

- Altlasten und Schadensfälle
- Hydrologie und Wasserwirtschaft
- Arbeits- und Umweltschutz
- Abwasserconsulting
- Geoinformatik

Bodenuntersuchungen Kappellenbach Ost

Befund-Nr.: 2658 bis 2665

Materialherkunft: Anstehend in Untersuchungsgebiet BG
Kappellenbach Ost in Grenzach-Wyhlen,
Ortsteil Wyhlen

Projekt-Nr. 461/18

Auftraggeber

LBBW Immobilien
Kommunalentwicklung GmbH
Regionalbüro Freiburg
Habsburger Straße 125
79104 Freiburg / Breisgau
Tel.: 0761 / 217231-0

Gutachten

BGU Böhler & Blau
Büro für Geoinformatik und
Umwelttechnik GbR
Riehenstr. 51
79594 Inzlingen
Tel.: 07621 / 792708
Fax: 07621 / 791170

Inhalt

ADRESSEN	3
ALLGEMEINES	4
UMFANG DER ERKUNDUNG, PROBENNAHME UND PROBENAUFBEREITUNG.....	4
BEURTEILUNGSGRUNDLAGE	5
UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....	7
<i>Decklehm- und Kiesproben Geoingenieure Mannsbart Proben 2658 bis 2661</i>	<i>7</i>
<i>Altablagerung Proben 2658 bis 2661</i>	<i>10</i>
<i>PAK-Untersuchungen Proben 2664 und 2665.....</i>	<i>15</i>
ZUSAMMENFASSUNG UND HANDLUNGSBEDARF	16
ANLAGEN	
1. <i>Lagepläne</i>	
2. <i>Fotodokumentation</i>	
3. <i>Unterlagen Geoingenieure Mannsbart</i>	
4. <i>Laborbefunde</i>	

Adressen

Gutachten

BGU Böhler & Blau

Büro für Geoinformatik und Umwelttechnik GbR

Riehenstr. 51

79594 Inzlingen

Tel.: 07621 / 792708

Fax: 07621 / 791170

Untersuchungslabor

SGS Institut Fresenius GmbH

Güttinger Straße 37

78315 Radolfzell

Tel. 07732 / 941620

Allgemeines

Im Vorfeld der Umsetzung des Baugebietes Kapellenbach Ost in Grenzach – Wyhlen wurde das BGU Böhler + Blau von der LBBW Immobilien Kommunalentwicklung GmbH mit der Erkundung einer Altlast im Entwicklungsgebiet sowie mit Bodenuntersuchungen im Hinblick auf die zukünftige Nutzung als Wohngebiet beauftragt.

Parallel zu den Belastungsuntersuchungen wurde von den Geotechnikern Mannsbart in Schopfheim ein geotechnisches Bodengutachten zum Untersuchungsgebiet erstellt. Die Ergebnisse deren Untersuchungen sind nicht Gegenstand dieses Gutachtens und wurden in einem separaten Bericht vom ausführenden Büro dargestellt.

Umfang der Erkundung, Probennahme und Probenaufbereitung

Aus der historischen Erhebung altlastverdächtiger Flächen im Landkreis Lörrach (HISTE) war bekannt, dass sich auf dem Flurstück 2787 eine Ablagerung der Kategorie B befindet. Um diese horizontal und vertikal abzugrenzen, wurden am 27.03.18 im Verdachtsbereich insgesamt fünf Baggerschürfe BS 1 bis BS 5 bis auf den natürlich anstehenden Boden abgeteuft und vom Auffüllmaterial der einzelnen Schürfe Proben entnommen. Bei zwei weiteren Schürfen im Verdachtsbereich (BS 6 und BS 7, wurden keine Auffüllungen festgestellt. Auf eine Beprobung dieser beiden Schürfe wurde verzichtet (Anlage 1.2).

Aufgrund der ähnlichen Zusammensetzung des Auffüllmaterials wurden aus den fünf Auffüllproben insgesamt zwei Mischproben (Proben-Nr. 2662 und 2663) hergestellt und vom Untersuchungsinstitut SGS Fresenius in Radolfzell auf die in der VwV Boden vorgegebenen Parameter untersucht. Aufgrund der optisch auffälligen Zusammensetzung des Materials wurden die beiden Proben zusätzlich auf die Ergänzungsparameter der DepV analysiert.

Im nicht von der Altablagerung betroffenen Bereich des Untersuchungsgebiets wurden von den Geoingenieuren Mannsbart im Rahmen des geotechnischen Gutachtens ebenfalls Sondierungen durchgeführt und Bodenproben entnommen. Aus diesen 12 Proben wurden segmentbezogen insgesamt vier Mischproben (Proben-Nr. 2658 bis 2661) jeweils über die gesamte Sondierstrecke (Decklehm und Kies) hergestellt und auf die in der VwV Boden vorgegeben Parameter untersucht (Anlage 1.1).

Zwei weitere Proben wurden aus den Asphaltdecken der beiden befestigten Wege, die parallel zur Bahnlinie (Bahnhofstraße) bzw. parallel zur Bundesstraße B34 verlaufen, entnommen und auf PAK untersucht (Anlage 1.1).

Tab. 1 Übersicht der untersuchten Proben

Proben-Nr.	Probennahmestelle	Probennehmer	Untersuchungsumfang
2658	MP Decklehm und Kies S1+S2+KB1	Geoingenieure	VwV Boden
2659	MP Decklehm und Kies S3+S4+S5	Geoingenieure	VwV Boden
2660	MP Decklehm und Kies S6+S8+S9	Geoingenieure	VwV Boden
2661	MP Decklehm und Kies S7+S10+S12	Geoingenieure	VwV Boden
2662	MP Auffüllung BS1, BS2, BS3	BGU	VwV Boden u. Ergänzungsparameter DepV
2663	MP Auffüllung BS4, BS5	BGU	VwV Boden u. Ergänzungsparameter DepV
2664	Asphaltstraße Süd	BGU	PAK
2665	Asphaltstraße Nord	BGU	PAK

Beurteilungsgrundlage

Für die Beurteilung der Untersuchungsergebnisse aus dem Bereich der Altablagerung wurden die Z-Werte der VwV des UM Baden-Württemberg zur Verwertung von Bodenmaterial und die Grenzwerte der DepV für die Ablagerung auf einer Deponie herangezogen.

Den Ergebnissen der Proben von der geotechnischen Untersuchung wurden ebenfalls die Z-Werte der VwV des UM Baden-Württemberg zur Verwertung von Bodenmaterial gegenübergestellt. Aufgrund der geplanten Nutzung als

Wohngebiet wurden diese Ergebnisse auch mit den Prüfwerten der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Mensch verglichen.

Die Beurteilung der PAK-Konzentrationen in den beiden Asphaltproben erfolgte über die Prüfwerte des Erlasses für die Verwertung von Bauschutt.

Untersuchungsergebnisse

Decklehm- und Kiesproben Geotechnische Ingenieure Mannsbart Proben 2658 bis 2661

Im Untersuchungsgebiet für das geotechnische Gutachten durch die Geotechnische Ingenieure Mannsbart wurde in keiner der Sondierungen nennenswerte Auffüllungen angetroffen (Anlage 3.2). Zwar wurden im Schurf S 7 unter dem Mutterboden eine 20 cm mächtige Erdaushubauffüllung mit vereinzelt Ziegelbruchstücken festgestellt, diese sind jedoch vermutlich auf Verschleppungen aus angrenzenden Bautätigkeiten zurückzuführen. Ansonsten zeigen alle Aufschlüsse einen ähnlichen Bodenaufbau. Unter dem Mutterboden und einer unterschiedlich mächtigen Decklehmschicht steht in allen Aufschlüssen der sandig-kiesige Rheinschotter an. Hinweise auf anthropogenen Veränderungen gibt es nicht.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind im Vergleich mit den verwertungsrelevanten Zuordnungswerten der VwV Boden unauffällig. Alle Ergebnisse entsprechen einer Z-0-Zuordnung (Tab. 2), so dass auf der Datenbasis der vorliegenden Untersuchungen eine uneingeschränkte Verwertung des Bodens möglich ist.

Auch im Vergleich mit den Prüfwerten der BBodSchV für Wirkungspfad Boden – Mensch, direkter Kontakt, sind die Ergebnisse unauffällig und liegen alle unter den Prüfwerten für Kinderspielflächen (Tab. 3).

Tab. 2: Verwertung Boden, Projekt 461 Bodenuntersuchungen Kappellenbach Ost Wyhlen

Ort der Probenahme		Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums BaWü für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial							Gewinn Kappellenbach Ost gemäß Lageplan Bodenaushub Sondierung 27.03.2018				
Material													
Art der Probe													
Datum der Probenahme													
Probennummer													
Parameter	Dimension	Sand	Lehm/Schluff	Ton	IIIA	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	2658	2659	2660	2661
		Z 0	Z 0	Z 0	Z 0*	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2				
Feststoffe													
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15/20		45	45	150	4	5	4	4
Blei	mg/kg TS	40	70	100		140	210	210	700	5	5	7	4
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1		3	3	10	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30	60	100		120	180	180	600	11	15	12	10
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60		80	120	120	400	6	8	6	7
Nickel	mg/kg TS	15	50	70		100	150	150	500	11	12	9	9
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1			1,5	1,5	5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Thalium	mg/kg TS	0,4	0,7	1	0,7		2,1	2,1	7	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Zink	mg/kg TS	60	150	200		300	450	450	1500	20	21	34	19
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	—					3	3	10	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
EOX	mg/kg TS	1					3	3	10	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₂₂	mg/kg TS	100			200		300	300	1000	<10	<10	<10	<10
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	mg/kg TS				400		600	600	2000	<10	12	<10	<10
BTX	mg/kg TS	1					1	1	1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
LHKW	mg/kg TS	1					1	1	1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB ₆	mg/kg TS	0,05			0,1		0,15	0,15	0,5	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3			0,6		0,9	0,9	3	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PAK ₁₆ (EPA)	mg/kg TS	3					3	9	30	<0,05	<0,05	0,06	0,8
Eluat													
pH-Wert*	—	6,5 — 9,5					6,5 — 9,5	6 — 12	5,5 — 12	8,5	8,6	8,9	9,4
El. Leitfähigkeit (25°C)*	µS/cm	250					250	1500	2000	58	66	59	61
Chlorid	mg/l	30					30	50	100	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Sulfat	mg/l	50					50	100	150	<1	<1	<1	3
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005					0,005	0,01	0,02	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Phenol Index	mg/l	0,02					0,02	0,04	0,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Arsen	mg/l	—			0,014		0,014	0,02	0,06	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Blei	mg/l	—			0,04		0,04	0,08	0,2	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Cadmium	mg/l	—			0,0015		0,0015	0,003	0,006	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Chrom, gesamt	mg/l	—			0,0125		0,0125	0,025	0,06	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Kupfer	mg/l	—			0,02		0,02	0,06	0,1	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Nickel	mg/l	—			0,015		0,015	0,02	0,07	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Quecksilber	mg/l	—			0,0005		0,0005	0,001	0,002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Zink	mg/l	—			0,15		0,15	0,2	0,6	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

* Eine Überschreitung des pH-Werts oder der Leitfähigkeit allein ist kein Ausschlusskriterium

Tab. 3: BBodSchV Boden-Mensch, Projekt 461 Bodenuntersuchungen Kappellenbach Ost Wyhlen

Ort der Probenahme		BBodSchV Wirkungspfad Boden - Mensch direkter Kontakt				Gewinn Kappellenbach Ost gemäß Lageplan Bodenaushub Sondierung 27.03.2018			
Material									
Art der Probe									
Datum der Probenahme									
Probennummer		Prüfwerte; PCDD Maßnahmenwert				2658	2659	2660	2661
Parameter	Dimension	Kinderspiel- flächen	Wohngebiete	Park- & Freizeit- anlagen	Industrie & Gewerbe				
Feststoffe									
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	50	50	50	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Arsen	mg/kg TS	25	50	125	140	4	5	4	4
Blei	mg/kg TS	200	400	1000	2000	5	5	7	4
Cadmium	mg/kg TS	10	20	50	60	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	200	400	1000	1000	11	15	12	10
Nickel	mg/kg TS	70	140	350	900	11	12	9	9
Quecksilber	mg/kg TS	10	20	50	80	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	2	4	10	12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PCB ₆	mg/kg TS	0,4	0,8	2	40	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003

Altablagerung Proben 2658 bis 2661

Die im südwestlichen Bereich des Erkundungsgebiets, in einem Schrebergarten gelegene Altablagerung (Flurstück 2787, Anlagen 1 und 2) wurde überwiegend mit Bauschutt und Erdaushub verfüllt (Tab. 4). Untergeordnet finden sich Schlacken und Straßenaufbruch. In den Schürfen BS 1 bis BS 3 wurden auch größere Anteile aus mineralisiertem Hausmüll (Glas, Keramik, Metallschrott) angetroffen und im Schurf BS 4 wurden vereinzelte blaue Farbpigmente festgestellt. Der Organikanteil (Holz) in den Schürfen ist nur gering. Organoleptisch war das Aushubmaterial unauffällig, was, wie auch fehlende Plastikanteile, auf eine ältere Ablagerung hindeutet. Die maximale Auffüllmächtigkeit bei den Baggerschürfen lag im Zentrum bei 2,5 m, die mittlere Auffüllmächtigkeit bei ca. 2 m. Unterlagert wird die Auffüllung von sandigem Kies.

Tab. 4: Schurfbeschreibung Altablagerung

Schurf	Tiefe [m]		Angetroffenes Material
	von	bis	
BS 1	0	0,1	Mutterboden
	0,1	2,5	Auffüllung mit Bauschutt (Ziegel, Kalkbruch) und mineralisiertem Hausmüll (Porzellanscherben, Glas, Metallreste), Erdaushub, wenig Holz; altes Metallrohr quert den Schurf; organoleptisch unauffällig, braun, rot, rotbraun
	ab 2,5		sandiger Kies, grau, geogen anstehend
BS 2	0	0,1	Mutterboden
	0,1	2,5	Auffüllung mit mineralisiertem Hausmüll (Keramik, Glas, Metallreste), Bauschutt (Kalkschotter, Ziegel, Straßenaufbruch, Schlacken), wenig Holz und Kohlereste, Erdaushub; organoleptisch unauffällig, braun, rotbraun, schwarz
	ab 2,5		sandiger Kies, geogen anstehend
BS 3	0	0,1	Mutterboden
	0,1	1,5	Auffüllung mit mineralisiertem, torfartigem Hausmüll und Bauschutt, Kalk, Erdaushub ortsfremd; organoleptisch unauffällig, braun, rotbraun
	ab 1,5		sandiger Kies, geogen anstehend
BS 4	0	0,1	Mutterboden
	0,1	2	Auffüllung mit Bauschutt (Ziegel, Straßenaufbruch, Schlacken), wenig Metalle und blaue Farbpigmente; Glas, Erdaushub; organoleptisch unauffällig, braun, rotbraun, grau
	ab 2		sandiger Kies, geogen anstehend

Tab. 4: Schurfbeschreibung Altablagerung

Schurf	Tiefe [m]		Angetroffenes Material
	von	bis	
BS 5	0	0,1	Mutterboden
	0,1	1,8	Auffüllung mit Erdaushub, Bauschutt (Ziegel, Straßenaufbruch, Schlacken), wenig Metalle und Glas, Erdaushub; organoleptisch unauffällig, braun, rotbraun, dunkelgrau
	ab 1,8		sandiger Kies, geogen anstehend

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind im Vergleich mit den verwertungsrelevanten Zuordnungswerten der VwV Boden in beiden Proben erhöht, wobei die Probe aus dem Bereich der Schürfe BS 1 bis BS 3 (Probe 2662) noch einer Z 2-Zuordnung entspricht. Ausschlaggebend für diese Zuordnung sind erhöhte Zink- und PAK-Konzentrationen im Feststoff und eine erhöhte Sulfatkonzentration im Eluat (Tab. 5).

In der Probe 2663 aus dem Bereich der Baggerschürfe BS 4 und BS 5 wurden deutlich erhöhte Kohlenwasserstoff- und PAK-Konzentrationen größer Z 2 gemessen. Organoleptisch waren die PAK und die Kohlenwasserstoffe im Probenmaterial nicht wahrnehmbar.

Eine Verwertung von Aushubmaterial aus dem Probenbereich 2663 wäre somit nicht mehr möglich und der Bodenaushub müsste auf einer Deponie entsorgt werden.

Wie die Untersuchungen auf die Ergänzungsparameter der DepV zeigten, wäre die Entsorgung auf einer Hausmülldeponie aufgrund der gemessenen Eluatkonzentrationen möglich. Im Feststoff wurden jedoch erhöhte Glühverlust- und TOC-Konzentrationen größer DK 2 gemessen (Tab. 6). Auf der Datenbasis der vorliegenden Untersuchungen müsste somit vor dem Verbringen auf die Hausmülldeponie Scheinberg durch weitere Untersuchungen (Brennwert und AT4) nachgewiesen werden, dass es zu keiner Gasbildung aus dem vorliegenden Material kommt bzw. das Material keinen erhöhten Brennwert aufweist.

Im Vergleich mit den Prüfwerten der BBodSchV für Wirkungspfad Boden – Mensch, direkter Kontakt, (Tab. 7) liegt die Benzo(a)pyrenkonzentration in der Probe 2663 deutlich über dem für Wohngebiete zulässigen Prüfwert. Dieser wurde zwar im Auffüllmaterial aus größeren Tiefen als 10 cm u. GOK (maßgebliche Beprobungstiefe BBodSchV für direkten Kontakt) gemessen, Verschleppungen in die Deckschicht sind jedoch nicht auszuschließen.

Tab. 5: Verwertung Boden, Projekt 461 Bodenuntersuchungen Kappellenbach Ost Wyhlen

Ort der Probenahme		Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums BaWü für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial							Gewinn Kappellenbach Ost gemäß Lageplan Auffüllung Altablagerung Baggerschurf 27.03.2018		
Material											
Art der Probe											
Datum der Probenahme											
Probennummer											
Parameter	Dimension	Sand	Lehm/Schluff	Ton	IIIA	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	2662	2663
		Z 0	Z 0	Z 0	Z 0*	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
Feststoffe											
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15/20		45	45	150	11	10
Blei	mg/kg TS	40	70	100		140	210	210	700	160	63
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1		3	3	10	0,6	0,4
Chrom, gesamt	mg/kg TS	30	60	100		120	180	180	600	23	24
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60		80	120	120	400	43	61
Nickel	mg/kg TS	15	50	70		100	150	150	500	19	28
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1			1,5	1,5	5	<0,1	0,4
Thalium	mg/kg TS	0,4	0,7	1	0,7		2,1	2,1	7	0,3	0,3
Zink	mg/kg TS	60	150	200		300	450	450	1500	480	300
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	—					3	3	10	0,6	0,8
EOX	mg/kg TS	1					3	3	10	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₂₂	mg/kg TS	100			200		300	300	1000	50	2100
Kohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	mg/kg TS				400		600	600	2000	290	6000
BTX	mg/kg TS	1					1	1	1	<0,01	0,1
LHKW	mg/kg TS	1					1	1	1	0,041	0,021
PCB ₆	mg/kg TS	0,05			0,1		0,15	0,15	0,5	<0,003	<0,003
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3			0,6		0,9	0,9	3	1,5	24
PAK ₁₆ (EPA)	mg/kg TS	3					3	9	30	15,47	388,9
Eluat											
pH-Wert*	—	6,5 — 9,5					6,5 — 9,5	6 — 12	5,5 — 12	8,3	8,8
El. Leitfähigkeit (25°C)*	µS/cm	250					250	1500	2000	333	118
Chlorid	mg/l	30					30	50	100	0,9	0,5
Sulfat	mg/l	50					50	100	150	120	18
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005					0,005	0,01	0,02	<0,005	0,011
Phenol Index	mg/l	0,02					0,02	0,04	0,1	<0,01	<0,01
Arsen	mg/l	—			0,014		0,014	0,02	0,06	0,005	0,008
Blei	mg/l	—			0,04		0,04	0,08	0,2	<0,005	<0,005
Cadmium	mg/l	—			0,0015		0,0015	0,003	0,006	<0,001	<0,001
Chrom, gesamt	mg/l	—			0,0125		0,0125	0,025	0,06	<0,005	<0,005
Kupfer	mg/l	—			0,02		0,02	0,06	0,1	<0,005	0,005
Nickel	mg/l	—			0,015		0,015	0,02	0,07	<0,005	<0,005
Quecksilber	mg/l	—			0,0005		0,0005	0,001	0,002	<0,0002	<0,0002
Zink	mg/l	—			0,15		0,15	0,2	0,6	<0,01	<0,01

* Eine Überschreitung des pH-Werts oder der Leitfähigkeit allein ist kein Ausschlusskriterium

Tab.6: Bewertung der Ergebnisse gemäß DepV - Projekt 461 Bodenuntersuchungen Kappellenbach Ost Wyhlen

Ort der Probenahme		Zuordnungswerte DepV DK 1-3			Gewinn Kappellenbach Ost gemäß Lageplan	
Material					Altablagerung	
Art der Probe					Baggerschurf	
Datum der Probenahme					27.03.2018	
Probennummer					2662	2663
Parameter	Dimension	DK I	DK II	DK III		
Feststoffe						
Glühverlust	Masse-% TR	3	5	10	8,9	9
TOC	Masse-% TR	1	3	6	3,9	4,2
Extr. lipophile Stoffe	Masse-% TR	0,4	0,8	4	0,026	0,42
Eluat						
pH-Wert	—	5,5 — 13	5,5 — 13	4 — 13	8,3	8,8
DOC	mg/l	50	80	100	2,2	2,2
Phenole	mg/l	0,2	50	100	<0,01	<0,01
Antimon	mg/l	0,03	0,07	0,5	0,007	0,006
Arsen	mg/l	0,2	0,2	2,5	0,005	0,008
Barium	mg/l	5	10	30	0,038	0,017
Blei	mg/l	0,2	1	5	<0,005	<0,005
Cadmium	mg/l	0,05	0,1	0,5	<0,001	<0,001
Chlorid	mg/l	1500	1500	2500	0,9	0,5
Chrom, gesamt	mg/l	0,3	1	7	<0,005	<0,005
Cyanid, l. f.	mg/l	0,1	0,5	1	<0,005	<0,005
Fluorid	mg/l	5	15	50	0,4	0,3
Kupfer	mg/l	1	5	10	<0,005	0,005
Molybdän	mg/l	0,3	1	3	<0,01	<0,01
Nickel	mg/l	0,2	1	4	<0,005	<0,005
Quecksilber	mg/l	0,005	0,02	0,2	<0,0002	<0,0002
Selen	mg/l	0,03	0,05	0,7	<0,01	<0,01
Sulfat	mg/l	2000	2000	5000	120	18
Zink	mg/l	2	5	20	<0,01	<0,01
Gesamtgehalt gelöster Stoffe	mg/l	3000	6000	10000	230	63

Tab. 7: BBodSchV Boden-Mensch, Projekt 461 Bodenuntersuchungen Kappellenbach Ost Wyhlen

Ort der Probenahme Material Art der Probe Datum der Probenahme Probennummer		BBodSchV Wirkungspfad Boden - Mensch direkter Kontakt				Gewinn Kappellenbach Ost gemäß Lageplan Bodenaushub Sondierung 27.03.2018				Gewinn Kappellenbach Ost gemäß Lageplan Bodenaushub Baggerschurf 27.03.2018	
Parameter		Prüfwerte; PCDD Maßnahmenwert				2658	2659	2660	2661	2662	2663
Dimension	Kinderspiel- flächen	Wohngebiete	Park- & Freizeit- anlagen	Industrie & Gewerbe							
Feststoffe											
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	50	50	50	100	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,6	0,8
Arsen	mg/kg TS	25	50	125	140	4	5	4	4	11	10
Blei	mg/kg TS	200	400	1000	2000	5	5	7	4	160	63
Cadmium	mg/kg TS	10	20	50	60	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,6	0,4
Chrom, gesamt	mg/kg TS	200	400	1000	1000	11	15	12	10	23	24
Nickel	mg/kg TS	70	140	350	900	11	12	9	9	19	28
Quecksilber	mg/kg TS	10	20	50	80	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	2	4	10	12	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	1,5	24
PCB ₆	mg/kg TS	0,4	0,8	2	40	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003

PAK-Untersuchungen Proben 2664 und 2665

Die Ergebnisse der PAK-Untersuchungen von zwei Proben aus Randbereichen der Asphaltdeckschichten der beiden Radwege entlang der Bahnlinie bzw. der B34 sind mit maximal 1,9 mg/kg PAK unauffällig und entsprechen im Vergleich mit den Zuordnungswerten für Bauschutt einer Z 1.1 Einstufung.

Tab 8: Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen

Probe	Summe PAK [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]	Z-1.1 Zuordnungswert Bauschutt für Summe PAK [mg/kg]
2664	1,9	0,25	10
2665	1,02	0,1	10

Zusammenfassung und Handlungsbedarf

Im Bereich des geplanten Baugebiets „Kapellenbach Ost“ in Grenzach-Wyhlen, Ortsteil Wyhlen wurden im März 2018 von den Geotechnikern Mannsbart und dem BGU Böhler + Blau geotechnische und chemische Bodenuntersuchungen durchgeführt.

Im Untersuchungsgebiet für das geotechnische Gutachten wurden von den Geotechnikern Mannsbart insgesamt 12 Bodenproben entnommen. Aus diesen wurden abschnittsbezogen insgesamt vier Mischproben über die gesamte Tiefe hergestellt und auf die in der VwV Boden vorgegebenen Parameter untersucht.

Die Ergebnisse dieser Decklehm- und Kiesprobenuntersuchungen sind sowohl im Vergleich mit den verwertungsrelevanten Zuordnungswerten der VwV Boden als auch mit den Prüfwerten der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden – Mensch bei direktem Kontakt unauffällig und erlauben eine uneingeschränkte Verwertung des Bodens bzw. die Nutzung als Kinderspielfläche. Ein weiterer Handlungsbedarf besteht nicht.

Für die Beurteilung der Altablagerung auf dem Flurstück 2787 wurden vom BGU insgesamt sieben Baggerschürfe bis zur Ablagerungsendtiefe abgeteuft, begutachtet und beprobt. Bei fünf Baggerschürfen wurde eine Altablagerung aus Bauschutt, mineralisiertem Hausmüll und Erdaushub angetroffen. Die maximale Auffülltiefe lag in den Schürfen bei 2,5 m, die mittlere Auffülltiefe bei 2 m.

Der Vergleich mit den Prüfwerten der VwV Boden und den Ergänzungsparametern der DepV ergab für den westlichen Teilbereich der Altablagerung (Probe 2662) eine Z2-Zuordnung. Im östlichen Segment (Probe 2663) lagen die Kohlenwasserstoff- und PAK-Konzentrationen deutlich über den Zuordnungswerten der VwV Boden. Eine Verwertung von Aushub aus diesem Bereich ist somit nicht mehr möglich und anfallender Bodenaushub muss auf einer Deponie entsorgt werden. Wie die Untersuchungen auf die Ergänzungsparameter der DepV zeigten, liegen der Glühverlust- und die TOC-Konzentrationen über den DK 2-Grenzwerten der Deponie Scheinberg.

Vor der Deponierung auf der Hausmülldeponie Scheinberg wären somit weitere Untersuchungen zur Bestimmung des Brennwertes und der

Gasbildungsrate notwendig. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass eine Entsorgungsdeklaration auf der Deponie Scheinberg auf der Basis der beiden Untersuchungen nicht möglich ist. Für die Entsorgung auf einer Deponie sind Haufwerksuntersuchungen nach den Vorgaben der PN-98 notwendig. Diese müssen im Rahmen der Erschließung des Grundstücks durchgeführt werden.

Im Vergleich mit den Prüfwerten der BBodSchV für Wirkungspfad Boden – Mensch, direkter Kontakt, liegt die Benzo(a)pyrenkonzentration in der Probe 2663 deutlich über dem für Wohngebiete zulässigen Prüfwert. Dieser wurde zwar im Auffüllmaterial aus größeren Tiefen als 10 cm u. GOK (maßgebliche Beprobungstiefe BBodSchV für direkten Kontakt) gemessen, Verschleppungen in die Deckschicht sind jedoch nicht auszuschließen.

Eine Gefährdung für das Schutzgut Grundwasser durch die Altablagerung besteht nicht. Im Untersuchungsgebiet ist über dem anstehenden Karstgrundwasserleiter keine Grundwasseroberfläche in den quartären Kiesen ausgebildet (Quelle: Karte Interreg II. Grundwasserleiter Hochrhein).

Wir empfehlen Ihnen, im Rahmen der Erschließung die Altablagerung auf dem Flurstück durch Aushub zu beseitigen. Auf der vorliegenden Datenbasis ist eine Versiegelung nur im Bereich der Baggerschürfe BS 1 bis BS 3 möglich. Aushub aus dem Bereich der Baggerschürfe BS 4 und BS 5 muss auf jeden Fall auf eine Deponie entsorgt werden.

Eine Versiegelung bzw. die Entsorgung des Aushubmaterials von dem Grundstück ist mit erhöhten Kosten verbunden und stellt somit eine Wertminderung des Grundstücks dar. Eine abschließende Abgrenzung der Altablagerung konnte wegen der zum Zeitpunkt der Erkundung noch in Teilen bestehenden Bebauung (Gartenhütten) nicht vorgenommen werden. Im Rahmen der Erkundung wurde auf einer Fläche von etwa 300 m² die Altablagerung nachgewiesen. Bei einer mittleren Auffüllmächtigkeit von etwa zwei Meter entspricht dies einem Aushubvolumen von 600 m³.

Die Ergebnisse der PAK-Untersuchungen der Proben aus Randbereichen der Asphaltdeckschichten der beiden Radwege entlang der Bahnlinie bzw. der B34 ergaben eine Z 1.1-Einstufung und sind somit unauffällig.

Alle Ergebnisse der Untersuchungen beziehen sich auf das unmittelbare Umfeld der einzelnen Probennahmepunkte. Auffüllung in nicht untersuchten Bereichen können grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden. Dies gilt auch

für die beiden Asphaltproben. Da Straßen oftmals wegen Bau- und Reparaturmaßnahmen (z.B. Leitungsverlegungen und Querungen) abschnittsweise neu asphaltiert wurden kann sich die Asphalzzusammensetzung in anderen Streckenabschnitten anders darstellen. Auch ist nicht auszuschließen, dass früher die Wege abschnittsweise mit Teerspritzdecken befestigt wurden, die dann später überasphaltiert wurden. Sollten bei Arbeiten in nicht untersuchten Bereichen optisch oder organoleptisch auffälliges Material angetroffen werden, empfehlen wir Ihnen dieses separat zu lagern und für die Beurteilung einen Sachverständigen heranzuziehen.

BGU Böhler & Blau

Büro für Geoinformatik und Umwelttechnik GbR

Inzlingen, den 11.05.2018

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke at the bottom.

Armin Böhler

Dipl. Mineraloge

Anlagen

1. Lagepläne

- 1.1 Lage und Probenbezeichnung der vom BGU untersuchten Proben
- 1.2 Probennahmestellen Erkundung Altablagerung

2. Fotodokumentation

- 2.1 Baggerschürfe
- 2.2 Untersuchtes Probenmaterial

3. Unterlagen Georingenieure Mannsbart

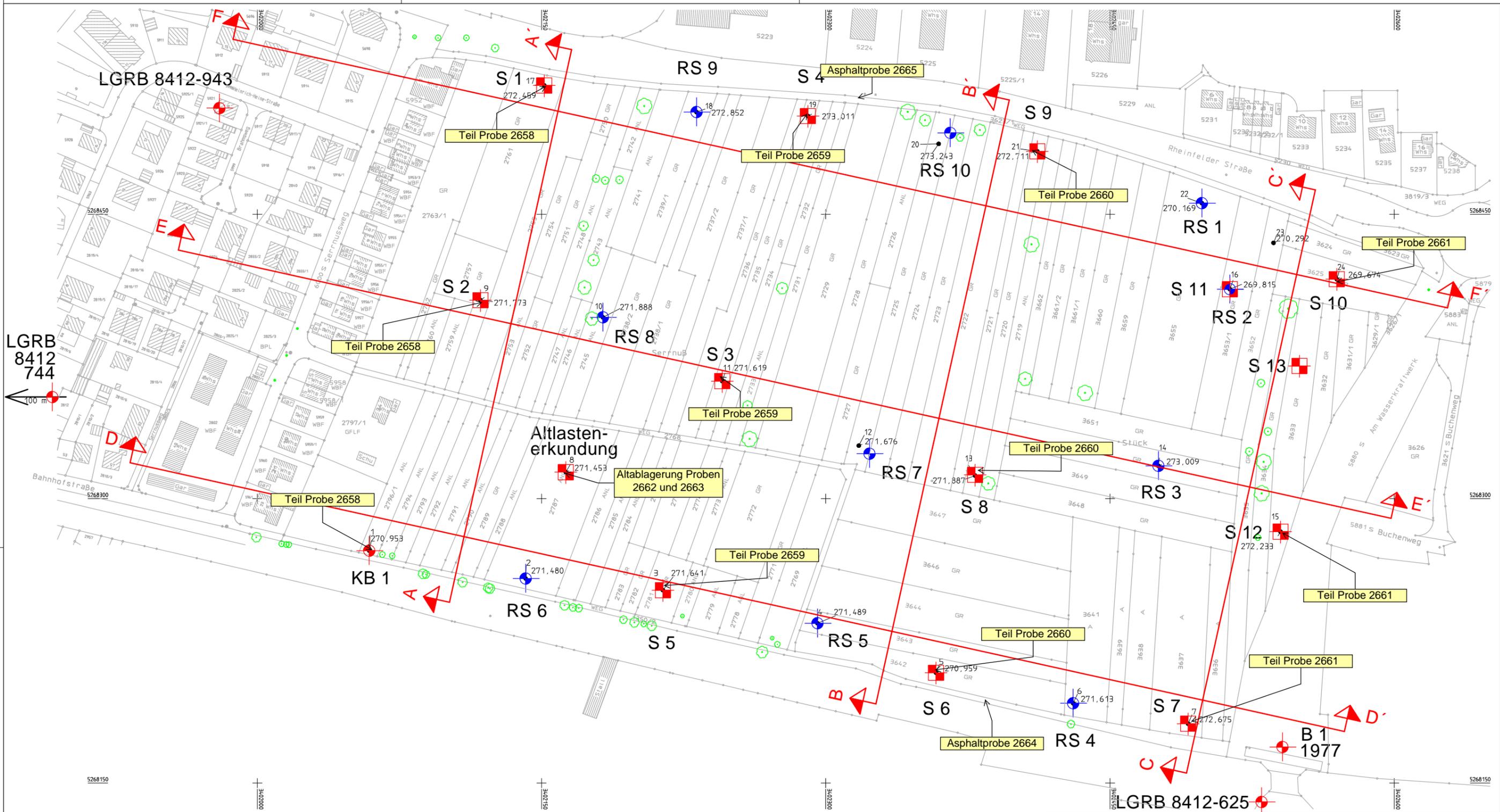
- 3.1 Lageschnitte Aufschlusspunkte
- 3.2 Schurfprofile geotechnische Untersuchungen

4. Laborbefunde

Anlage 1

1.1 Lage und Probenbezeichnung der vom BGU untersuchten Proben

1.2 Probennahmestellen Erkundung Altablagerung



Anlage 1.1
Lage und Probenbezeichnung der vom BGU untersuchten Proben

GeoIngenieure

Dipl.-Ing. B.Mannsbart

Rüttelistr. 8 79650 Schopfheim
Tel. 07622 669114 Fax. 669115



BAUVORHABEN : Baulandentwicklung Kapellenbach-Ost

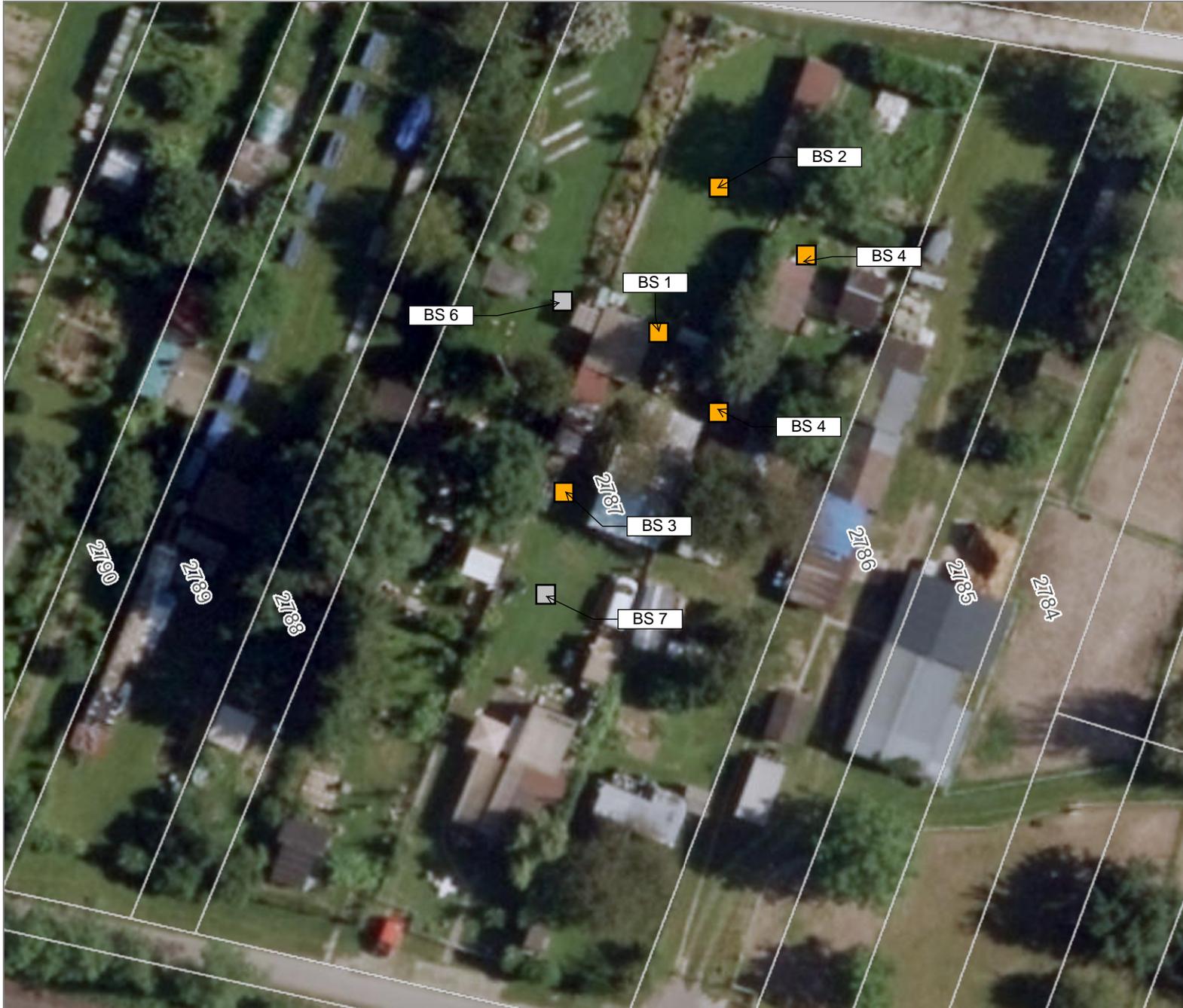
BAUTEIL : Lage der Aufschlusspunkte
Lage der Baugrundschnitte

gezeichnet: Gr geändert: Maßstab : 1 : 2000

geprüft: Baustoffe: Plan-Nr. : 1.2

Größe : A 3 Datum : 02.05.2018 Projekt Nr. : 3515/18

420 x 297 27.04.18



Anlage 1.3:
 Probennahmestellen
 Erkundung Altablagerung

- Auffüllung festgestellt
- keine Auffüllung festgestellt

Probe 2662:
 Baggerschürfe BS 1 bis BS 3
 Probe 2663:
 Baggerschürfe BS 4 und BS 5

M 1 : 500



Grundlage:
 - Räumliches Informations- und
 Planungssystem (RIPS) der LUBW
 - Amtliche Geobasisdaten © LGL,
 www.lgi-bw.de, Az.: 2851.9-1/19

Anlage 2

2.1 Baggerschürfe

2.2 Untersuchtes Probenmaterial

Anlage 2.1

Fotodokumentation Baggerschürfe Altablagerung



Baggerschurf BS 1 Teil Mischprobe 2662

Anlage 2.1

Fotodokumentation Baggerschürfe Altablagerung



Baggerschurf BS 2 Teil Mischprobe 2662

Anlage 2.1

Fotodokumentation Baggerschürfe Altablagerung



Baggerschurf BS 3 Teil Mischprobe 2662

Anlage 2.1

Fotodokumentation Baggerschürfe Altablagerung



Baggerschurf BS 4 Teil Mischprobe 2663

Anlage 2.1

Fotodokumentation Baggerschürfe Altablagerung



Baggerschurf BS 5 Teil Mischprobe 2663

Anlage 2.2

Fotodokumentation untersuchtes Probenmaterial



Probenmaterial geotechnische Untersuchungen Probe 2658



Probenmaterial geotechnische Untersuchungen Probe 2659

Anlage 2.2 Fotodokumentation untersuchtes Probenmaterial



Probenmaterial geotechnische Untersuchungen Probe 2660



Probenmaterial geotechnische Untersuchungen Probe 2661

Anlage 2.2

Fotodokumentation untersuchtes Probenmaterial



Probenmaterial Baggerschürfe Altablagerung BS 1 bis BS 3 Mischprobe 2662

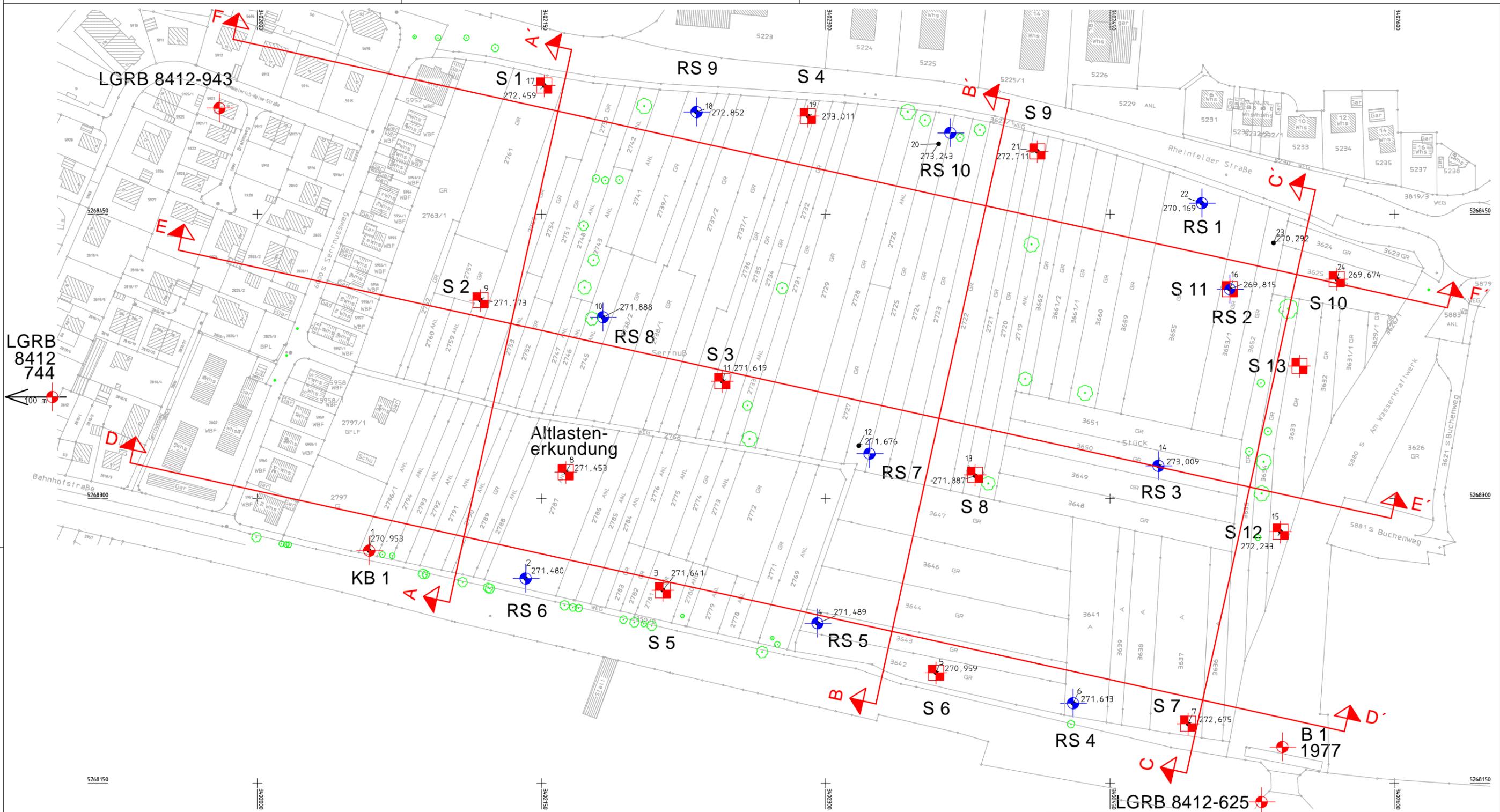


Probenmaterial Baggerschürfe Altablagerung BS 4 und BS 5 Mischprobe 2663

Anlage 3

3.1 Lageschnitte Aufschlusspunkte

3.2 Schurfprofile geotechnische Untersuchungen



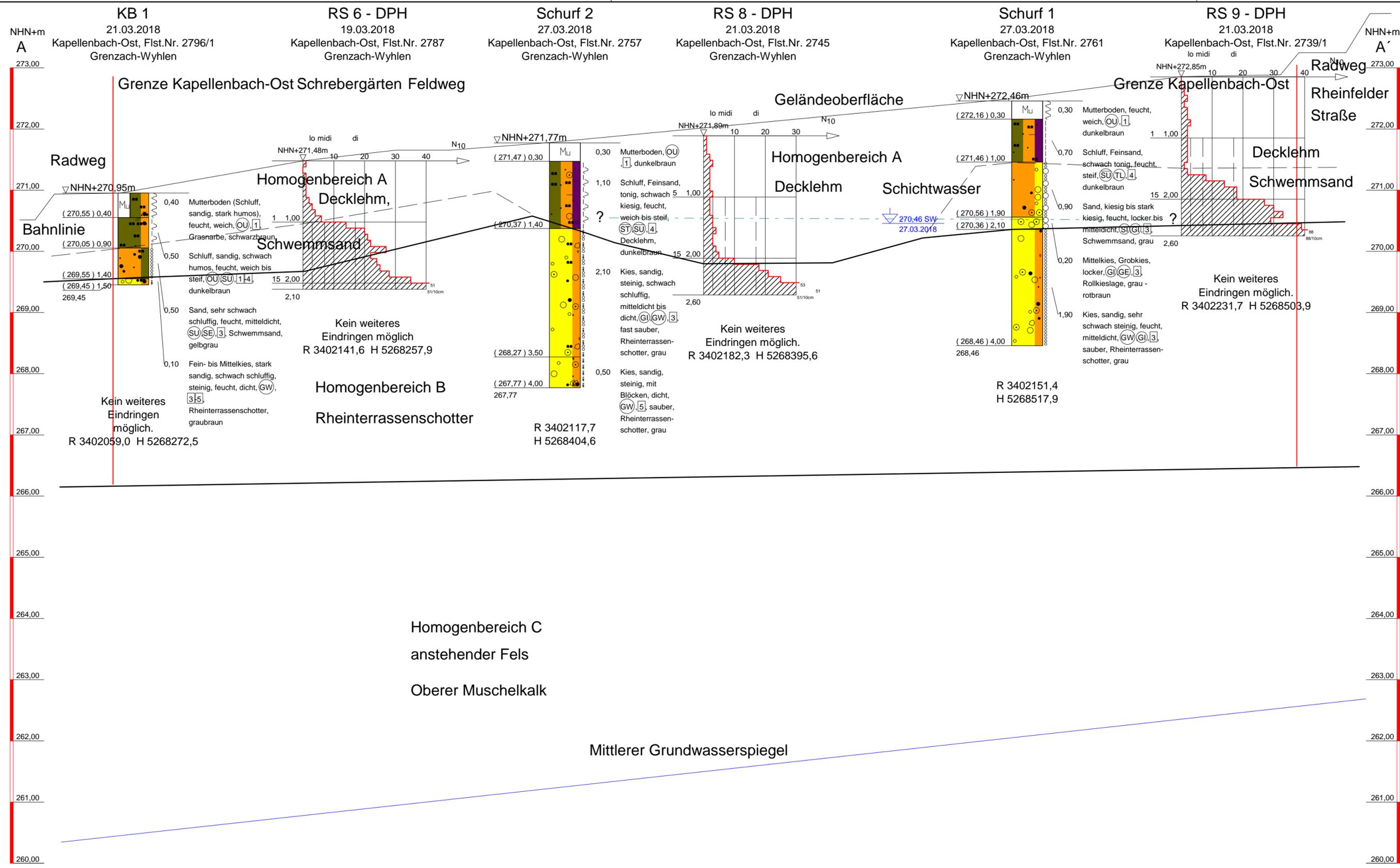
GeoIngenieure
 Dipl.-Ing. B.Mannsbart
 Rüttelistr. 8 79650 Schopfheim
 Tel. 07622 669114 Fax. 669115

BAUVORHABEN : Baulandentwicklung Kapellenbach-Ost

BAUTEIL : Lage der Aufschlusspunkte
Lage der Baugrundschnitte

gezeichnet: Gr	geändert:	Maßstab :	1 : 2000
geprüft:	Baustoffe:	Plan-Nr.:	1.2
Größe : A 3	Datum : 02.05.2018	Projekt Nr. : 3515/18	

420 x 297 27.04.18



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Schurf
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- BP Bohrung mit Gewinnung nicht gekerner Proben
- BuP Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
- DPL Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2
- DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2
- DPH Rammsondierung schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung
- CPT Drucksondierung nach DIN 4094-2
- RKS Rammkernsondierung
- GWM Grundwassermeßstelle

PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER
Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende Ruhewasserstand
- Schichtwasser angebohrt
- Sonderprobe
- Bohrprobe (Eimer 5 l)
- Bohrprobe (Glas 0.7 l)
- k.GW kein Grundwasser
- Verwachsene Bohrkernprobe

BODENARTEN

Auffüllung		A			
Blöcke	mit Blöcken	Y	y	A	
Geschleibemergel	mergelig	Mg	me		
Kies	kiesig	G	g		
Mudde	organisch	F	o		
Sand	sandig	S	s		
Schluff	schluffig	U	u		
Steine	steinig	X	x		
Ton	tonig	T	t		
Torf	humos	H	h		

FELSARTEN

Fels, allgemein	Z	ZZ
Fels, verwittert	Zv	ZZv
Granit	Gr	ZGr
Kalkstein	Kst	ZKst
Kongl., Brekzie	Gst	ZGst
Mergelstein	Mst	ZMst
Sandstein	Sst	ZSst
Schluffstein	Ust	ZUst
Tonstein	Tst	ZTst

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

- schwach (< 15 %)
- stark (ca. 30-40 %)
- sehr schwach; - sehr stark

KONSISTENZ

brg	breiig	wch	weich
stf	stif	hst	halbst
fst	fest		

FEUCHTIGKEIT KLÜFTUNG

f	naß
klü	klüftig
klü	stark klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH ISO 22476-2

Schlagarten für 10 cm Eindringtiefe	DPH 10	DPH 15	DPH 15
Spitzenrührmesser	3,07 cm	4,37 cm	4,37 cm
Spitzenrührmesser	10,00 cm	13,00 cm	13,00 cm
Rammhämmerchen	2,20 cm	2,20 cm	2,20 cm
Rammhämmerchen	10,00 kg	30,00 kg	60,00 kg
Patrone	50,00 cm	50,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

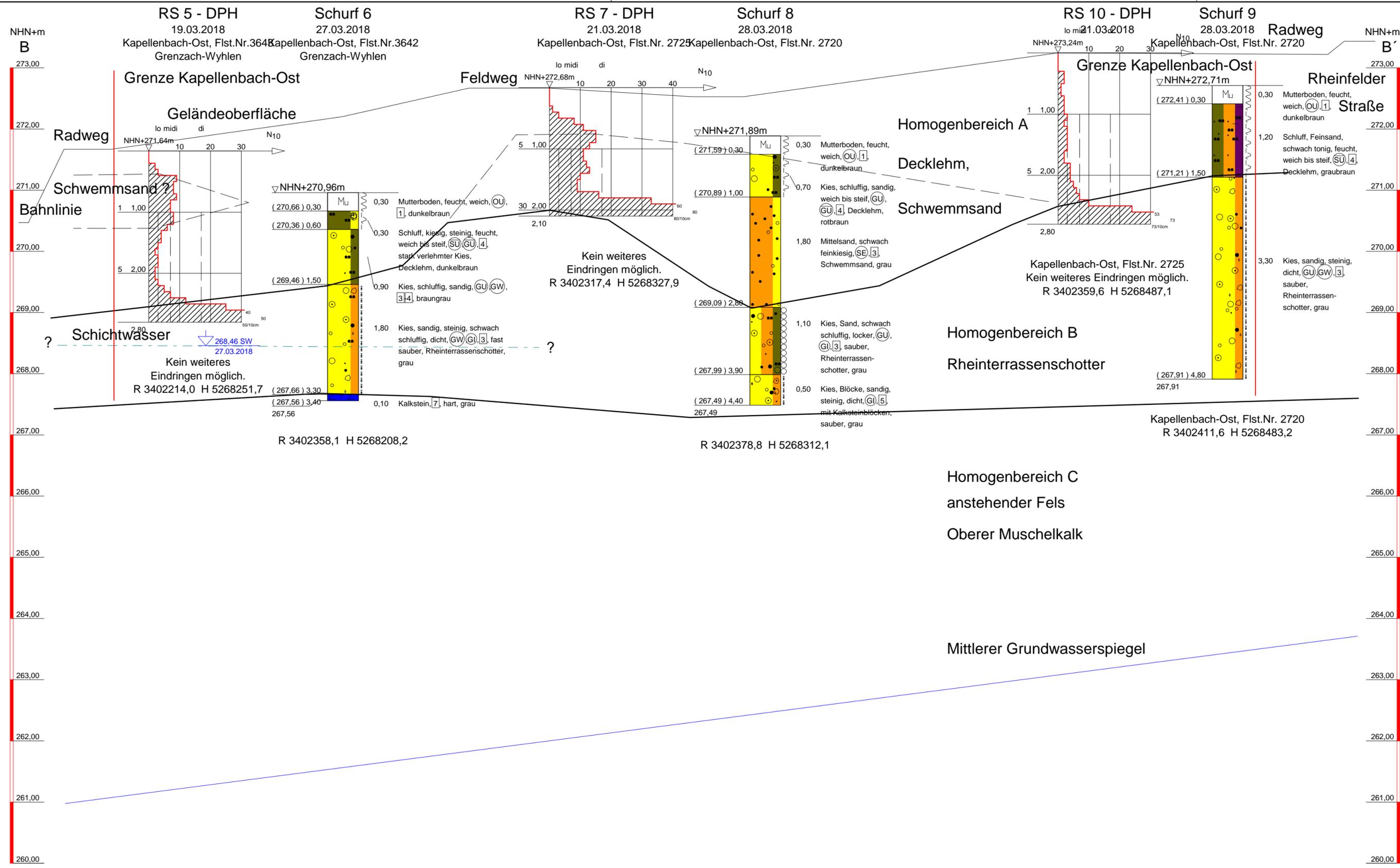
offene Spitze	547
geschlossene Spitze	616

Bauvorhaben:
Grenzach-Wyhlen, Neubaugebiet
Kapellenbach - Ost

Planbezeichnung:
Rammsondierungen DPH
Schnitt 1

Plan-Nr:	2.1	Maßstab:	1 : 100 / ohne
Bearbeiter:	Grohe	Datum:	21.03.2018
Gezeichnet:			
Geändert:			
Gesehen:			
Projekt-Nr:	3515/18		

Geolingenieure
Dipl.- Ing. B. Mannsbart
Rüttelstr. 8
79650 Schopfheim
Tel. 07622 669114
www.geolingenieure.de



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

SCH	Schurf
B	Bohrung
BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
BP	Bohrung mit Gewinnung nicht gekerner Proben
BuP	Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
DPL	Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2
DPM	Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2
DPH	Rammsondierung schwere Sonde ISO 22476-2
BS	Sondierbohrung
CPT	Drucksondierung nach DIN 4094-2
RKS	Rammkernsondierung
GWM	Grundwassermeßstelle

PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

▽	Grundwasser angebohrt
▽	Grundwasser nach Bohrende
▽	Ruhewasserstand
▽	Schichtwasser angebohrt
▽	Sonderprobe
▽	Bohrprobe (Eimer 5 l)
▽	Bohrprobe (Glas 0.7 l)
□	k.GW kein Grundwasser
■	Verwachsene Bohrkernprobe

BODENARTEN

A	Auffüllung
Y	mit Blöcken
Mg	Geschleibemergel
G	Kies
F	Mudde
S	Sand
U	Schluff
X	Steine
T	Ton
h	Torf

FELSARTEN

Z	Fels, allgemein
Zv	Fels, verwittert
Gr	Granit
Kst	Kalkstein
Gst	Kongl., Brekzie
Mst	Mergelstein
Sst	Sandstein
Ust	Schluffstein
Tst	Tonstein

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

schwach (< 15 %)
 stark (ca. 30-40 %)
 sehr schwach; - sehr stark

KONSISTENZ

brg	breiig
stf	steif
fst	fest
wch	weich
hft	halbsteif
hbl	halbflüssig

FEUCHTIGKEIT

f	feucht
klü	klüftig
st	stark klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH ISO 22476-2

Schlagspitzen für 10 cm Eindringtiefe	DPH 10	DPH 15	DPH 15
Spitzenanzwachsener	3,07 cm	4,37 cm	4,37 cm
Spitzenanzwachsener	10,00 cm	13,00 cm	13,00 cm
Rammhämmer	2,20 cm	3,20 cm	3,20 cm
Rammhämmer	10,00 kg	30,00 kg	60,00 kg
Fallhöhe	50,00 cm	50,00 cm	50,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

0,30-0,60 Schl./30cm	offene Spitze
0,30-0,60 Schl./30cm	geschlossene Spitze

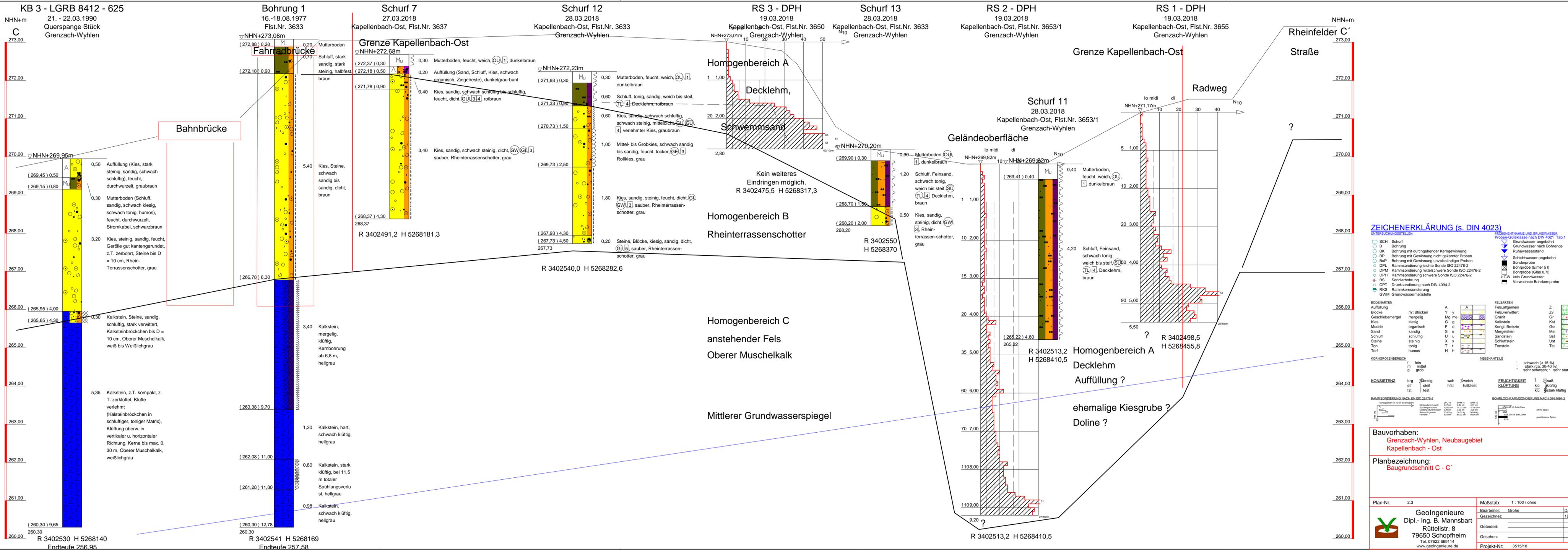
Bauvorhaben:
 Grenzach-Wyhlen, Neubaugebiet
 Kapellenbach - Ost

Planbezeichnung:
 Baugrundschnitt B - B'

Plan-Nr.: 2.2 **Maßstab:** 1 : 100 / ohne

Geolingenieure
 Dipl.- Ing. B. Mannsbart
 Rüttelstr. 8
 79650 Schopfheim
 Tel. 07622 669114
 www.geolingenieure.de

Bearbeiter: Grohe **Datum:** 18.04.2018
Gezeichnet: _____
Geändert: _____
Gesehen: _____
Projekt-Nr.: 3515/18



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

- SCH Schurf
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- BP Bohrung mit Gewinnung nicht gekernter Proben
- BuP Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
- DPL Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2
- DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2
- DPH Rammsondierung schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sonderbohrung
- RKS Rammkernsondierung
- GWM Grundwassermeßstelle

PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser nach Bohrende Ruhewasserstand
- Schichtwasser angebohrt
- Sonderprobe
- Bohrprobe (Eimer 5 l)
- Bohrprobe (Glas 0,7 l)
- kein Grundwasser
- Verwachsene Bohrkernprobe

BODENARTEN

Auffüllung	mit Bläcken	A	A	Fels, allgemein	Z
Blöcke	Y	y	Y	Fels, verwittert	Zv
Geschiebemergel	mergelig	Mg	me	Granit	Gr
Kies	kiesig	G	g	Kalkstein	Kst
Mudde	organisch	F	o	Kongl., Brekzie	Gst
Sand	sandig	S	s	Mergelstein	Mst
Schluff	schluffig	U	u	Sandstein	Sst
Steine	steinig	X	x	Schluffstein	Ust
Ton	tonig	T	t	Tonstein	Tst
Torf	humos	H	h		

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

schwach (< 15 %)
 stark (ca. 30-40 %)
 sehr schwach; sehr stark

KONSISTENZ

brg	brüchig	wch	weich
stf	stif	hst	halbfest
fst	fest		

FEUCHTIGKEIT KLÜFTUNG

i	naß
ku	klüftig
ku	stark klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Bauvorhaben:
 Grenzach-Wyhlen, Neubaugebiet
 Kapellenbach - Ost

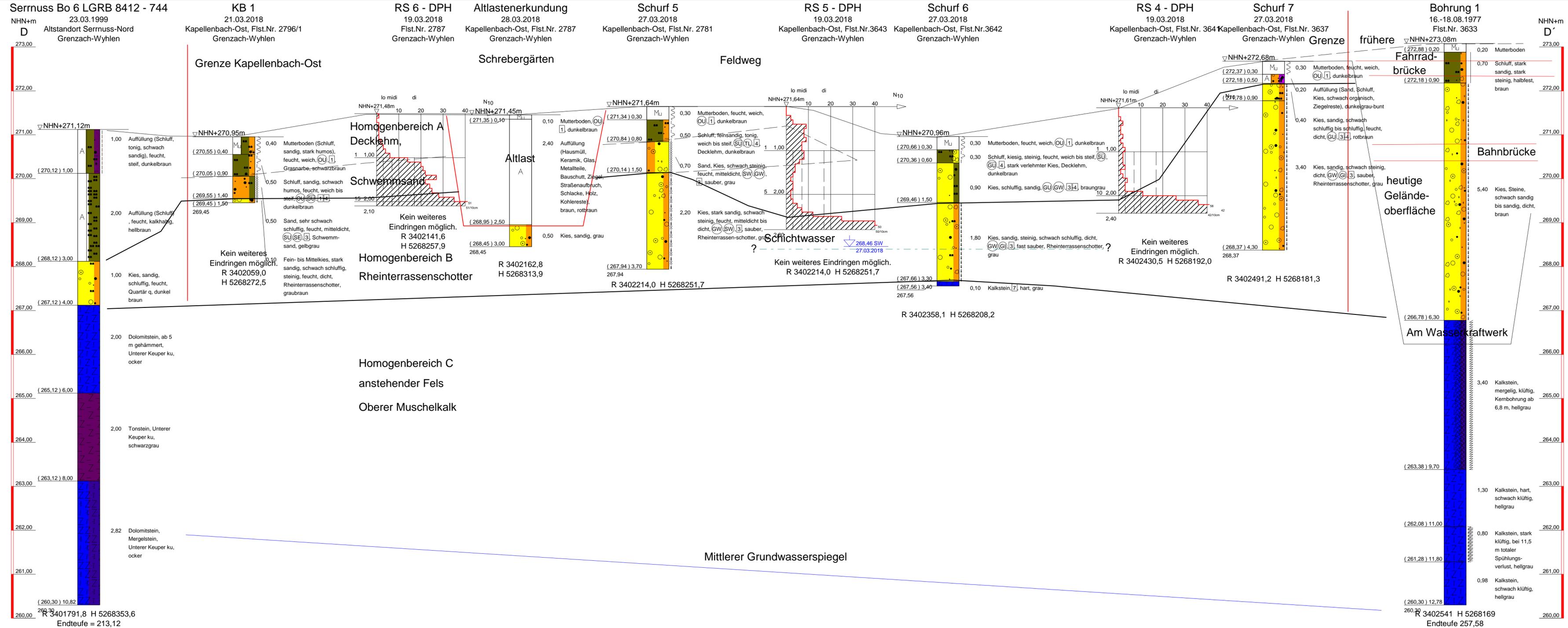
Planbezeichnung:
 Baugrundschnitt C - C'

Plan-Nr.: 2.3
Maßstab: 1 : 100 / ohne

Geotechnische Daten:
 Bearbeiter: Grohe
 Gezeichnet: Datum: 18.04.2018
 Geändert: Gelesen: Projekt-Nr.: 3515/18

Geotechnische Daten:
 Geotechnische Daten: Datum: 18.04.2018

Geotechnische Daten:
 Geotechnische Daten: Datum: 18.04.2018



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSMETHODEN

- SCH Schurf
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- BP Bohrung mit Gewinnung nicht gekernter Proben
- BuP Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
- DPL Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2
- DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2
- DPH Rammsondierung schwere Sonde ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung
- CPT Drucksondierung nach DIN 4094-2
- RKS Rammkernsondierung
- GWM Grundwassermeßstelle

PROBENNÄHME UND GRUNDWASSER
 Problem-Gutklasse nach DIN 4021 Tab.1
 Grundwasser angebohrt
 Grundwasser nach Bohrende Ruhewasserstand
 Schichtwasser angebohrt
 Sonderprobe
 Bohrprobe (Eimer 5 l)
 Bohrprobe (Glas 0,7 l)
 kein Grundwasser
 Verwachte Bohrkernprobe

BODENARTEN

Auffüllung	mit Bläcken	A	A	Fels, allgemein	Z
Bläcke		Y	y	Fels, verwittert	Zv
Geschlebmergel	mergelig	Mg	me	Granit	Gr
Kies	kiesig	G	g	Kalkstein	Kst
Mudde	organisch	F	o	Kongl., Brekzie	Gst
Sand	sandig	S	s	Mergelstein	Mst
Schluff	schluffig	U	u	Sandstein	Sst
Steine	steinig	X	x	Schluffstein	Ust
Ton	tonig	T	t	Tonstein	Tst
Torf	humos	H	h		

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE
 - schwach (< 15 %)
 - stark (ca. 30-40 %)
 - sehr schwach; - sehr stark

KONSISTENZ

brg	brüchig	wch	weich	st	steif	hst	halbfest
stf	stif	fst	fest				

FEUCHTIGKEIT KLÜFTUNG

i	naß	klü	klüftig
ku	kaufügig	ku	stark klüftig

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

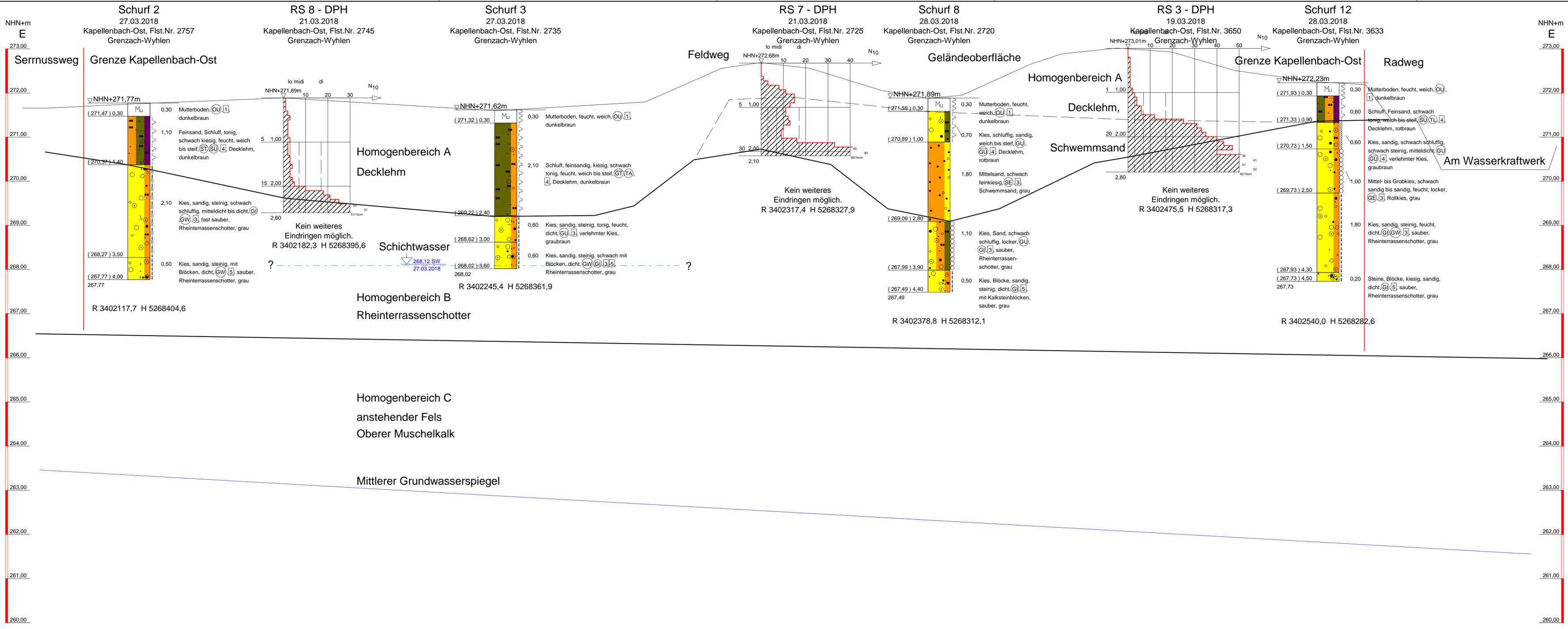
BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

Bauvorhaben:
 Grenzach-Wyhlen, Neubaugebiet
 Kapellenbach - Ost

Planbezeichnung:
 Baugrundschnitt D - D'

Plan-Nr.: 2.4	Maßstab: 1 : 50 / ohne	Datum: 18.04.2018
Bearbeiter: Grohe	Gezeichnet: _____	
Geändert: _____	Gesehen: _____	
Projekt-Nr.: 3515/18		

Geotechnische
 Dipl.- Ing. B. Mannsbart
 Rüttelstr. 8
 79650 Schopfheim
 Tel. 07622 669114
 www.geotechnische.de



ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

- UNTERSUCHUNGSSTELLEN**
- SCH Schurf
 - B Bohrung
 - BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
 - BP Bohrung mit Gewinnung nicht gekernter Proben
 - BuP Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
 - DPL Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2
 - DPH Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2
 - DPH Rammsondierung schwere Sonde ISO 22476-2
 - BS Sondierbohrung
 - CPT Drucksondierung nach DIN 4094-2
 - RKS Rammkernsondierung
 - GWM Grundwassermeßstelle
- PROBENNAMME UND GRUNDWASSER**
- Grundwasser angebohrt
 - Grundwasser nach Bohrende Ruhewasserstand
 - Schichtwasser angebohrt
 - Sonderprobe
 - Bohrprobe (Eimer 5 l)
 - Bohrprobe (Glas 0.7l)
 - k.GW kein Grundwasser
 - Verwachsene Bohrkerprobe

BODENARTEN		FELSGARTEN	
Auffüllung	A	Fels, allgemein	Z
Blöcke	Y y	Fels, verwittert	Zv
Geschlebmergel	Mg me	Granit	Gr
Kies	G g	Kalkstein	Kst
Mudde	F o	Kongl., Brekzie	Gst
Sand	S s	Mergelstein	Mst
Schluff	U u	Sandstein	Sst
Steine	X x	Schluffstein	Ust
Ton	T t	Tonstein	Tst
Torf	H h		

KORNGRÖßENBEREICH		NEBENANTEILE	
f	fein		schwach (< 15 %)
m	mittel		stark (ca. 30-40 %)
g	grob		sehr schwach; sehr stark

Bauvorhaben:
Grenzach-Wyhlen, Neubaugebiet
Kapellenbach - Ost

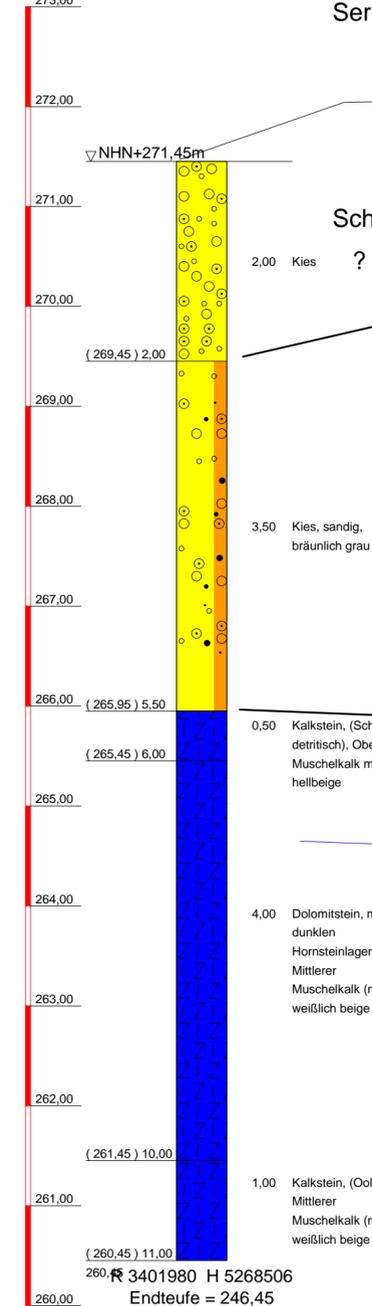
Planbezeichnung:
Baugrundschnitt E - E'

Plan-Nr.: 2.5	Maßstab: 1 : 50 / ohne	Datum: 18.04.2018
Bearbeiter: Grohe	Gezeichnet: _____	
Geändert: _____	Gesehen: _____	
Projekt-Nr.: 3515/18		

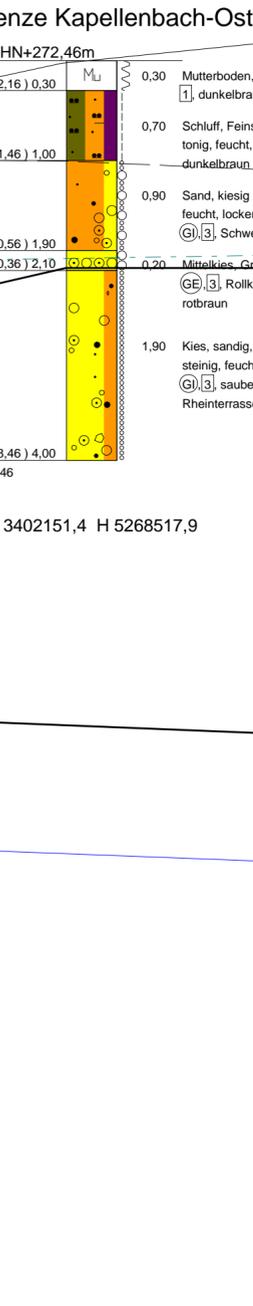
Geotechnische Daten:

- Schichtwasser: R 3402182,3 H 5268395,6
- Schichtwasser: R 3402245,4 H 5268361,9
- Schichtwasser: R 3402378,8 H 5268312,1
- Schichtwasser: R 3402540,0 H 5268282,6

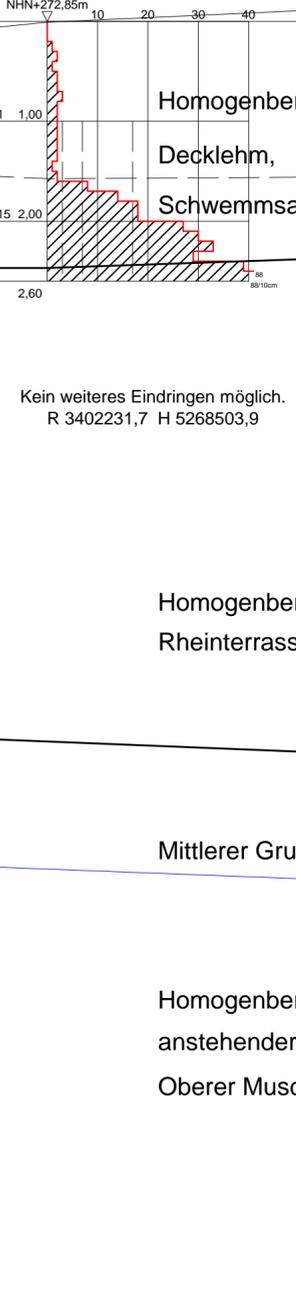
Copyright © 1994-2018 IDAT GmbH - C:\USERS\GROHE\DESKTOP\SCHNITTE A-C-D\FASCHNITT E_3515.BOP



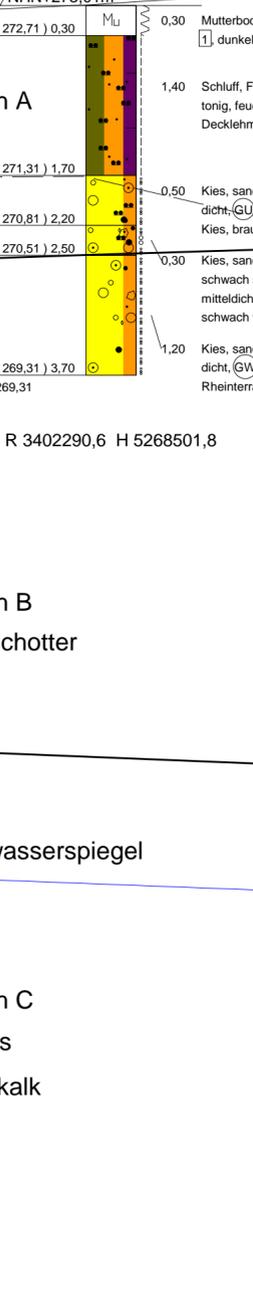
Schurf 1
27.03.2018
Kapellenbach-Ost, Flst.Nr. 2761
Grenzach-Wyhlen



RS 9 - DPH
21.03.2018
Kapellenbach-Ost, Flst.Nr. 2739/1



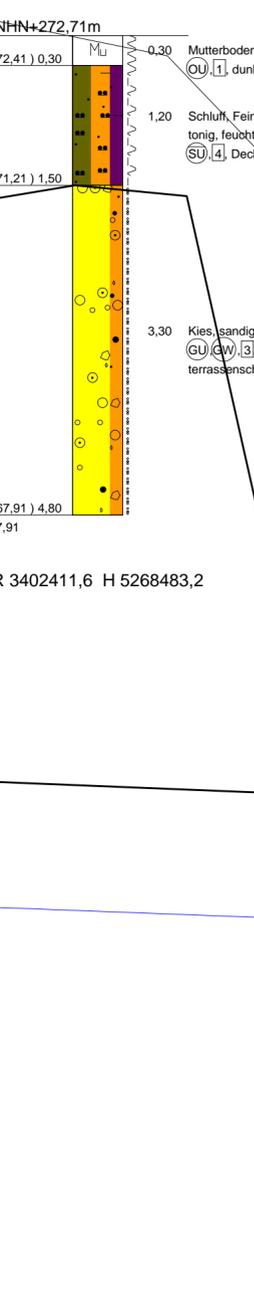
Schurf 4
27.03.2018
Kapellenbach-Ost, Flst.Nr. 2735



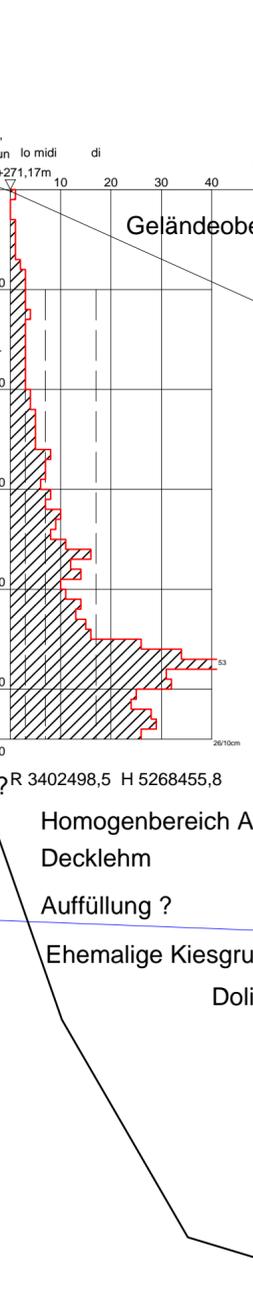
RS 10 - DPH
21.03.2018
Kapellenbach-Ost, Flst.Nr. 2725



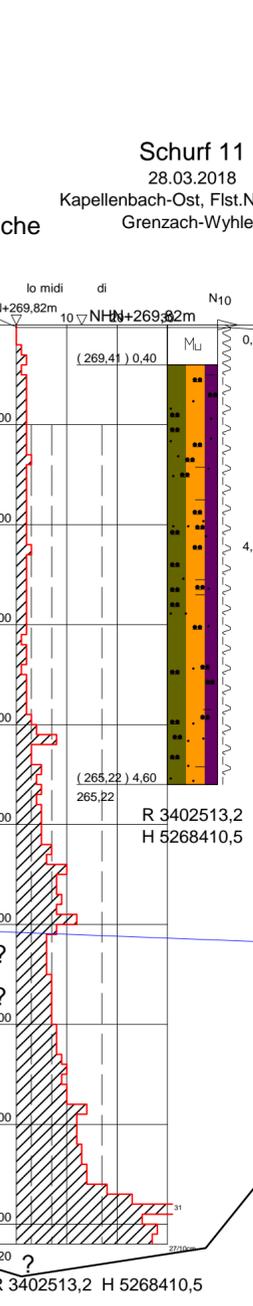
Schurf 9
28.03.2018
Kapellenbach-Ost, Flst.Nr. 2720
Grenzach-Wyhlen



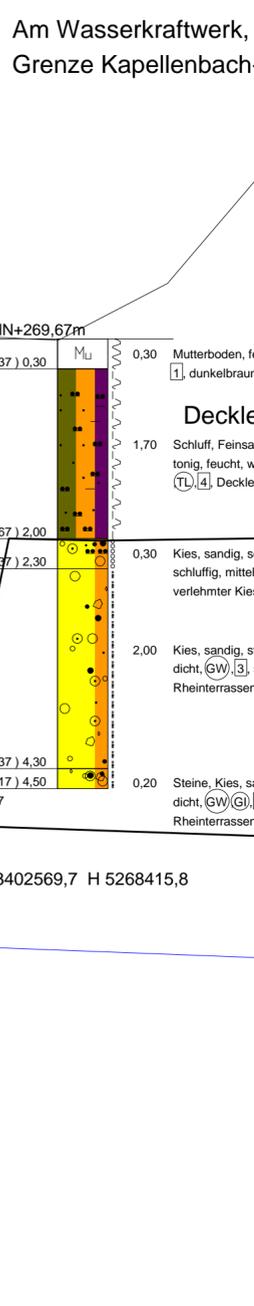
RS 1 - DPH
19.03.2018
Kapellenbach-Ost, Flst.Nr. 3655
Grenzach-Wyhlen



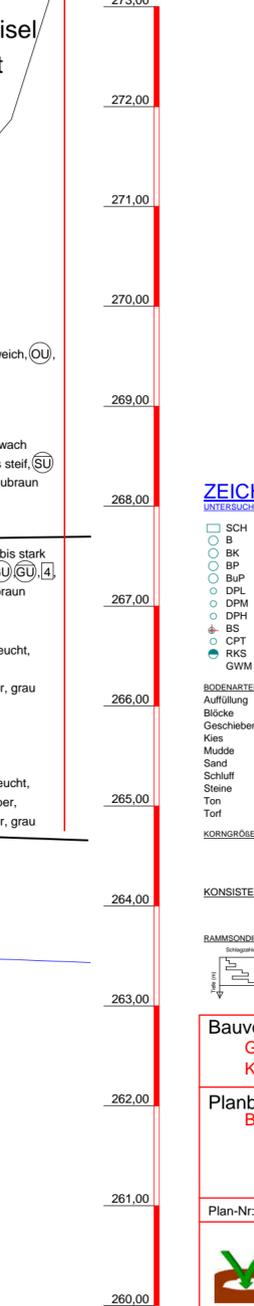
RS 2 - DPH
19.03.2018
Kapellenbach-Ost, Flst.Nr. 3653/1
Grenzach-Wyhlen



Schurf 10
28.03.2018
Kapellenbach-Ost, Flst.Nr. 3625
Grenzach-Wyhlen



Schurf 11
28.03.2018
Kapellenbach-Ost, Flst.Nr. 3653/1
Grenzach-Wyhlen



Grenze Kapellenbach-Ost

Homogenbereich A

Decklehm, Schwemmsand

Kein weiteres Eindringen möglich.

Geländeoberfläche

Homogenbereich A

Decklehm

Am Wasserkraftwerk, Kreisell

Grenze Kapellenbach-Ost

Schichtwasser

Kein weiteres Eindringen möglich.

Homogenbereich B

Homogenbereich A

Auffüllung ?

Homogenbereich A

Decklehm

Homogenbereich C

anstehender Fels

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

Table with 4 columns: Symbol, Description, Soil Type, and Rock Type. Includes symbols for boreholes, soil layers, and groundwater levels.

Table with 2 columns: Symbol, Description. Includes symbols for soil consistency and rammer test results.

Bauvorhaben: Grenzach-Wyhlen, Neubaugebiet Kapellenbach - Ost

Planbezeichnung: Baugrundschnitt F - F'

Table with 4 columns: Plan-Nr., Maßstab, Gezeichnet, Datum. Includes project details and dates.



Geotechnische Ingenieure
Dipl.-Ing. B. Mannsbart
Rüttelestr. 8
79650 Schopfheim
Tel. 07622 669114
www.geotechnische.de

Anlage 4

Laborbefunde

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

BGU Böhler & Blau
Herrn Böhler
Riehenstraße 51
79594 Inzlingen

Prüfbericht 3792441
Auftrags Nr. 4524678
Kunden Nr. 10078319

Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/125040640-90
peter.breig@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 23.04.2018

Ihr Auftrag/Projekt: Projekt 461
Ihr Bestellzeichen: --
Ihr Bestelldatum: 11.04.2018

Prüfzeitraum von 13.04.2018 bis 23.04.2018
erste laufende Probenummer 180357072
Probeneingang am 13.04.2018

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747.
Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden im eigenen Labor nach den im Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt. Die Bestimmung von "Cyanid, l.f. im Eluat" nach DIN EN ISO 14403-2 ist als gleichwertiges Verfahren nach dem Bescheid des Regierungspräsidiums Tübingen vom 24.04.2015 Aktenzeichen 54.2-6/8980.11-11/SGS Fresenius anerkannt. Es wurden keine weiteren abweichenden Verfahren nach DepV angewandt.
Unser Institut ist nach DIN EN ISO/EC 17025 akkreditiert und nach dem Fachmodul Abfall bei dem Regierungspräsidium Kassel notifiziert.
Ein Probenahmeprotokoll lag nicht vor.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig
Projektleiter


i.A. Björn Menberg
Projektleiter

Seite 1 von 21

Projekt 461
 --

 Prüfbericht Nr. 3792441
 Auftrag Nr. 4524678

 Seite 2 von 21
 23.04.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe 180357072					
2658					
Eingangsdatum:	13.04.2018	Eingangsart	von Ihnen übergeben		
		Probenmatrix		Boden	
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	95,4	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	5	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	11	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	6	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	11	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	20	1	DIN EN ISO 11885	HE
(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.					
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
LHKW Headspace :					
Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-	HE

Projekt 461

Prüfbericht Nr. 3792441
Auftrag 4524678 Probe 180357072

Seite 3 von 21
23.04.2018

Probe 2658
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
BTEX Headspace :					
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
PCB :					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Projekt 461

Prüfbericht Nr. 3792441

Seite 4 von 21

--

Auftrag 4524678 Probe 180357072

23.04.2018

Probe 2658
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,5		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	58	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Projekt 461

Prüfbericht Nr. 3792441

Seite 5 von 21

Auftrag Nr. 4524678

23.04.2018

Probe 180357073
2659

Probenmatrix Boden

Eingangsdatum: 13.04.2018 Eingangsart von Ihnen übergeben

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	92,0	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				Methode	Lab Beurteilung
Arsen	mg/kg TR	5	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	5	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	15	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	8	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	12	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	21	1	DIN EN ISO 11885	HE

(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	12	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

LHKW Headspace :

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE

Projekt 461

Prüfbericht Nr. 3792441

Seite 6 von 21

–

Auftrag 4524678 Probe 180357073

23.04.2018

Probe 2659
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
BTEX Headspace :					
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE
PCB :					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Projekt 461

 Prüfbericht Nr. 3792441
 Auftrag 4524678 Probe 180357073

 Seite 7 von 21
 23.04.2018

 Probe 2659
 Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,6		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	66	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Projekt 461

Prüfbericht Nr. 3792441

Seite 8 von 21

Auftrag Nr. 4524678

23.04.2018

Probe 180357074
2660

Probenmatrix Boden

Eingangsdatum: 13.04.2018 Eingangsart

von Ihnen übergeben

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	95,0	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	7	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	12	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	6	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	9	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	34	1	DIN EN ISO 11885	HE

(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

LHKW Headspace :

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE

Projekt 461

Prüfbericht Nr. 3792441

Seite 9 von 21

--

Auftrag 4524678 Probe 180357074

23.04.2018

 Probe 2660
 Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,06		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Projekt 461
 –

 Prüfbericht Nr. 3792441
 Auftrag 4524678 Probe 180357074

 Seite 10 von 21
 23.04.2018

 Probe 2660
 Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,9		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	59	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	< 1	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Projekt 461

Prüfbericht Nr. 3792441
Auftrag Nr. 4524678

Seite 11 von 21
23.04.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe 180357075					
2661					
Eingangsdatum:	13.04.2018	Eingangsart	von Ihnen übergeben		
Probenmatrix Boden					
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	94,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	4	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	10	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	7	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	9	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846(1)	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	19	1	DIN EN ISO 11885	HE
(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.					
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
LHKW Headspace :					
Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-	-	-	HE

Projekt 461

Prüfbericht Nr. 3792441

Seite 12 von 21

--

Auftrag 4524678 Probe 180357075

23.04.2018

Probe 2661

Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,21	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,20	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	0,80		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Projekt 461
 --

 Prüfbericht Nr. 3792441
 Auftrag 4524678 Probe 180357075

 Seite 13 von 21
 23.04.2018

 Probe 2661
 Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		9,4		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	61	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	< 0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	3	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Projekt 461
 -

Prüfbericht Nr. 3792441

Seite 14 von 21

Auftrag Nr. 4524678

23.04.2018

Probe 180357076
Probenmatrix Boden

2662

Eingangsdatum: 13.04.2018 **Eingangsart** von Ihnen übergeben

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	82,3	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	8,9	0,1	DIN EN 15169	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,6	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	3,9	0,1	DIN EN 13137	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	11	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	160	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,6	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	23	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	43	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	19	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	480	1	DIN EN ISO 11885	HE

(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	290	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	50	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Masse-%	0,026	0,003	LAGA KW 04	HE

LHKW Headspace :

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	0,041	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	0,041			HE

Projekt 461

 Prüfbericht Nr. 3792441
 Auftrag 4524678 Probe 180357076

 Seite 15 von 21
 23.04.2018

 Probe 2662
 Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
BTEX Headspace :					
Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE
PAK (EPA) :					
Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	1,4	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,45	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	2,4	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	1,9	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	1,7	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	1,7	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	2,0	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,71	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	1,5	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,20	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,64	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,60	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	15,47		DIN ISO 18287	HE
PCB :					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Projekt 461

Prüfbericht Nr. 3792441

Seite 16 von 21

Auftrag 4524678 Probe 180357076

23.04.2018

 Probe 2662
 Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,3		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	333	1	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	2,2	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	0,9	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	120	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Fluorid	mg/l	0,4	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Cyanide, l.f.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Gesamtgehalt gelöster Stoffe	mg/l	230	10	DIN EN 15216	HE

Metalle im Eluat :

Antimon	mg/l	0,007	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Arsen	mg/l	0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Barium	mg/l	0,038	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Molybdän	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Selen	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Projekt 461

Prüfbericht Nr. 3792441

Seite 17 von 21

Auftrag Nr. 4524678

23.04.2018

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe 180357077					
2663					
Eingangsdatum:	13.04.2018	Eingangsart	von Ihnen übergeben		
Probenmatrix Boden					
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	85,1	0,1	DIN EN 14346	HE
Glühverlust 550°C	Masse-% TR	9,0	0,1	DIN EN 15169	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,8	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
TOC	Masse-% TR	4,2	0,1	DIN EN 13137	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	10	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	63	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,4	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	24	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	61	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	28	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,4	0,1	DIN EN ISO 12846 ⁽¹⁾	HE
Thallium	mg/kg TR	0,3	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	300	1	DIN EN ISO 11885	HE
(1) Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.					
KW-Index C10-C40	mg/kg TR	6000	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	2100	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Masse-%	0,42	0,003	LAGA KW 04	HE
LHKW Headspace :					
Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	0,021	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	0,021			HE

Projekt 461

Prüfbericht Nr. 3792441

Seite 18 von 21

--

Auftrag 4524678 Probe 180357077

23.04.2018

 Probe 2663
 Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	0,03	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	0,04	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	0,03	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	0,10			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	1,9	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	1,2	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	7,9	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	13	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	73	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	28	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	63	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	53	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	34	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	28	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	29	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	3,3	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	9,2	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	9,4	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	388,9		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Projekt 461

Prüfbericht Nr. 3792441

Seite 19 von 21

--

Auftrag 4524678 Probe 180357077

23.04.2018

Probe 2663
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,8		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	118	1	DIN EN 27888	HE
DOC	mg/l	2,2	0,5	DIN EN 1484	HE
Chlorid	mg/l	0,5	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	18	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Fluorid	mg/l	0,3	0,2	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	0,011	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Cyanide, l.f.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE
Gesamtgehalt gelöster Stoffe	mg/l	63	10	DIN EN 15216	HE

Metalle im Eluat :

Antimon	mg/l	0,006	0,001	DIN EN ISO 17294-2	HE
Arsen	mg/l	0,008	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Barium	mg/l	0,017	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Molybdän	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Selen	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Projekt 461

Prüfbericht Nr. 3792441

Seite 20 von 21

Auftrag Nr. 4524678

23.04.2018

Probe 180357078
 2664

Probenmatrix

Straßenaufbruch

Eingangsdatum:

13.04.2018

Eingangsart

von Ihnen übergeben

Parameter

Einheit

Ergebnis

 Bestimmungs-
grenze

Methode

Lab Beurteilung

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz

Masse-%

98,3

0,1

DIN EN 14346

HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,10	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,21	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,24	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,18	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,15	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,26	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	0,08	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,25	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,06	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,20	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	1,90		DIN ISO 18287	HE

Projekt 461

Prüfbericht Nr. 3792441

Seite 21 von 21

--

Auftrag Nr. 4524678

23.04.2018

Probe 180357079
2665

Probenmatrix Straßenaufbruch

Eingangsdatum: 13.04.2018 Eingangsart von Ihnen übergeben

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	95,8	0,1	DIN EN 14346	HE
-----------------	---------	------	-----	--------------	----

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,10	0,1	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	0,14	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	0,11	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	0,09	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	0,13	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	0,10	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	0,18	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	0,07	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK gesamt	mg/kg TR	1,02		DIN ISO 18287	HE

Die Laborstandorte der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgs-group.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Nummer der Feldprobe:
 Tag und Uhrzeit der Probenahme:
 Probenahmeprotokoll-Nr:

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung auf folgende Parameter:	physikalische	<input type="checkbox"/>	Verjüngung:	fraktioniertes Teilen	<input type="checkbox"/>
	anorganisch chemische	<input type="checkbox"/>		Kegeln und Vierteln	<input type="checkbox"/>
	organisch chemische	<input type="checkbox"/>		Cross-riffling	<input type="checkbox"/>
	leichtflüchtige (überschichtet)	<input type="checkbox"/>		Sonstige	<input type="checkbox"/>
	biologische	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
Grobsortierung	<input type="checkbox"/>	Klassierung	<input type="checkbox"/>	Zerkleinerung	<input type="checkbox"/>

Kommentierung:

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: Transportbedingungen (z.B. Kühlung):

Größe der Lagerprobe: Volumen [l]: oder Masse [kg]:

Zusatzinformationen zur Probe:

stabilisierter Abfall (ph-Stat): ja nein
 mechanisch. stabiler Abfall (Trogverfahren): ja nein

Datum/Unterschrift:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)



Nummer der Laborprobe: 180357077
 Tag/Uhrzeit Bearbeitungsbeginn: 13.04.2018 10:39:53
 2663

Sortierung:	ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	separierte Stoffgruppen: Teilvolumen [l] / Teilmasse [kg]:
Zerkleinerung:	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
Trocknung:	ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Art:
Siebung:	ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	Siebschnitt: [mm]

Bemerkungen zur Probenvorbereitung

Siebdurchgang: [g]
 Siebrückstand:

Analyse Siebrückstand
 Analyse Durchgang
 Analyse Gesamt

Teilung/ Homogenisierung: fraktionierendes Teilen Kegeln und Vierteln cross-riffling
 Rotationsteiler Riffelsteiler

Anzahl der Prüfproben: Rückstellprobe: ja nein Probenmenge: 2.3g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Proben: chemische Trocknung Trocknung 105°C Lufttrocknung Gefriertrocknung

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Proben: mahlen schneiden
 Endfeinheit: 150 [µm] [µm]
 Kontrollsiebung: ja nein

Datum/Unterschrift: *13.04.2018*

Nummer der Feldprobe:
 Tag und Uhrzeit der Probenahme:
 Probenahmeprotokoll-Nr:

Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Untersuchung auf folgende Parameter:	physikalische	<input type="checkbox"/>	Verjüngung:	fraktioniertes Teilen	<input type="checkbox"/>
	anorganisch chemische	<input type="checkbox"/>		Kegeln und Vierteln	<input type="checkbox"/>
	organisch chemische	<input type="checkbox"/>		Cross-riffling	<input type="checkbox"/>
	leichtflüchtige (Überschichtet)	<input type="checkbox"/>		Sonstige	<input type="checkbox"/>
	biologische	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>
Grobsortierung	<input type="checkbox"/>	Klassierung	<input type="checkbox"/>	Zerkleinerung	<input type="checkbox"/>

Kommentierung:

separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe):

Probengefäß: Transportbedingungen (z.B. Kühlung):

Größe der Lagerprobe: Volumen [l]: oder Masse [kg]:

Zusatzinformationen zur Probe:

stabilisierter Abfall (ph-Stat):

ja nein

mechanisch. stabiler Abfall (Trogverfahren):

ja nein

Datum/Unterschrift:

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)



Nummer der Laborprobe: 180357076
 Tag/Uhrzeit Bearbeitungsbeginn: 13.04.2018 10:39:49
 2662

Sortierung: ja nein
 Zerkleinerung: ja nein
 Trocknung: ja nein
 Siebung: ja nein

separierte Stoffgruppen:
Teilvolumen [l] / Teilmasse [kg]:

Art:
Siebschnitt: [mm]

Siebdurchgang: [g]
Siebrückstand:

Analyse Siebrückstand
 Analyse Durchgang
 Analyse Gesamt
 Kegel und Vierteln cross-riffling

Bemerkungen zur Probenvorbereitung

Teilung/ Homogenisierung: fraktionierendes Teilen Kegel und Vierteln
 Rotationsteiler Riffelteiler

Anzahl der Prüfproben: Rückstellprobe: ja nein

Probenmenge: 3,4 kg

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung der Proben: chemische Trocknung
 Trocknung 105°C Lufttrocknung
 Gefriertrocknung

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Proben: mahlen schneiden
 Endfeinheit: [µm] [µm]
 Kontrollsiebung: ja nein

Datum/Unterschrift: 13.04.2018