TS	1,1	3	3	3	3	0,1	3		30	Z 0
	mg/kg TS	·					0.0		9,9		-
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,09	0,3	0,3	0,3	0,3 20	0,6			100	Z 0
Phenolindex	μg/l	<10				20			40	100	Z 0

n.n. = nicht nachgewiesen

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

Hinweis

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

Seite 1 von 1 2_v2

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

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

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

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

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

Anhang zum Prüfbericht: CWA18-034221-1 Proben-Nr.: 18-192574-02

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

				Zuordnungswerte							
Parameter	Dimension	Analysenwert	Sand	Z 0 Lehm / Schluff	Ton	Z O* IIIA	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Zuordnung
pH-Wert ¹⁾		7,4			6,5	5 - 9,5			6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit ¹⁾	μS/cm	101			2	250			1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	2				30			50	100	Z 0
Sulfat ²⁾	mg/l	3				50			100	150	Z 0
Argon	mg/kg TS	9,4	10	15	20	15/20) ³⁾	4	15	150	Z 0
Arsen	μg/l	<5	-	-	-		14		20	60	≤Z0*IIIA
Ploi	mg/kg TS	19	40	70	100	100	140	2	10	700	Z 0
Blei	μg/l	<2	-	-	-		40		80	200	≤Z0*IIIA
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	1,0	1,5	1,0		3	,0	10	Z 0
Cadmidiii	μg/l	<0,2					1,5		3	6	≤Z0*IIIA
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	24	30	60	100		120	1	80	600	Z 0
	μg/l	<5		-			12,5		25	60	≤Z0*IIIA
Kupfer	mg/kg TS	21	20	40		60 80		1	20	400	Z 0
- 1	μg/l	<5		-			20		60	100	≤ Z 0* IIIA
Nickel	mg/kg TS	23	15	50				1	50	500	Z 0
-1 11:	μg/l	<5	-	-			15	20		70	≤ Z 0* IIIA
Thallium	mg/kg TS	<0,4	0,4		1,0	0,7			,1	7	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1		1,0	1,0		1	.,5	5	Z 0
	μg/l	<0,2 73	-	150	-		0,5		<u>1</u>	1500	≤ Z 0* IIIA Z 0
Zink	mg/kg TS μg/l	/3 <5	60		200	200 300 150		4	200	1500 600	∠ U ≤ Z O* IIIA
	mg/kg TS	<0,1		-			-		3	10	≤Z 1.1
Cyanide, gesamt	μg/I	<5				5		10		20	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	1	1	1		3		10	Z 0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	<50	_				200		00	1000	≤ Z 0*
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	<50	100	100	100	100			00	2000	Z 0
BTX	mg/kg TS	-/-	1	1	1	1			1	1	Z 0**
LHKW	mg/kg TS	-/-	1	1	1	1			1	1	Z 0++
PCB ₆	mg/kg TS	-/-	0,05	0,05	0,1	0,05	0,1	0,	.15	0,5	Z 0**
PAK ₁₆	mg/kg TS	0,33	3	3	3	3		3	9	30	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,02	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	C	,9	3	Z 0
Phenolindex	μg/l	<10				20			40	100	Z 0

n.n. = nicht nachgewiesen

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

Hinweis

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

Seite 1 von 1 2_v2

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

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

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

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

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

Anhang zum Prüfbericht: CWA18-034221-1 Proben-Nr.: 18-192574-03

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

				Zuordnungswerte							
Parameter	Dimension	Analysenwert	Sand	Z 0 Lehm / Schluff	Ton	Z O* IIIA	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Zuordnung
pH-Wert ¹⁾		7,4			6,5	5 - 9,5			6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit ¹⁾	μS/cm	138			2	250			1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	4				30			50	100	Z 0
Sulfat ²⁾	mg/l	16				50			100	150	Z 0
Arsen	mg/kg TS	8,2	10	15	20	15/20) ³⁾	4	15	150	Z 0
Alsen	μg/l	<5	-	-	-		14		20	60	≤Z0*IIIA
Blei	mg/kg TS	15	40	70	100		140	2	10	700	Z 0
	μg/l	<2	-	-	-		40		80	200	≤Z0*IIIA
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	1,0	1,5	1,0		3	,0	10	Z 0
Cadillalli	μg/l	<0,2					1,5		3	6	≤Z0*IIIA
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	22	30	60	100		120	1	80	600	Z 0
	μg/l	<5		-			12,5		25	60	≤Z0*IIIA
Kupfer	mg/kg TS	12	20	40	60	60 80		1	20	400	Z 0
Napie.	μg/l	<5	_				20		60	100	≤Z0*IIIA
Nickel	mg/kg TS	18	15	50	70		100	1	50	500	Z 0
	μg/l	<5		-			15		20	70	≤Z0*IIIA
Thallium	mg/kg TS	<0,4	0,4		1,0	0,7			,1	7	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1	0,5	1,0	1,0				5	Z 0
	μg/l	<0,2		-		0,5				2	≤Z0*IIIA
Zink	mg/kg TS	33	60	150	200	200 300		4	50	1500	Z 0
	μg/l	<5					150		200	600	≤Z0*IIIA
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	<0,1	-	-	-				3	10	≤ Z 1.1
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	μg/l	<5				5			10	20	Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	1		1			3	10	Z 0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	<50	-	-	-	-	200		00	1000	≤Z0*
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	<50	100		100	100	400		00	2000	Z 0
BTX	mg/kg TS	-/-	1	1	1	1			1	1	Z 0 ⁺⁺
LHKW	mg/kg TS	-/-	1	1		1			1	1	Z 0**
PCB ₆	mg/kg TS	-/-	0,05	0,05		0,05	0,1		15	0,5	Z 0 ⁺⁺
PAK ₁₆	mg/kg TS	-/-	3	3		3		3		30	Z 0**
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,02	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	C	,9	3	Z 0
Phenolindex	μg/l	<10				20			40	100	Z 0

n.n. = nicht nachgewiesen

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

Hinweis

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

Seite 1 von 1 2_v2

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

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

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

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

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

Anhang zum Prüfbericht: CWA18-034221-1 Proben-Nr.: 18-192574-04

Bodenart gemäß Probenahmeprotokoll bzw. Kundenangabe: Boden (Sand)

Parameter	Dimension	Analysenwert	Sand	Z 0 Lehm / Schluff		Z O* IIIA	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Zuordnung
pH-Wert ¹⁾		7,7			6,5	5 - 9,5			6 - 12	5,5 - 12	Z 0
Leitfähigkeit ¹⁾	μS/cm	61,4			2	250			1500	2000	Z 0
Chlorid	mg/l	<1				30			50	100	Z 0
Sulfat ²⁾	mg/l	4				50			100	150	Z 0
Arcon	mg/kg TS	3,0	10	15	20	15/20) ³⁾	4	15	150	Z 0
Arsen	μg/l	n.a.	-	-	-		14		20	60	k.A.
Blei	mg/kg TS	<5	40	70	100	100	140	2	10	700	Z 0
Biei	μg/l	n.a.	-	-	-		40		80	200	k.A.
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	1,0	1,5	1,0		3	,0	10	Z 0
	μg/l	n.a.		-			1,5		3	6	k.A.
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	6,2	30	60	100		120	1	80	600	Z 0
emoni (gesami)	μg/l	n.a.	_	-		12,5			25	60	k.A.
Kupfer	mg/kg TS	<5	20	40	60	60		1	20	400	Z 0
	μg/l	n.a.		-			20		60	100	k.A.
Nickel	mg/kg TS	5,4	15	50	70		100	1	50	500	Z 0
	μg/l	n.a.		-			15		20	70	k.A.
Thallium	mg/kg TS	<0,4	0,4	0,7	<u> </u>	0,7			2,1	7	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,1	0,1		1,0	1,0		1	.,5	5	Z 0
	μg/l	n.a.		-	-		0,5		1	2	k.A.
Zink	mg/kg TS	15	60		200		300	4	50	1500	Z 0
	μg/l	n.a. <0,1		-			150		<u>200</u>	600 10	k.A. ≤ Z 1.1
Cyanide, gesamt	mg/kg TS μg/l	<0,1	-	-	-	5	-		10	20	≥ Z 1.1 Z 0
EOX	mg/kg TS	<0,5	1	1	1	1			3	10	Z 0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	<5,5					200		00	1000	≤Z0*
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	<50	100		100	100			00	2000	Z 0
BTX	mg/kg TS	-/-	1	1	1	1			1	1	Z 0 ⁺⁺
LHKW	mg/kg TS	-/-	1	1		1			1	1	Z 0**
PCB ₆	mg/kg TS	-/-	0,05	0,05		0,05	0,1	0,	.15	0,5	Z 0**
PAK ₁₆	mg/kg TS	-/-	3	3	3	3		3	9	30	Z 0**
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,02	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	C	,9	3	Z 0
Phenolindex	μg/l	<10				20			40	100	Z 0

n.n. = nicht nachgewiesen

fett/rot = ranghöchste Zuordnung

n.b. = nicht bestimmbar

n.a. = nicht analysiert

k.A. = keine Angabe

-/- = alle Einzelmesswerte < Bestimmungsgrenze

Hinweis

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

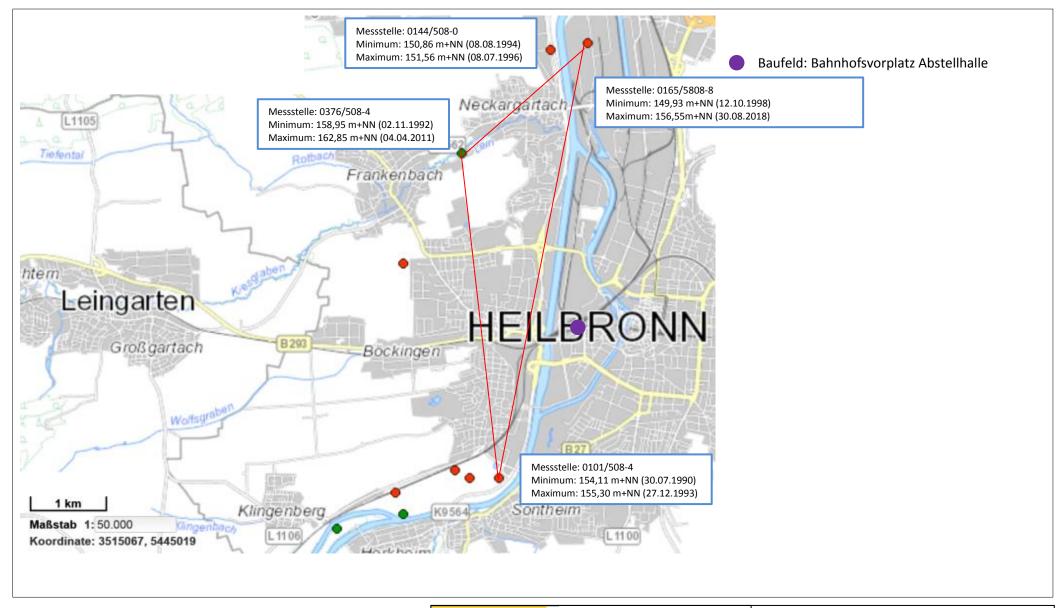
Seite 1 von 1 2 v2

¹⁾ Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium.

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

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

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





Ingenieurgesellschaft Kärcher mbH

Institut für Geotechnik Heidengass 16 76356 Weingarten

Tel.: 07244/7013-0 Fax: 07244/701317

BV AVG

Bahnhofsvorplatz Abstellhalle 74072 Heilbronn

Projekt-Nr.: E 9371 Datum: 27.11.2018 Anlage-Nr.: 7

Bearbeiter: Sr