

**Neubau Hotel auf dem früheren Bruderhausareal
Vorklassifikation des Erdaushubs hinsichtlich der Verwertung/Entsorgung**

Auftraggeber: **Stadt Reutlingen**
 Amt für Tiefbau
 Grünflächen und Umwelt
 Marktplatz 22

72764 Reutlingen

Projektnummer: **17 R 014**

Reutlingen, den 25.09.2017

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Vorbemerkungen.....	3
2.	Lage und allgemeine geologische Verhältnisse	3
3.	Ergebnisse der früheren Untersuchungen	3
4.	Durchführung der Untersuchungen	5
4.1	Geländearbeiten.....	5
4.2	Umfang der chemischen Untersuchungen	6
5.	Geologische Verhältnisse und Befunde Vor-Ort	7
6.	Bewertung der Ergebnisse.....	10
6.1	Bewertungsgrundlagen	10
6.2	Abfalltechnische Bewertung	11
6.3	Gefährdungsabschätzung Wirkungspfad Boden-Grundwasser.....	12
6.4	Massenabschätzung kontaminiertes Aushubmaterial nach Verwertungs-/ Entsorgungsklassen.....	15
7.	Auswirkung Schadstoffkonzentrationen auf eine Wasserhaltung	16
8.	Zusammenfassung	16
9.	Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise	18

ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 4.1:	Untersuchungsumfang	6
Tab. 5.1:	Untergrenze der künstlichen Auffüllungen	8
Tab. 5.2:	Auffällige Vor-Ort-Befunde	9
Tab. 6.1:	Deklarationsbestimmende Parameter Auffüllungsproben	14
Tab. 6.2:	Klassifizierung Auffüllmaterial nach Verwertungs- und Entsorgungsklassen.....	16

ANLAGEN

Anlage 1:	Lage der Bodenaufschlüsse, Maßstab 1:1.1000
Anlage 2:	Rekonstruktion Bebauung Bruderhausareal vor dem Rückbau, Maßstab 1:500
Anlage 3:	Schichtenprofile der Schürftgruben
Anlage 4:	Bohrprofile und Ausbauszeichnungen Grundwassermessstellen
Anlage 5:	Entnahmeprotokoll Grundwasserprobe
Anlage 6:	Analysenergebnisse
Anlage 7:	Fotodokumentation

1. Vorbemerkungen

Auf dem früheren Bruderhausareal, auf welchem sich heute auch die Stadthalle befindet, soll ein Hotel gebaut werden. Dabei wird eine Aushubmaßnahme zur Ausführung kommen. Nach den Erkenntnissen aus früheren Untersuchungen sind auf dem Areal flächenhaft anthropogene Auffüllungen vorhanden. Diese weisen stellenweise Schadstoffbelastungen auf und können daher nach dem Ausbau nur eingeschränkt verwertet werden. Daher wurde in der Besprechung am 18.07.2017 bei der Stadt Reutlingen festgelegt, dass aufgrund der Erweiterung des Baufeldes für das Hotel und zur Absicherung der bisherigen Ergebnisse zusätzliche Untersuchungen zur Vorklassifikation des bei der Baumaßnahme anfallenden Aushubmaterials hinsichtlich der Verwertung/Entsorgung zur Ausführung kommen.

Die geoplan GmbH wurde auf Grundlage des Angebotes Nr. 17 R 014 vom 27.07.2017 durch die Stadt Reutlingen am 03.08.2017 beauftragt, die entsprechenden Untersuchungen durchzuführen. Im vorliegenden Bericht werden deren Ergebnisse erläutert und bewertet.

2. Lage und allgemeine geologische Verhältnisse

Das frühere Bruderhausareal befindet sich im Stadtzentrum von Reutlingen. Die Echaz fließt am nordöstlichen Rand des Geländes entlang und entwässert nach Norden (siehe Anlage 1). Im Nordwesten wird das Bruderhausareal durch die Gustav-Werner- bzw. Eberhardstraße sowie im Südwesten durch die Konrad-Adenauer-Straße begrenzt. Die ursprüngliche Gebäudesubstanz ist bis auf das frühere Krankenhäusle rückgebaut. Auf dem südlichen Teil der Fläche steht seit 2012 die Stadthalle. Das Baufenster des Hotels liegt unmittelbar westlich der Stadthalle und nimmt eine Fläche von ca. 3000 m² ein. Das zur Bebauung vorgesehene Gelände ist weitestgehend eben und wird derzeit als Parkplatz genutzt. Die Fahrwege sind asphaltiert, während die Parkflächen eingeschottert sind.

Der natürliche Untergrund wird unter künstlichen Auffüllungen von den Talablagerungen der Echaz, die Grundwasser führen, aufgebaut. Unter diesen mehreren Meter mächtigen Echazkiesen stehen die Schichten des Opalinustons (Dogger α) an.

3. Ergebnisse der früheren Untersuchungen

Das ehemalige Bruderhausareal wurde über einen Zeitraum von mehr als 100 Jahren industriell, vor allem zum Maschinenbau, genutzt. Aus dem Bericht zur Historischen Erkundung der geoplan GmbH

aus dem Jahre 1993 [1] wird ersichtlich, dass sich auf dem westlichen Teil (Eberhardstraße 7) seit 1852 eine Gießerei befand. Es handelte sich um eine Eisengießerei in der Grauguß für Maschinenteile hergestellt wurde. In der Anlage 2 sind die ungefähren Umrisse der Betriebsgebäude dieser Eisengießerei dargestellt. Zudem wurde die Lage des ehemaligen Altsandbunkers, der Putzgrube sowie der Gießgruben rekonstruiert.

In der Zeit von 1983 bis 1984 wurden die Gebäude der Eberhardstraße 7 durch die Firma Sauter, Oberstetten abgebrochen.

Außer der früheren Gießerei befand sich noch eine ehemalige Dieseltankstelle mit einem 30.000 L Erdtank im näheren Umfeld des Hotelbaufensters. Am 31.10.1995 wurde dieser, nachdem er zuvor entleert und gereinigt wurde, unter Aufsicht der geoplan GmbH ausgebaut [2] und anschließend verschrottet. Beim Ausbau ergaben sich weder im Domschachtbereich noch im Tanksandbett Hinweise auf Verunreinigungen durch Mineralölkohlenwasserstoffe. Dies bestätigte auch eine chemische Analyse für eine Probe aus dem Tanksandbett, in welcher eine unauffällige MKW-Konzentration von 6 mg/kg gemessen wurde.

Bei den Erkundungsmaßnahmen auf abfallwirtschaftlich relevante Belastungen im Vorfeld des Stadthallenbaus wurde auch das Baufenster des Hotels stichprobenartig berücksichtigt [3]. So wurden auf dem damaligen Baufeld zur direkten Erkundung des Untergrunds vier zwischen 3,5 und 4,1 m tiefe Schürfgruben (SG 1 bis SG 4) angelegt (siehe Anlage 1). In diesen zeigten sich unter der Oberflächenbefestigung aus Schotter bzw. Asphalt mit Unterbau künstliche Auffüllungen, die bis in maximal 1,6 m Tiefe reichten. Obwohl nach den sensorischen Befunden das Auffüllungsmaterial zum Teil Auffälligkeiten aufwies, waren die Z₀-Werte (Schluff) der VwV Boden¹ meist eingehalten, so dass nach diesen Ergebnissen davon auszugehen war, dass der überwiegende Teil des Auffüllmaterials in bodenähnlichen Anwendungen, d.h. z.B. im Landschaftsbau und zur Verfüllung von Abgrabungen frei verwendet werden kann.

Bei Untergrunduntersuchungen hinsichtlich des Wirkungspfadades Boden-Grundwasser, die in den Jahren von 1990 bis 2009 zur Ausführung kamen, wurde festgestellt, dass auf dem früheren Bruderhausareal diverse Einträge von leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffen (LHKW) in den Untergrund erfolgt sind. Diese Eintragsstellen für LHKW lagen nördlich des früheren Krankenhäusles sowie am Standort der früheren Produktionshallen auf dem Gelände Gustav-

1 VwV Boden: „Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“ vom 14.03.2007, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg

Werner-Straße Straße 3, 5 und 7 (Bereich zwischen den ehemaligen Montierhallen I und IV, siehe Anlage 2). In diesem zentralen und nördlichen Teil des Flurstückes 501 ist ein LHKW-Grundwasserschaden vorhanden. Die im Jahre 2009 durchgeführte Detailuntersuchung [4] ergab, dass keine räumliche Ausbreitung der LHKW mehr zu erwarten ist. Daher wurde in der Bewertungskommission für Altlasten am 27.07.2009 die Fläche für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser auf Beweisniveau 3 (Detailuntersuchung) mit „Gefahrenlage derzeit hinnehmbar“ eingestuft. Außerdem wurde festgelegt, dass eine fachtechnische Kontrolle durchzuführen ist.

Nach dem bisherigen Kenntnisstand über die Grundwasserfließrichtung und die Eintragsstellen wird das Baufenster vom Hotel kaum von LHKW-belastetem Grundwasser durchströmt. Dies bestätigten auch die bisherigen Stichtagsbeprobungen in den im Baufeld des geplanten Hotels befindlichen Grundwassermessstellen GWM 1008 und GWM 9903 [6]. In diesen lagen die LHKW-Gehalte in der Regel unter dem entsprechenden Geringfügigkeitsschwellenwert (GFS-Wert) von 10 µg/L.

4. Durchführung der Untersuchungen

4.1 Geländearbeiten

Zur direkten Erkundung des Untergrunds und Klassifikation des anfallenden Aushubmaterials wurden am 22.08.2017 durch die TBR Reutlingen 6 Schürfguben (SG 1/17 bis SG 6/17) angelegt (siehe Anlage 1). Sämtliche Bohransatzpunkte wurden im Vorfeld durch die Firma GEOLOG Fuß-Hepp GbR hinsichtlich Kampfmittel freigemessen, da nach der Luftbildauswertung vom 30.09.2008 (Az.: 62-1115.8/RT-1698) das Auftreten von Kampfmitteln nicht auszuschließen war.

Die Schürfguben reichten bis in Tiefen zwischen 3,3 m und 4,9 m unter Geländeoberkante. Die angetroffenen Bodenschichten wurden sensorisch überprüft und geologisch klassifiziert. Die Schichtenprofile sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Von dem in den Schürfguben angetroffenen Auffüllmaterial unter den Oberflächenbefestigungen sowie den Echazkiesen wurden Mischproben für die Erstellung von Übersichtsanalysen gemäß der VwV Boden erstellt. Der Umfang der Analytik ist im Einzelnen im Kapitel 4.2 dargestellt. Nach der Aufnahme der Bodenschichten und den Probenahmen wurden die Schürfguben sofort wieder verfüllt und der ursprüngliche Zustand hergestellt. Die Einmessung der Untersuchungspunkte nach Lage (Maßband) und Höhe (Nivellement) erfolgte durch die geoplan GmbH. Als Bezugspunkte dienten die Schachtdeckel der Grundwassermessstellen.

Im Rahmen der Baugrunderkundung durch das Baugrundinstitut Prof. Veas und Partner aus Leinfelden

Echterdingen wurden in der Zeit vom 12.09.2017 bis 15.09.2017 drei zwischen 15 m und 20 m tiefe Kernbohrungen mit den Bezeichnungen B 1/17, B 2/17 und B 3/17 abgeteuft, die auch die Tonsteine des Opalinuston erschloßen (siehe Anlage 1). Aus diesen Tonsteinen wurden in der Tiefenlage von 5,1 m bis maximal 8,0 m unter Geländeoberkante Einzelproben entnommen und zwei weitere Bodenmischproben erstellt (siehe Kapitel 4.2). Dabei stellt die Mischprobe "MP-OT 1" die vollständig verwitterten Tone bzw. Tonsteine aus dem Übergangsbereich bis maximal 1 m unter Oberkante Opalinuston dar, während die Mischprobe "MP-OT-2" aus den gering bis mäßig verwitterten, festen Tonsteinen (zwischen 1 m und 2 m unter Oberkante Opalinuston) gebildet wurde. Die Bohrung B 3/17 wurde zur 5"-Grundwassermessstelle GWM 3/17 ausgebaut. Dabei wurde die Filterstrecke im Tiefenbereich der Echazkiese zwischen 3,5 m und 5,5 m u. GOK eingebracht. Die Schichtenprofile der Bohrungen B 1/17 bis B 3/17 sowie die Schichtenprofile und Ausbauezeichnungen der Grundwassermessstellen GWM 1008, GWM 9903 und GWM 03/17 sind in der Anlage 4 beigefügt.

Um Aussagen hinsichtlich der Grundwasserqualität bei der Wasserhaltung treffen zu können, wurde am 18.09.2017 in der GWM 3/17 eine Pumpprobe zur chemischen Analyse auf die standort-spezifischen Schadstoffe entnommen. In der Anlage 5 (Entnahmeprotokoll Grundwasser) sind die jeweiligen Daten von der Probenahme (Pumpdauer, Entnahmerate, etc.) enthalten

4.2 Umfang der chemischen Untersuchungen

Die laboranalytischen Untersuchungen der Mischproben erfolgten nach der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall einzustufendem Bodenmaterial (Stand 14.03.2007). In der Tabelle 4.1 ist der Untersuchungsumfang aufgelistet.

Tab. 4.1: Untersuchungsumfang

Bodenauf- Schluss	Probenbez.	Boden		Wasser/Eluat Parameter
		Tiefe (m)	Parameter	
SG 1/17	SG 1/17 A	VwV Boden		VwV Boden
SG 2/17	SG 2/17 A	VwV Boden		VwV Boden
SG 3/17	SG 3/17 A	VwV Boden		VwV Boden
SG 4/17	SG 4/17 A	VwV Boden		VwV Boden
SG 5/17	SG 5/17 A	VwV Boden		VwV Boden
SG 6/17	SG 6/17 A	VwV Boden		VwV Boden, Eluat*1: PAK
SG 1/17, SG 2/17, SG 6/17	MP-E 1	VwV Boden		VwV Boden

Bodenauf- Schluss	Probenbez.	Boden		Wasser/Eluat Parameter
		Tiefe (m)	Parameter	
SG 3/17, SG 4/17, SG 5/17	MP-E 2	VwV Boden		VwV Boden
B 1/17, B 2/17, B 3/17	MP-OT-1	VwV Boden		VwV Boden
B 1/17, B 2/17, B 3/17	MP-OT-2	VwV Boden		VwV Boden
B 3/17	B 3/17-PP	-		MKW, PAK, LHKW, FCKW, SM, Cyanid _{ges}

Abkürzungen:

VwV Boden	= Analysenumfang siehe Anlage 6
LHKW	= Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
FCKW	= Fluorchlorkohlenwasserstoffe
PAK	= Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
MKW	= Mineralölkohlenwasserstoffe
SM	= Schwermetalle (Arsen, Blei, Cadmium, Chrom _{ges} , Kupfer, Nickel, Quecksilber)
Eluat*1	= 2:1 Schüttelversuch nach DIN 19 529

Die chemischen Untersuchungen kamen durch die BVU GmbH, Markt Rettenbach und die Eurofins Institut Jäger GmbH zur Ausführung (siehe Anlage 6).

5. Geologische Verhältnisse und Befunde Vor-Ort

In den bisher im Bereich des Baufeldes vom geplanten Hotel durchgeführten Bodenaufschlüssen wurde die nachfolgend beschriebene Schichtabfolge erschlossen:

künstliche Auffüllungen

Die Schichtenprofile der Schürfgruben (siehe Anlage 3) zeigen, dass unter der jeweiligen Oberflächenbefestigung aus Beton oder Schotter anthropogene Auffüllungen angetroffen wurden. Diese wiesen im Mittel eine Mächtigkeit von ca. 2,0 m auf. Die maximale Mächtigkeit von 4,4 m zeigte sich bei der im nordwestlichen Teil des Baufeldes im Bereich der früheren Zylinderkerngrube gelegenen Schürfgarbe SG 5/17.

Beim Auffüllungsmaterial an der Oberfläche handelte es sich überwiegend um das körnige Unterbaumaterial der befestigten Flächen, welches in einer Mächtigkeit zwischen 0,2 m und 0,5 m vorhanden war. Dieses setzte sich aus sandigem Kies mit Steinen bzw. einem steinigem Kies zusammen.

Darunter waren die Auffüllungen sehr heterogen zusammengesetzt. Sie bestanden überwiegend aus bindigen Böden (sandigen Schluffen) mit eingelagerten Kiesen, Steinen und mineralischen Fremdbestandteilen sowie teilweise aus sandigen, kiesigen Böden ebenfalls mit mineralischen Fremdbestandteilen. Bei den mineralischen Fremdbestandteilen handelte es sich meist um Ziegel-

und Betonreste. Relativ häufig waren auch Schlackenreste festzustellen (siehe Tabelle 5.2 und Abb. 4 in Anlage 7). Straßenaufbruch-, sowie Metallreste wurden nur ganz vereinzelt vorgefunden (siehe Tabelle 5.2). Nach dem Eindruck vor Ort beträgt der Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen an der Auffüllung stellenweise über 10 Vol. %, so dass nach den Richtlinien der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen) ein Teil des Aushubmaterials als Bauschutt zu klassifizieren ist. Bei den Schürfgruben SG 2/17 bis SG 5/17 traten Hindernisse im Form von Betonplatten bzw. Fundamenten aus Magerbeton auf, die aufgemeißelt werden mussten. Demnach ist davon auszugehen, dass die Bodenplatten und Fundamente aus der früheren Bebauung bereichsweise noch vorhanden sind.

Tab. 5.1: Untergrenze der künstlichen Auffüllungen

Bezeichnung Bodenaufschluss	Schichtgrenze Auffüllung/ quartäre Talablagerungen	
	in m unter Gelände	in m NN
SG 1* ¹	1,7	373,8
SG 2* ¹	0,8	374,0
SG 3* ¹	1,3	374,8
SG 4* ¹	1,6	374,4
SG 1/17	1,8	374,5
SG 2/17	0,8	375,0
SG 3/17	0,5	374,9
SG 4/17	2,5	373,0
SG 5/17	4,4	371,1
SG 6/17	2,0	374,2
B 1/17* ³	1,1	374,7
B 2/17* ³	2,4	373,8
B 3/17* ³	4,2	371,5
GWM 1008* ²	2,2	374,0
GWM 9903* ²	2,0	373,4

*¹ Schürfgruben wurden im Oktober 2008 angelegt

*² im Jahr 2001 durch Baugrundinstitut Prof. Dr.-Ing Vess und Partner durchgeführte Bohrungen

*³ im September 2017 durch Baugrundinstitut Prof. Dr.-Ing. Vess und Partner durchgeführte Bohrungen

Quartäre Talablagerungen

Unter der Auffüllung folgten die Talablagerungen der Echaz. Bei SG 3/17 wurde zunächst eine 1,4 m mächtige Lage von Kalktuffsand (Travertin) angetroffen. Darunter bzw. in den restlichen Schürfguben bereits direkt unter der Auffüllung standen schluffige, sandige Kiese mit ockerbrauner Farbe an. Bei der bis in 4,9 m Tiefe reichenden Schürfgube SG 5/17 trat auf der Schürfgubensohle Wasser zu. In der zentral im Baufeld neu installierten Grundwassermessstelle B 3/17 stellte sich der Grundwasserspiegel am 18.09.2017 bei 4,12 m unter GOK ein.

Opalinuston (Dogger α)

Die Schichten des Opalinustons (Dogger α) wurden in den durch die TBR durchgeführten Schürfguben nicht erreicht. Bei den im Rahmen der Baugrunderkundung durch das Baugrundinstitut Prof. Dr.-Ing Vess und Partner vorgenommenen Kernbohrungen B 1/17 bis B 3/17 wurden in Tiefen zwischen 5,1 m und 5,6 m unter Geländeoberkante die Schichten des Opalinustons (Dogger α) angetroffen. Die grauen Schluffe mit einer halbfesten Konsistenz gingen unter Abnahme des Verwitterungsgrades zur Tiefe hin in harte, dünn-schichtige Tonsteine über.

Die sensorische Überprüfung des in den Schürfguben angetroffenen Auffüll- und Erdmaterials ergab zum Teil auffällige Befunde. Diese sind in der Tabelle 5.2 aufgelistet:

Tab. 5.2: Auffällige Vor-Ort-Befunde

Aufschluss-Nr.	Tiefe (m)	Befund
SG 1*1	0,2-0,9	Straßenaufbruchreste, schwarzgraue Verfärbungen
	0,9-1,7	schwacher mineralölartiger Geruch schwarzgraue Verfärbungen, schwacher mineralölartiger Geruch
SG 2*1	0,5-0,8	vereinzelt Schlackenreste
SG 4*1	0,5-1,1	vereinzelt Metallreste
SG 1/17	0,4-0,9	Schlackenreste, schwarze Verfärbungen
SG 3/17	0,15- 0,5	Straßenaufbruchreste, schwarzgraue Verfärbungen
SG 4/17	0,6 - 2,5	vereinzelt Schlackenreste, schwarze Verfärbungen
SG 5/17	3,0 – 3,8	schwarze Verfärbungen
SG 6/17	0,6 – 0,9	Schlackenreste, schwarze Verfärbungen

6. Bewertung der Ergebnisse

6.1 Bewertungsgrundlagen

Im Hinblick auf eventuelle künftige Erdarbeiten wird im Kapitel 6.2 geprüft, inwieweit auf dem Untersuchungsareal Bodenaushub anfallen kann, der nicht frei verwendbar ist. Hierzu werden die ermittelten Bodenkonzentrationen mit den Zuordnungswerten der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall einzustufendem Bodenmaterial (VwV Boden Stand 14.03.2007) verglichen.

Dabei ist zwischen den Einbaukategorien Z 0 bis Z 2 zu unterscheiden. Die Einbaukonfiguration Z 0 lässt die freie Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen, d.h. z.B. im Landschaftsbau und zur Verfüllung von Abgrabungen zu. Darüber hinaus darf auch Bodenmaterial bis zum Zuordnungswert Z0* zur Verfüllung von Abgrabungen verwendet werden, wenn folgende Bedingungen eingehalten sind:

- Oberhalb des verfüllten Bodenmaterials wird eine Abdeckung aus Bodenmaterial, das die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält, aufgebracht. Diese Abdeckung muss einschließlich der durchwurzelbaren Bodenschicht eine Mindestmächtigkeit von 2 m aufweisen.
- Die Sohle der Verfüllung hat einen Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand von 1 m.
- Die Verfüllung liegt außerhalb von nach hydrogeologischen Gesichtspunkten ungünstigen Gebieten (Wasserschutzgebiete, etc).

Unter der Einbaukonfiguration Z 1 wird der Einbau von Bodenmaterial der Qualitätsstufen Z 0 bis Z 1 in technischen Bauwerken in wasserdurchlässiger Bauweise verstanden, wobei wiederum unterschieden wird zwischen Z 1.1 und Z 1.2. Bodenmaterial der Qualitätsstufe Z 2, das in technischen Erdbauwerken eingebaut wird, muss durch eine Dichtung oder durch andere technische Maßnahmen vor dem Eindringen von Oberflächen- und Niederschlagswasser dauerhaft geschützt werden. Bei Schadstoffgehalten über den Z 2-Werten muss das Material als Abfall behandelt werden.

Maßgeblich für die Bewertung von Altlasten ist die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999. Zur Beurteilung, welches Gefährdungspotential von eventuellen Untergrundverunreinigungen ausgeht, sind nach der BBodSchV zunächst die für den Standort relevanten Wirkungspfade bzw. Schutzgüter zu definieren. Aufgrund der aktuellen Nutzung des Baufeldes vom geplanten Hotel als befestigte Parkfläche kann eine Beeinträchtigung von Menschen

und Pflanzen durch Schadstoffe im Boden ausgeschlossen werden. Bei der Wasserführung in den Echazkiesen handelt es sich um ein nutzungswürdiges Grundwasservorkommen im Sinne einer Wasserversorgung. Daher ist der Wirkungspfad Boden-Grundwasser für die Bewertung der Untersuchungsergebnisse relevant.

Zur Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser werden zunächst die im Auffüllungsmaterial bzw. im natürlichen Boden gemessenen Konzentrationen mit den entsprechenden Vorsorgewerten der BBodSchV verglichen. Diese sind wie folgt definiert:

Vorsorgewerte: Bodenwerte, bei deren Überschreitung unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht.

Für die Schadstoffe, für die in der BBodSchV keine Vorsorgewerte enthalten sind, wird auf die Hintergrundwerte Boden (HB-Werte) aus der Informationsschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg vom 16.09.1993, in der Fassung vom 1. März 1998 für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen, zurückgegriffen. Sofern sich keine Vorsorge- bzw. Hintergrundwertüberschreitungen ergeben, kann davon ausgegangen werden, dass am Ort der Beurteilung der Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser aus der BBodSchV für die untersuchten Schadstoffe eingehalten ist. Dann gilt der Schadensverdacht in der Regel als ausgeräumt. Bei Überschreitungen der Vorsorge- bzw. Hintergrundwerte werden weiterführende Untersuchungen (z.B. Elutionsversuche) notwendig. Für deren Bewertung wird dann der Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser aus der BBodSchV herangezogen. Wird ein Prüfwert am Ort der Probenahme überschritten, ist im Einzelfall zu ermitteln, ob die Schadstoffkonzentration im Schichtwasser am Ort der Beurteilung (Übergangsbereich gesättigte/ungesättigte Zone) den Prüfwert übersteigt.

Zur Prüfung, inwieweit das Grundwasser durch Schadstoffe verunreinigt ist, können in Baden-Württemberg diese Sickerwasserprüfwerte der BBodSchV als Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS-Werte) herangezogen werden. Bei Überschreitungen der Geringfügigkeitsschwellen liegt eine nachteilige Veränderung der Wasserbeschaffenheit des Grundwassers (Grundwasserverunreinigung) vor.

6.2 Abfalltechnische Bewertung

Der Vergleich der Analyseergebnisse (siehe Anlage 6) mit den Z 0-Werten (Schluff) ergibt für die in der Tabelle 6.3 aufgelisteten Proben und Parameter Überschreitungen dieses Z 0-Wertes für zumindest einen Schadstoff. Dieser Tabelle ist zu entnehmen, dass in der Auffüllungsprobe SG 6/17 A, die Schlackenreste enthielt, PAK in einer Konzentration von 46 mg/kg gemessen wurden.

Der Z 2-Wert von 30 mg/kg ist bei diesem Wert überschritten, so dass dieses Auffüllungsmaterial voraussichtlich als Abfall der Deponieklasse 1 entsorgt werden muss. Zur endgültigen Klassifikation werden aber noch Haufwerksbeprobungen und Deklarationsanalysen nach der DepV notwendig.

Überschreitungen von Z 2 - Werten waren außerdem für die Auffüllungsproben SG 1/17 A sowie SG 4/17 A bei den Parametern Sulfat, LHKW (Probe SG 4/17 A) und Cyanid_{ges} (Probe SG 1/17 A) festzustellen (siehe Tabelle 6.1). Die in den Schürfgruben SG 1 und SG 4 angetroffenen Auffüllungsmaterialien müssen somit ebenfalls als Abfall der Deponieklasse 1 entsorgt werden, sofern die beim Aushub erforderlichen Haufwerksbeprobungen und Deklarationsanalysen nach der DepV zu keinem anderen Ergebnis führen.

Die Probe SG 5/17 A wies für PCB mit 0,36 mg/kg eine Konzentration zwischen den Z 1.2 (0,15 mg/kg) und Z 2-Wert (0,5 mg/kg) auf, so dass dieses Material der Einbaukategorie Z 2 entspricht.

Für die Auffüllungsproben SG 2/17 A, SG 3/17 A und SG 3: MP 0,3-1,3 erbrachte die chemische Analyse Konzentrationen an PAK zwischen 3,3 mg/kg und 5,4 mg/kg. Da diese PAK-Werte, zwischen dem Z 1.1 (3 mg/kg) und Z 1.2-Wert (9 mg/kg) liegen, sind diese Auffüllungsmaterialien der Einbaukategorie Z 1.2 zuzuordnen.

In den Auffüllungsmischproben aus den Schürfgruben SG 1 und SG 2 sowie SG 4, die im Oktober 2008 angelegt wurden, waren für alle Untersuchungsparameter die Zuordnungswerte Z 0 (Lehm/Schluff) eingehalten, so dass das an diesen Stellen anfallende Aushubmaterial der Kategorie Z 0 gemäß der VwV Boden entspricht. Gleiches gilt für die aus den natürlich anstehenden Echazkiesen erstellten Mischproben MP-E 1 und MP-E 2. Auch wiesen die Bodenmischproben aus den verwitterten Böden des Opalinustones (MP-OT 1) sowie aus den festen, gering verwitterten Schichten des Opalinustons (MP-OT 2) Konzentrationen auf, bei denen die Zuordnungswerte Z 0 (Ton) bzw. Z 0 (Lehm/Schluff) eingehalten waren (siehe Anlage 6).

6.3 Gefährdungsabschätzung Wirkungspfad Boden-Grundwasser

In sieben von zehn Bodenmischproben aus der Auffüllung zeigten sich mit Werten zwischen 3,3 und 46 mg/kg PAK-Gehalte, die über dem Vorsorgewert für PAK von 3 mg/kg lagen. Während für die Mischproben aus SG 2/17 A bis SG 5/17 A die Überschreitungen mit maximal 5,4 mg/kg nur unwesentlich ausfielen, zeigten sich in den Proben SG 1/17 A und SG 6/17 A deutlich erhöhte Werte von 17 mg/kg und 46 mg/kg. Bei PAK-Gehalten in der Größenordnung von maximal 5,4 mg/kg ist erfahrungsgemäß von einer geringen Mobilität dieser Schadstoffe auszugehen. Ein Elutionsversuch mit der am stärksten durch PAK belasteten Probe SG 6/17 A ergab eine Konzentration von 15,6 µg/L.

Bei diesem Gehalt ist der Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser von 0,2 µg/L um das 78-fache überschritten. Demnach können im Bereich von SG 6/17 A und mit hoher Wahrscheinlichkeit auch im Bereich von SG 1/17 A bei Sickerwasserzutritten PAK mobilisiert werden. Bei dem im Eluat der Probe SG 1/17 A gemessenen Cyanidgehalt von 26 µg/L, ist der Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser von 50 µg/L eingehalten, so dass prognostiziert werden kann, dass dies auch am Ort der Beurteilung von der wasserungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone der Fall ist.

Die Auffüllungsprobe SG 4/17 wies außer für die PAK auch noch für die LHKW mit 1,73 mg/kg eine auffällige Konzentration auf. Die zu erwartenden Hintergrundkonzentration, die der Nachweisgrenze von 0,01 mg/kg entspricht, ist bei diesem Wert, bei weitem überschritten. Die LHKW-Summe setzte sich vornehmlich aus Tetrachlorethen (1,6 mg/kg) sowie untergeordnet aus Trichlorethen (0,13 mg/kg) zusammen (siehe Anlage 6). In einer vergleichsweise geringen Konzentration von 0,03 mg/kg konnten LHKW auch noch in der Probe SG 1/17 A gemessen werden.

Im Weiteren zeigte sich in der Probe SG 5/17 A für PCB bei einer Konzentration von 0,36 mg/kg eine Überschreitung des Vorsorgewertes von 0,05 mg/kg. Alle PCB sind lipophil und haben eine geringe Wasserlöslichkeit, so dass trotz dieser mehrfachen Vorsorgewertüberschreitung keine relevante PCB-Mobilisation über das Sickerwasser zu erwarten ist.

In den Mischproben MP-E 1 und MP-E 2, welche die Echazkiese repräsentieren, waren keine PAK, LHKW oder PCB nachzuweisen. In den Bodenmischproben aus dem Opalinuston MP-OT 1 und MP-OT 2 waren PAK in unauffälligen Konzentrationen von 0,36 mg/kg bzw. 0,58 mg/kg enthalten. LHKW und PCB waren ebenfalls laboranalytisch nicht nachweisbar. Somit beschränken sich die PAK-Verunreinigungen und die stellenweise zusätzlich in der Festsubstanz ermittelten auffälligen LHKW- und PCB-Werte auf das Auffüllmaterial. Da zwischen dem Auffüllmaterial und dem Wasserspiegel in den Echazkiesen in der Regel ein Abstand von mindestens 1 m bis 2 m besteht und zudem eine Teilversiegelung mit Asphalt vorliegt, ist keine Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung im Übergangsbereich der wasserungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone zu erwarten. Dies zeigt sich auch daran, dass in der Grundwasserprobe aus GWM 3/17 vom 18.09.2017 keine MKW, LHKW und FCKW nachzuweisen waren. Auch lagen bei den Schwermetallen die Konzentrationen für Arsen, Blei Cadmium sowie Nickel im Bereich der Nachweisgrenze von 0,001 mg/L oder darunter. Chrom und Kupfer wurden in Konzentrationen von 0,008 µg/L bzw. 0,005 µg/L gemessen und unterschritten somit den für beide Substanzen gültigen Geringfügigkeitsschwellenwert (GFS) von 0,05 µg/L deutlich.

Für die PAK (15) und das Naphthalin erbrachte die chemische Analyse mit 0,069 µg/L und 0,17 µg/L Gehalte, bei denen die entsprechenden GFS-Werte von 0,2 µg/L (PAK15) bzw. 2,0 µg/L (Naphthalin)

eingehalten waren.

Somit können die in der wasserungesättigten Bodenzone festgestellten Verunreinigungen durch die vorgenannten Schadstoffe aus Sicht des Grundwasserschutzes derzeit toleriert werden.

Tab. 6.1: Deklarationsbestimmende Parameter Auffüllungsproben

Bezeichnung	Festsubstanz			Eluat			
	PAK mg/kg	PCB mg/kg	LHKW mg/kg	pH	LF µS/cm	Sulfat mg/L	Cn _{ges} µg/L
SG 1/17A	17,0	n.n.	0,03	8,89	461	224	26
SG 2/17 A	4,4	n.n.	n.n.	10,79	287	11	n.n.
SG 3/17 A	5,4	n.n.	n.n.	10,54	234	19	n.n.
SG 4/17 A	4,2	n.n.	1,7	8,75	585	291	n.n.
SG 5/17 A	5,1	0,36	n.n.	9,84	147	7	n.n.
SG 6/17 A	46,0	n.n.	n.n.	8,48	251	38	n.n.
SG 3: MP 0,3-1,3 ¹	3,3	n.n.	n.n.	8,7	98	3,5	n.n.
Zuordnungswerte ^{*1}							
Z 0 (Lehm/Schluff)	3	0,05	1	6,5-9,5	250	50	5
Z 0*	3	0,1	1	6,5-9,5	250	50	5
Z 1.1	3	0,15	1	6,5-9,5	250	50	5
Z 1.2	9	0,15	1	6-12	1500	100	10
Z 2	30	0,5	1	5,5-12	2000	150	20
Vorsorgewert Boden^{*2}	3	0,05	-	-	-	-	-
Hintergrundwert Boden	1	0,05	0,01	-	-	-	-
Prüfwert Boden-Grundwasser	-	-	-	-	-	-	50

¹ Schürftgruben wurden im Oktober 2008 angelegt

² Humusgehalt < 8 %

Abkürzungen:

- LF = elektrische Leitfähigkeit
- PAK = Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
- PCB = polychlorierte Biphenyle
- LHKW = leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
- Cn_{ges} = Gesantcyanid
- n.n. = nicht nachweisbar

6.4 Massenabschätzung kontaminiertes Aushubmaterial nach Verwertungs-/ Entsorgungsklassen

Auf Grundlage der im Kapitel 6.2 vorgenommenen abfalltechnischen Einstufung werden im Folgenden die Massen an nicht frei verwertbarem Aushubmaterial abgeschätzt, die im Untersuchungsgebiet anfallen können und gegenüber dem Normalaushub gesondert verwertet werden müssen. Diese Massenermittlung beruht auf folgenden Gegebenheiten bzw. Voraussetzungen:

- Gemäß den Festlegungen in der Besprechung am 04.07.2017 entsprechen Erdmaterialien der Einbaukategorie Z 0 bzw. Z 0* gemäß der VwV Boden dem Normalaushub, da Böden dieser Kategorien in bodenähnlichen Anwendungen z.B. zur Verfüllung von Abgrabungen verwendet werden können. Daher werden die Aushubmassen abgeschätzt, bei welchen nach den durchgeführten Untersuchungen die vorgenannten Zuordnungswerte zumindest für einen Schadstoffparameter überschritten waren.
- Nach der aktuellen Planung soll das Hotel mit einem Untergeschoss, in welchem sich auch die Tiefgarage befindet, zur Ausführung kommen. Demnach wird die Baugrubensohle in den Echazkiesen sowie bereichsweise in den Schichten des Opalinustones zum Liegen kommen. Nachdem sowohl die Echazkiese als auch die Schichten des Opalinustones der Kategorie Z 0 entsprechen, sind für die Massenermittlung des gesondert zu verwertenden/entsorgenden Erdaushubes nur die Auffüllungsmaterialien relevant.
- Die Oberflächenbefestigungen aus Asphalt und Schotter werden bei den Massenermittlungen nicht berücksichtigt.
- Die Fläche des Baufeldes des Hotels von 3.000 m² wurde in der Tabelle 6.2 anteilig entsprechend der Anzahl der Proben, die auf die jeweilige Einbaukategorien entfielen, unterteilt.
- In der Tabelle 6.2 ist die auf Grundlage der vorstehend erläuterten Voraussetzungen durchgeführte Massenermittlung enthalten. Aus dieser wird ersichtlich, dass auf dem Areal bei einer flächigen Überbauung ca. 3.660 m³ bzw. ca. 6.960 t Aushubmaterial anfallen, die gegenüber dem Normalaushub einer gesonderten Verwertung in den Einbaukategorien Z 1.2 bis Z 2 der VwV Boden bzw. der Deponieklasse 1 zuzuführen sind.

Tab. 6.2: Klassifizierung Auffüllmaterial nach Verwertungs- und Entsorgungsklassen

Materialart	Aufschlus	Kategorie	Fläche [m ²]	Mittlere Auffüllmächtigkeit [m]	Volumen [m ³]	Gewicht* ¹ [t]
Auffüllung (Erdaushub/ Bauschutt)	SG 1/17 A SG 4/17 A SG 6/17 A	DK 1	900	1,9	1.710	3.250
	SG 5/17 A	Z 2	300	4,4	1.320	2.510
	SG 2/17 A, SG 3/17 A SG 3: MP 0,3-1,3	Z 1.2	900	0,7	630	1.200
	SG 1: MP 0,2-1,7 SG 2: MP 0,5-0,8 SG 4: MP 0,5-1,5	Z 0	900	1,0	900	1.710
Summe		-	3.000	-	4.560	8.670

*1 bei einer Dichte des Bodens von im Mittel ca. 1,9 t/m³

7. Auswirkung Schadstoffkonzentrationen auf eine Wasserhaltung

Nach dem derzeitigen Planungsstand wird das Hotel mit einem Untergeschoss gebaut. Bei den bisher im Bereich des Baufeldes gemessenen Wasserständen beträgt der Grundwasserflurabstand ca. 4,0 m bis 5 m. Die Fußbodenoberkante der Tiefgarage kommt zwischen ca. 4,7 m und 5,1 m unter Geländeoberkante zum Liegen. Somit wird zeitweise eine Grundwasserhaltung erforderlich sein. In der direkt im Baufeld des Hotels gelegenen Grundwassermessstelle GWM 3/17 konnten keine MKW, LHKW oder Cyanide nachgewiesen werden. Für die Parameter PAK und die Schwermetalle lagen die Konzentrationen unter den Geringfügigkeitsschwellenwerten, so dass in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde eine Direkteinleitung des bei der Wasserhaltung anfallenden Grundwassers in die Echaz möglich sein dürfte. Alternativ kann eine Einleitung in die öffentliche Kanalisation erfolgen.

8. Zusammenfassung

Die Stadt Reutlingen beabsichtigt auf dem früheren Bruderhausareal ein Hotel zu bauen. Nach den Erkenntnissen aus früheren Untersuchungen sind auf dem Areal flächenhaft anthropogene Auffüllungen vorhanden. Daher wurde die geoplan GmbH am 03.08.2017 von der Stadt Reutlingen beauftragt das Baufeld des geplanten Hotels auf abfallwirtschaftlich relevante Belastungen zu überprüfen. Hierzu wurden am 22.08.2017 durch die Technischen Betriebsdienste Reutlingen sechs

Schürfgruben bis in Tiefen zwischen 3,3 m und 4,9 m angelegt.

Bei den Vor-Ort-Arbeiten wurden erwartungsgemäß künstliche Auffüllungen angetroffen, die bis in maximal 4,4 m Tiefe reichten. Im Mittel beträgt die Auffüllmächtigkeit ca. 2,0 m. Beim Anlegen der Schürfgruben zeigte sich, dass die Bodenplatten und Fundamente aus der früheren Bebauung des Bruderhauses zumindest teilweise noch vorhanden sind.

Die Auffüllungen waren sehr heterogen zusammengesetzt. Sie bestanden überwiegend aus bindigen Böden mit eingelagerten Kiesen, Steinen und mineralischen Fremdbestandteilen (hauptsächlich Ziegel- und Betonreste). Relativ häufig enthielten die Auffüllungen auch schwarze Schlackenreste. Nach dem Eindruck vor Ort beträgt der Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen an der Auffüllung stellenweise über 10 Vol. %, so dass ein Teil des Auffüllmaterials als Bauschutt zu klassifizieren ist. Unter den Auffüllungen folgten die Talablagerungen der Echaz, die ab ca. 4,1 m unter Geländeoberkante Grundwasser führen.

Die analytische Untersuchung des Auffüllmaterials ergab vor allem für PAK erhöhte Gehalte. Als deklarationsbestimmende Schadstoffe traten zudem im Auffüllungsmaterial an einzelnen Stellen die Parameter Sulfat, LHKW, PCB und Gesamtcyanid auf. Der Vergleich der Schadstoffgehalte mit den Zuordnungswerten der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall einzustufendem Bodenmaterial zeigte, dass aufgrund erhöhter Schadstoffgehalte ca. 3.660 m³ von dem beim Neubau des Hotels anfallenden Auffüllungsmaterial nicht als Normalaushub der Verwertung zugeführt werden können. Davon sind ca. 1.950 m³ den Einbaukategorien Z 1.2 bzw. Z 2 zuzuordnen. Ca. 1.710 m³ müssen voraussichtlich als Abfall der Deponieklasse 1 entsorgt werden. Die analytische Untersuchung von Bodenmischproben aus den natürlich anstehenden Talablagerungen (Echazkiese) und dem Opalinuston ergaben unauffällige Konzentrationen für die Parameter der VwV Boden. Diese Böden können somit als Normalaushub einer uneingeschränkten Verwertung zugeführt werden.

Nach den Ergebnissen der chemischen Analysen beschränken sich die auffälligen PAK-Gehalte und die zudem an einzelnen Stellen gemessenen, erhöhten LHKW- und PCB-Gehalte in der Festsubstanz auf die künstlichen Auffüllungen. Unter Berücksichtigung der Teilversiegelung der Fläche mit Asphalt kann prognostiziert werden, dass für die vorgenannten Schadstoffe die Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser am Ort der Beurteilung, dem Übergang der wasserungesättigten zur wassergesättigten Bodenzone, eingehalten sind. Dies bestätigte auch die Untersuchung einer Grundwasserprobe aus einer zentral im Baufeld des Hotels installierten Grundwassermessstelle. In dieser waren keine MKW, LHKW und Gesamtcyanid nachzuweisen. Für die PAK (15), das Naphthalin sowie die Schwermetalle waren die Geringfügigkeitsschwellenwerte eingehalten. Demnach besteht keine Grundwasserverunreinigung. Auch resultieren aus diesen Untersuchungs-

ergebnissen keine Einschränkungen bei der Einleitung des im Zuge einer Wasserhaltung geförderten Grundwassers in die Echaz oder in die öffentliche Kanalisation.

9. Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise

Aufgrund der Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen empfehlen wir folgende weitere Maßnahmen:

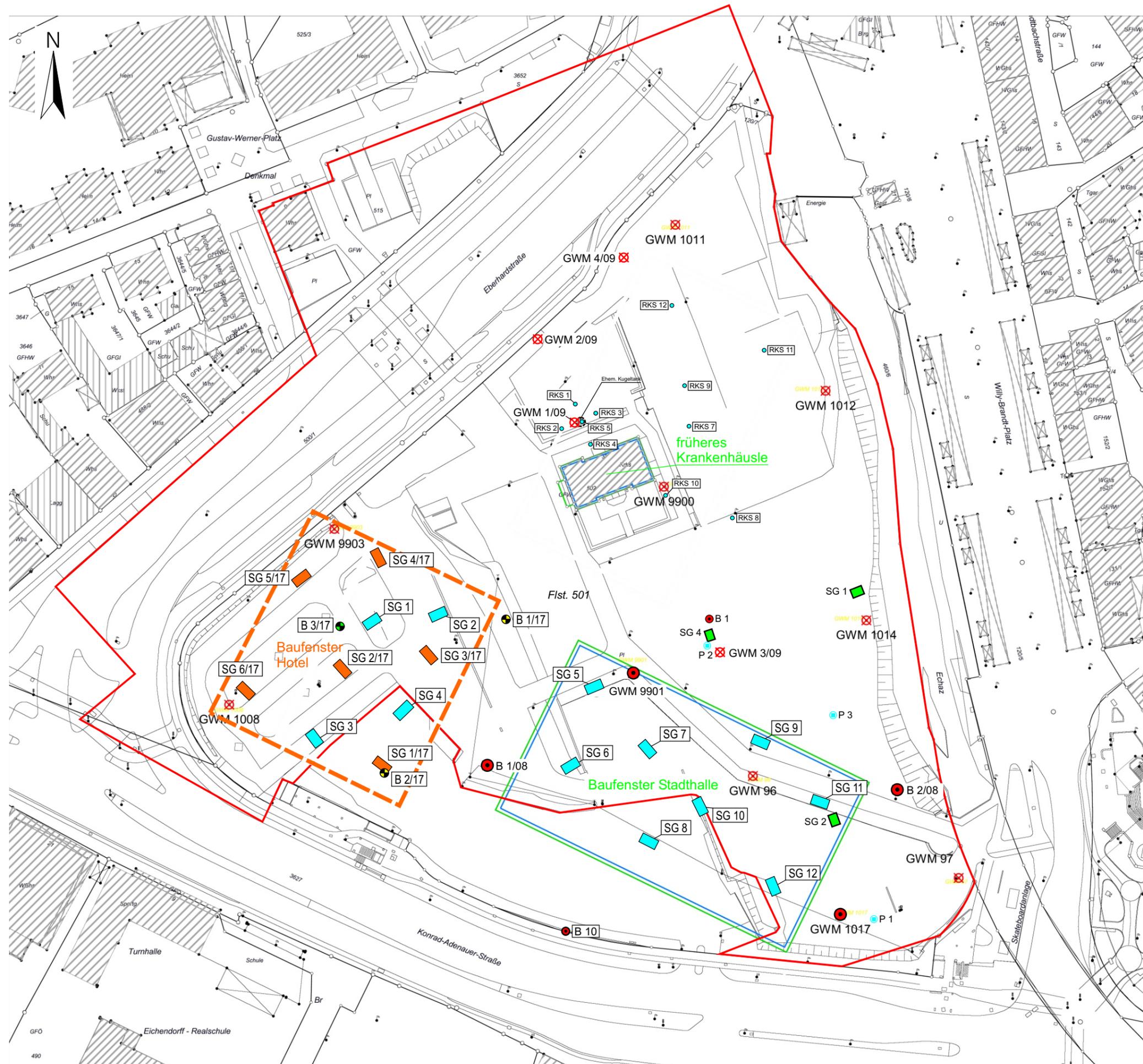
- Generell sollten künftige Erdarbeiten im Bereich des Altstandortes unter Aufsicht eines Sachverständigen erfolgen, da entsorgungsrelevante Verunreinigungen vorhanden sind. Die bisher vorgenommenen Einstufungen des Aushubmaterials entsprechen einer vorläufigen Klassifizierung. Diese müssen bei der Ausführung der Aushubarbeiten über zusätzliche Haufwerksbeprobungen nach LAGA PN 98 und komplette Übersichtsanalysen gemäß der Deponieverordnung noch abgesichert werden.
- Sofern die Teilversiegelung bestehen bleibt oder die schadstoffbelasteten Auffüllungsmaterialien im Rahmen des Hotelneubaus ausgebaut und einer geeigneten Entsorgung zugeführt werden, kann hinsichtlich des Wirkungspfad des Boden-Grundwasser auf weiterführende Erkundungsmaßnahmen verzichtet werden. Sollten bei einer eventuellen Entsiegelung der Fläche schadstoffbelastete Auffüllungen im Untergrund belassen werden, ist eine erneute Gefährdungsabschätzung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser vorzunehmen.

A. Preuß
(Dipl.-Geologe)

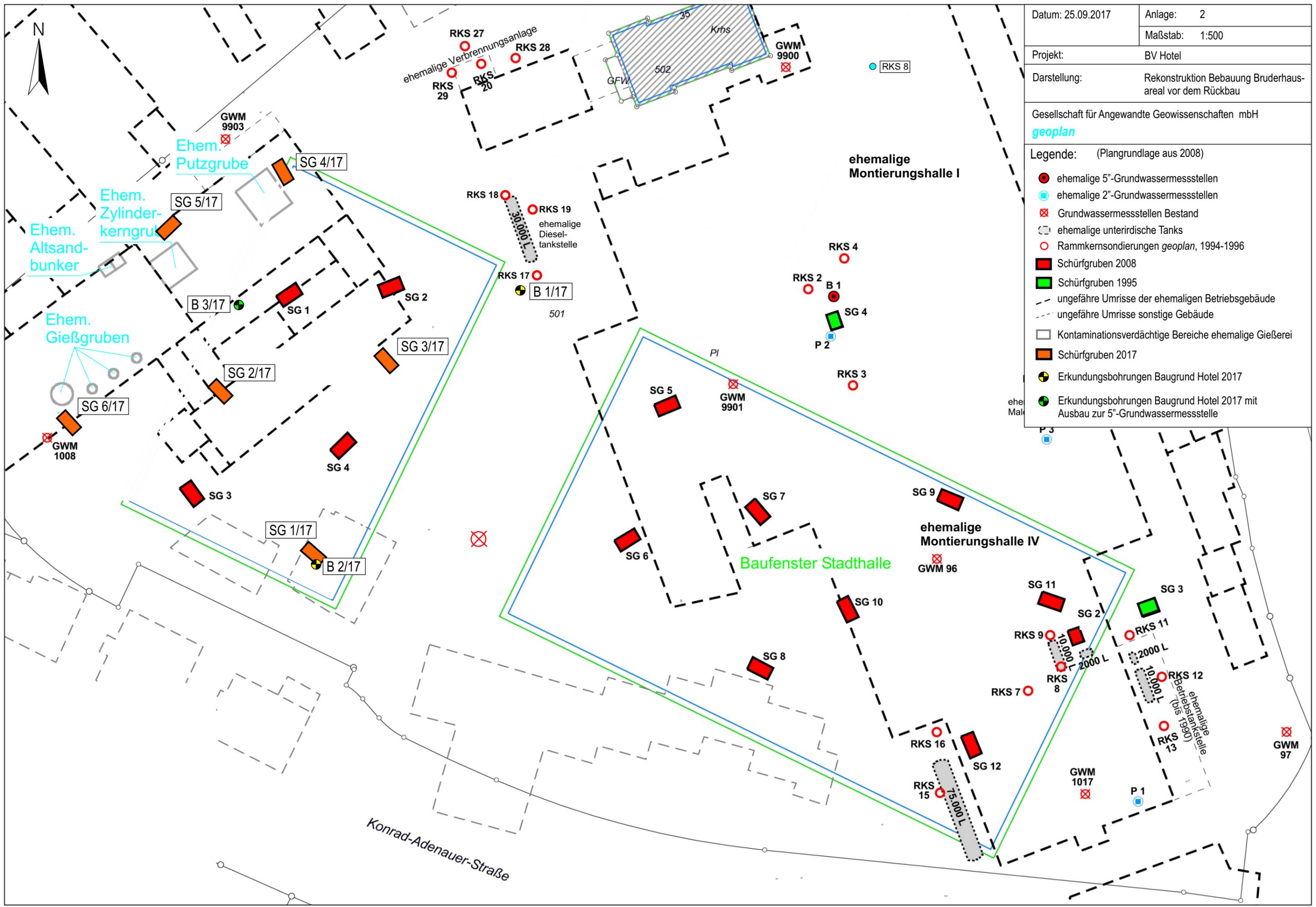
R. Steinhart
(Dipl.-Geologe)

LITERATURVERZEICHNIS

- [1] **geoplan GmbH** Bericht zur „Historische Erkundung des Grundstückes der ehem. Maschinenfabrik zum Bruderhaus Gustav-Werner-Straße 3,5 und 7 sowie Eberhardstraße 7 in 72762 Reutlingen“,
Projektnr. 93 G 006, Datum 22.12.1993
- [2] **geoplan GmbH** Bericht zum „Ausbau von Tankbehältern und kontaminierten Erdmaterial auf dem Gelände Gustav-Werner-Straße 3 und 5 in 72762 Reutlingen“
Projektnr. 95 R 006.9, Datum 30.11.1995
- [3] **geoplan GmbH** Bericht „Neubau Stadthalle auf dem früheren Bruderhausareal, Erkundung von abfallwirtschaftlich relevanten Verunreinigungen“
Projektnr. 08 E 006, Datum 12.11.2008
- [4] **geoplan GmbH** Bericht „Altstandort Gustav-Werner-Straße 3-5/Eberhardstraße 29-35, Objektnummer 02669, Orientierende Untersuchung“
Projektnr. 08 G 006, Datum 22.04.2009
- [5] **geoplan GmbH** Neubau Hotel auf dem früheren Bruderhausareal
Zusammenfassung der Ergebnisse der bisherigen Untergrunduntersuchungen auf Schadstoffe
Projektnr. 14 E 032 , Datum 12.11.2014
- [6] **geoplan GmbH** Bericht „Altstandort Gustav-Werner-Straße 3-5/Eberhardstraße 29-35, Ergebnisse der fachtechnischen Kontrolle für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser (Grundwassermonitoring)
Projektnr. 14 R 001, Datum 24.11.2015
- [7] **Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG**, BGBl 1998, 502 ,17. März 1998, Bonn
- [8] **Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)**, BGBl 1999, NR 36, 16. Juli 1999, Bonn



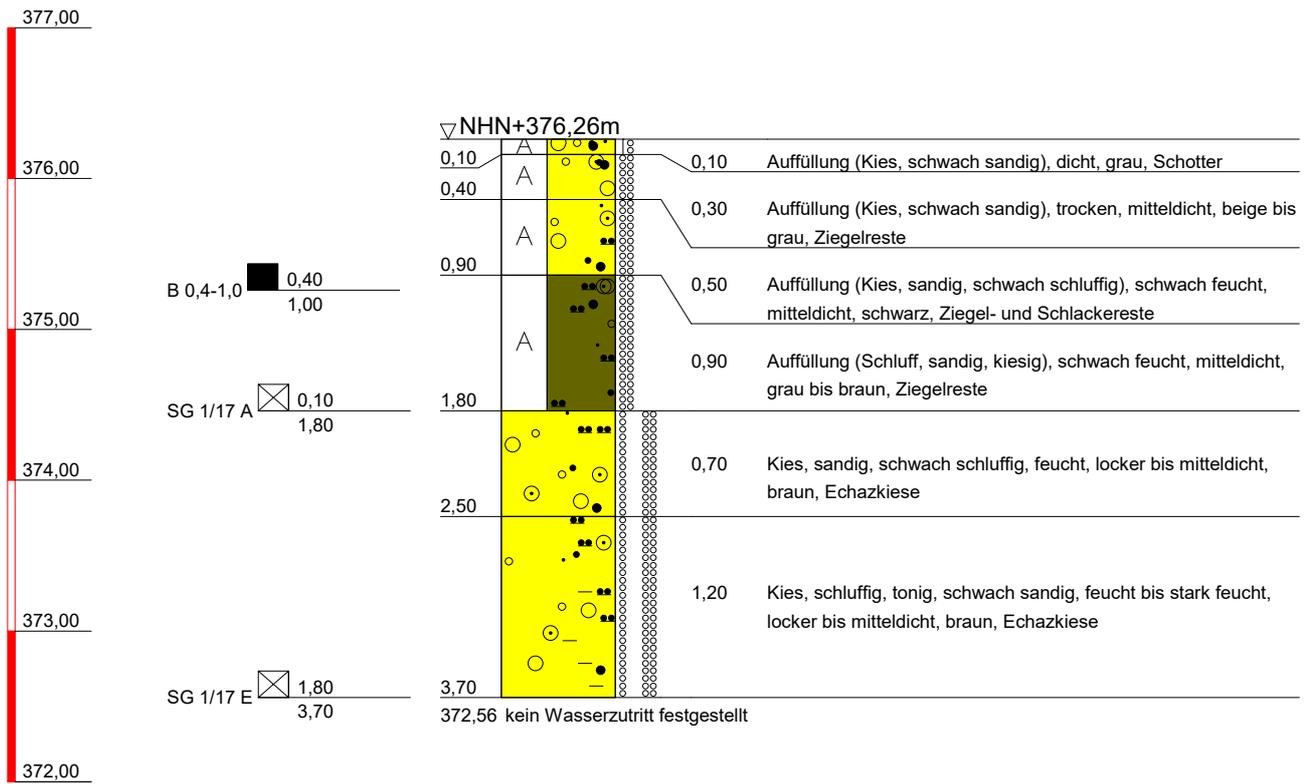
Datum: 25.09.2017	Anlage: 1
	Maßstab: 1:1.000
Projekt:	BV Hotel, ehemaliges Bruderhausareal Reutlingen
Darstellung:	Lage der Boden- und Grundwasser-aufschlüsse
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH geoplan	
Legende:	
	ehemalige 5"-Grundwassermessstellen
	ehemalige 2"-Grundwassermessstellen
	Grundwassermessstellen Bestand
	Rammkernsondierungen geoplan, 2008/2009
	Schürfgruben 1995
	Schürfgruben 2008
	Umriss des Altstandorts Bruderhausareal
	Ungefähre Lage und Ausdehnung Baufenster Hotel
	Schürfgruben 2017
	Erkundungsbohrungen Baugrund Hotel 2017
	Erkundungsbohrungen Baugrund Hotel 2017 mit Ausbau zur 5"-Grundwassermessstelle
Plangrundlage aus dem Jahr 2008	



Datum: 25.09.2017	Anlage: 2
	Maßstab: 1:500
Projekt: BV Hotel	
Darstellung: Rekonstruktion Bebauung Bruderhaus-areal vor dem Rückbau	
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH geoplan	
Legende: (Plangrundlage aus 2008)	
	ehemalige 5"-Grundwassermessstellen
	ehemalige 2"-Grundwassermessstellen
	Grundwassermessstellen Bestand
	ehemalige unterirdische Tanks
	Rammkernsondierungen geoplan, 1994-1996
	Schürfgruben 2008
	Schürfgruben 1995
	ungefähre Umrisse der ehemaligen Betriebsgebäude
	ungefähre Umrisse sonstige Gebäude
	Kontaminationsverdächtige Bereiche ehemalige Gießerei
	Schürfgruben 2017
	Erkundungsbohrungen Baugrund Hotel 2017
	Erkundungsbohrungen Baugrund Hotel 2017 mit Ausbau zur 5"-Grundwassermessstelle

NHN+m

SG 1/17



Gesellschaft für
Angewandte
Geowissenschaften mbH

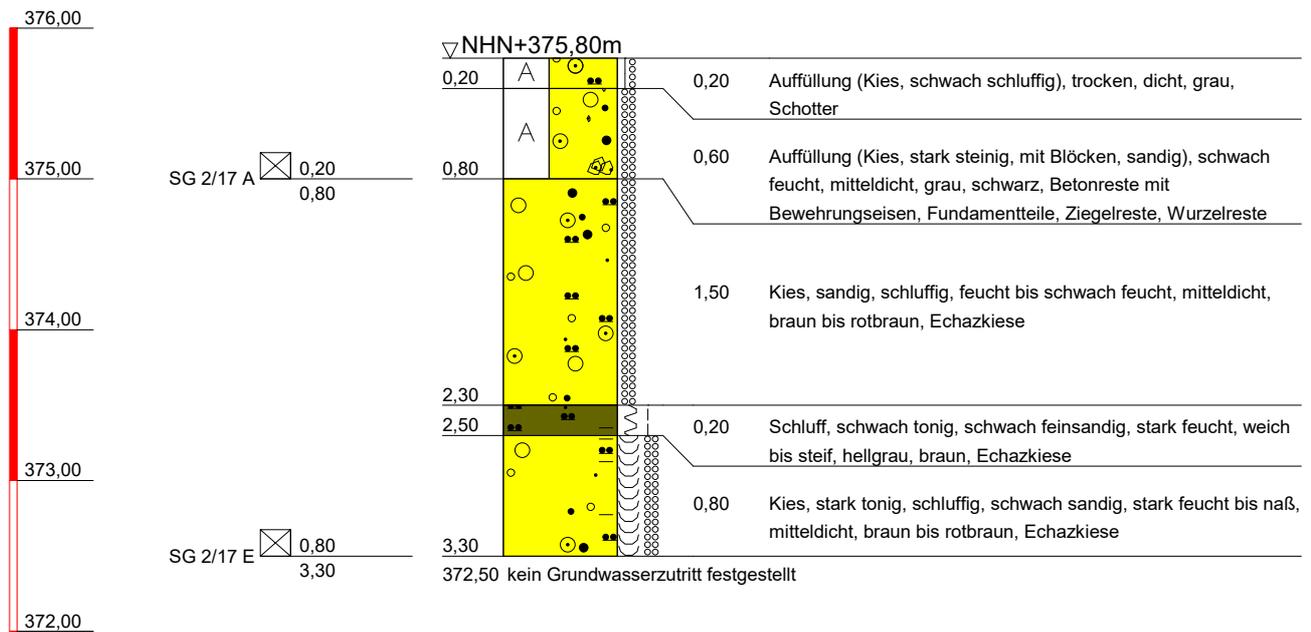
geoplan

Projekt:
BV Bruderhausareal Hotel 2017
Reutlingen

Anlage: 3-1
Projekt-Nr: 17 R 014
Datum: 22.08.2017
Maßstab: 1 : 50
Bearbeiter: Kartmann

SG 2/17

NHN+m



Gesellschaft für
Angewandte
Geowissenschaften mbH

geoplan

Projekt:
BV Bruderhausareal Hotel 2017
Reutlingen

Anlage: 3-2

Projekt-Nr: 17 R 014

Datum: 22.08.2017

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Kartmann

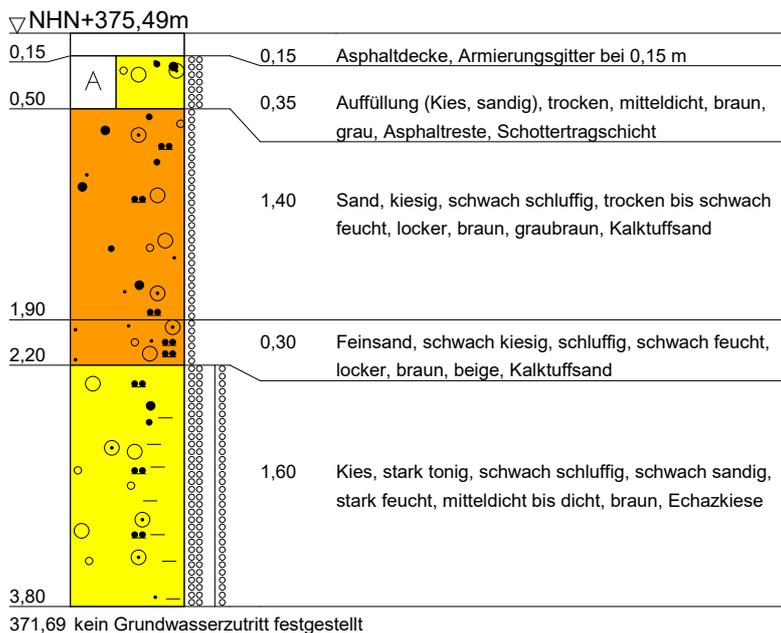
SG 3/17

NHN+m



SG 3/17 0,20
0,50

SG 3/17 E 1,90
3,80



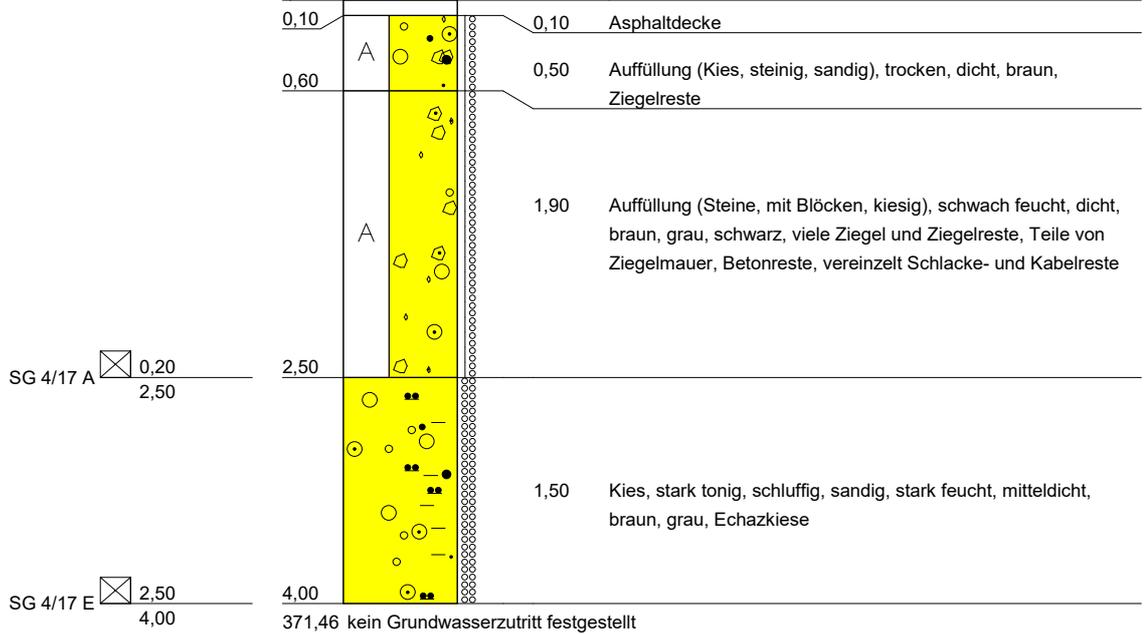
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH 	Projekt: BV Bruderhausareal Hotel 2017 Reutlingen	Anlage: 3-3
		Projekt-Nr: 17 R 014
		Datum: 22.08.2017
		Maßstab: 1 : 50
		Bearbeiter: Kartmann

SG 4/17

NHN+m



▽NHN+375,46m



Gesellschaft für
Angewandte
Geowissenschaften mbH

geoplan

Projekt:
BV Bruderhausareal Hotel 2017
Reutlingen

Anlage: 3-4

Projekt-Nr: 17 R 014

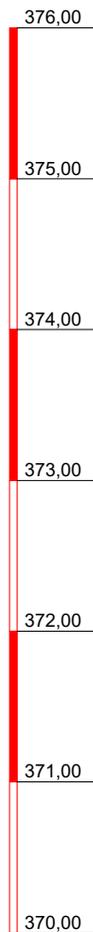
Datum: 22.08.2017

Maßstab: 1 : 50

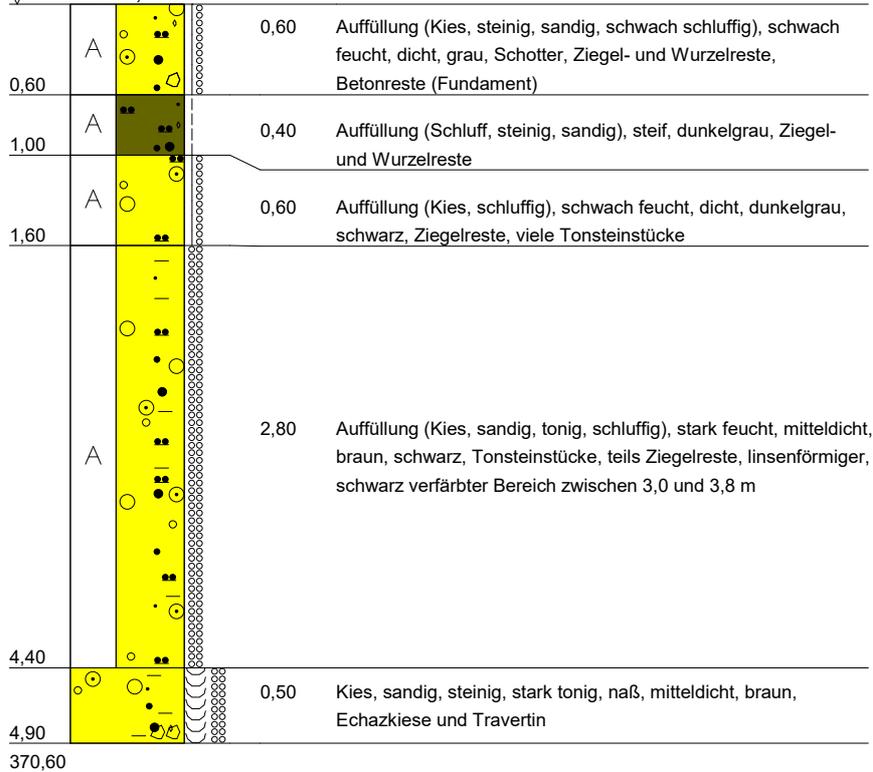
Bearbeiter: Kartmann

SG 5/17

NHN+m



▽NHN+375,50m



SG 5/17 A 0,10
4,00

▽ 4,90 GW
Wasserzutritt

SG 5/17 E 4,40
4,90

Gesellschaft für
Angewandte
Geowissenschaften mbH

geoplan

Projekt:
BV Bruderhausareal Hotel 2017
Reutlingen

Anlage: 3-5

Projekt-Nr: 17 R 014

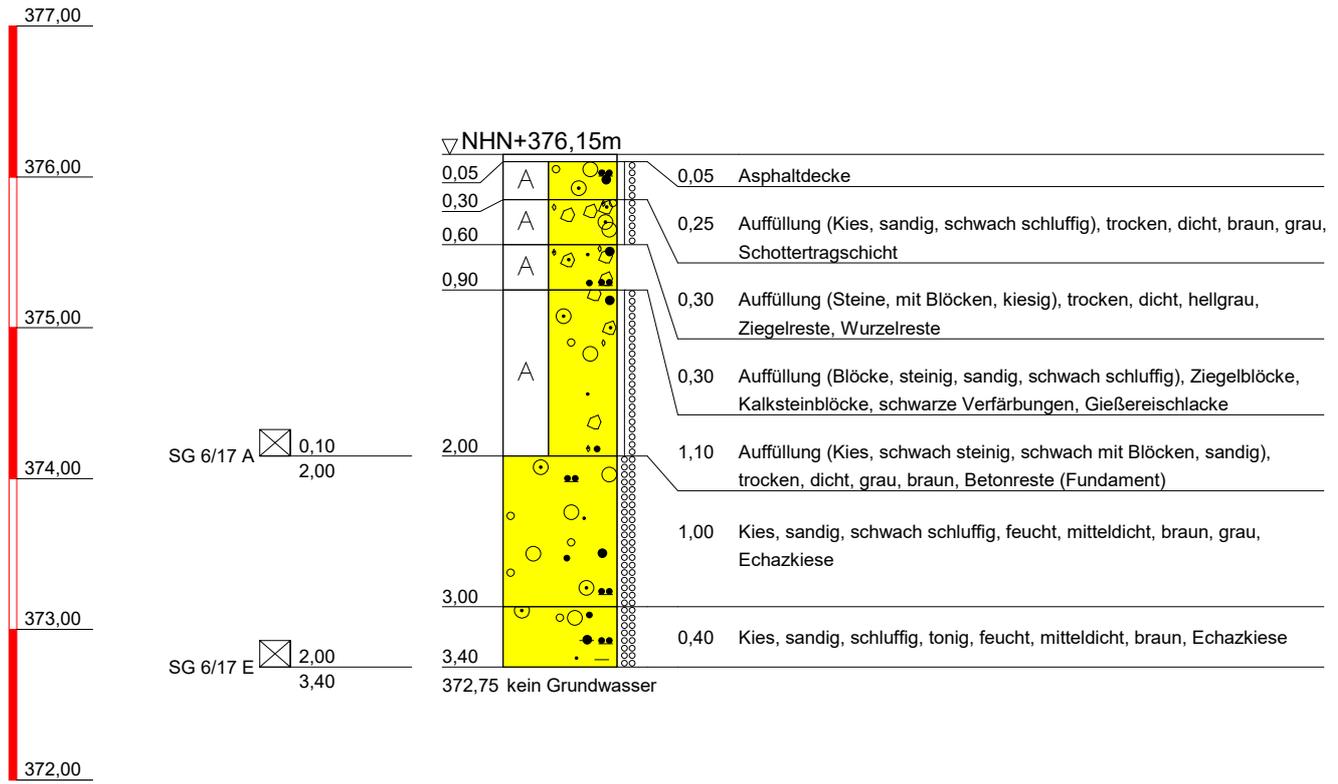
Datum: 22.08.2017

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Kartmann

NHN+m

SG 6/17



Gesellschaft für
Angewandte
Geowissenschaften mbH

geoplan

Projekt:
BV Bruderhausareal Hotel 2017
Reutlingen

Anlage: 3-6

Projekt-Nr: 17 R 014

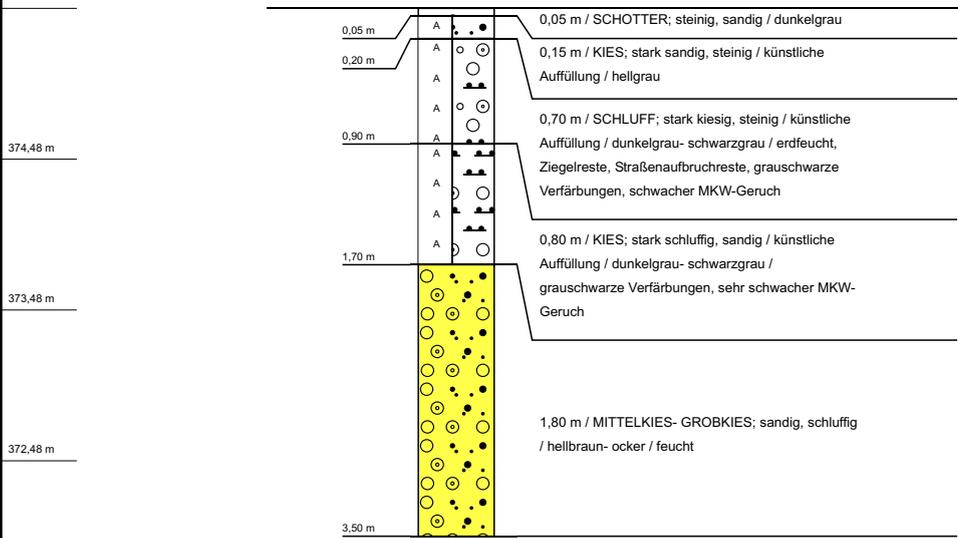
Datum: 22.08.2017

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Kartmann

SG 1 / 2008

(GOK: 375,48 m NN)

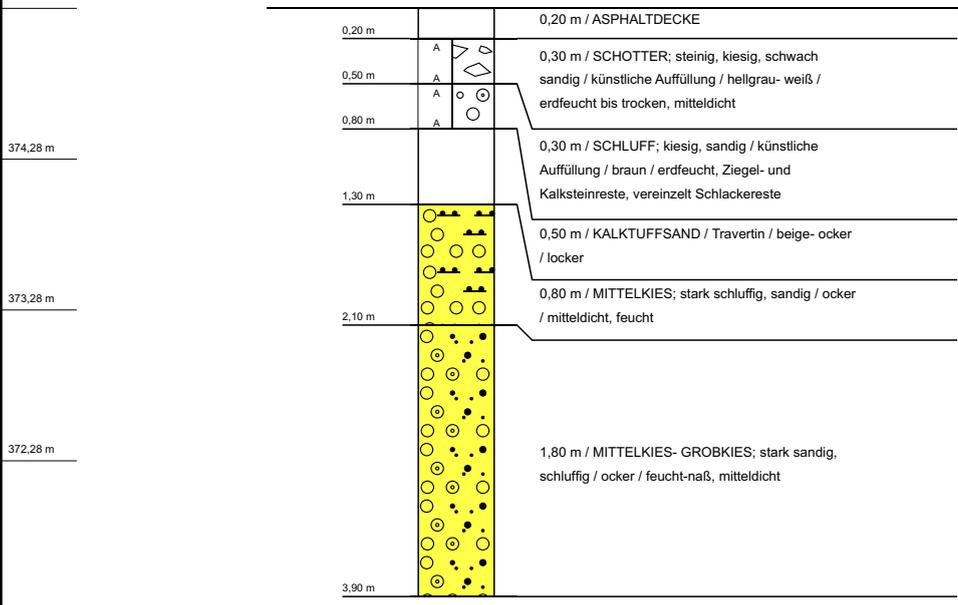


SG 1	
Bruderhaus-Areal	
Ort d. Bohrg.	: Reutlingen
Auftraggeber	: Stadt Reutlingen
Bohrfirma	: geoplan
Bearbeiter	: R. Steinhart
Anlage:	3-7
Seite:	1 von 1
Maßstab:	1:50
Datum:	27.10.2008

Gesellschaft für
Angewandte
Geowissenschaften mbH
geoplan

SG 2 / 2008

(GOK: 375,28 m NN)

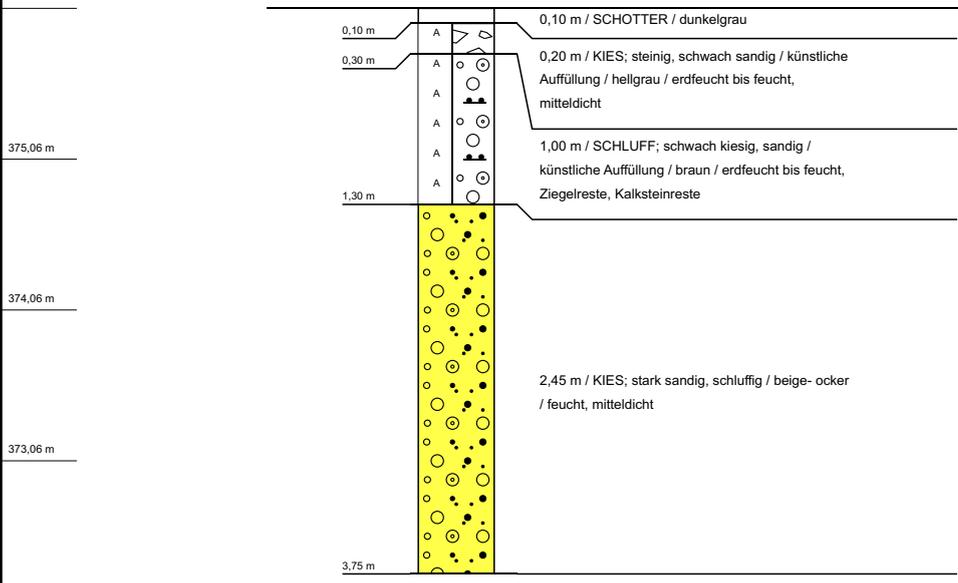


SG 2	
Bruderhaus-Areal	
Ort d. Bohrg.	: Reutlingen
Auftraggeber	: Stadt Reutlingen
Bohrfirma	: geoplan
Bearbeiter	: R. Steinhart
Anlage:	3-8
Seite:	1 von 1
Maßstab:	1:50
Datum:	27.10.2008

Gesellschaft für
Angewandte
Geowissenschaften mbH
geoplan

SG 3 / 2008

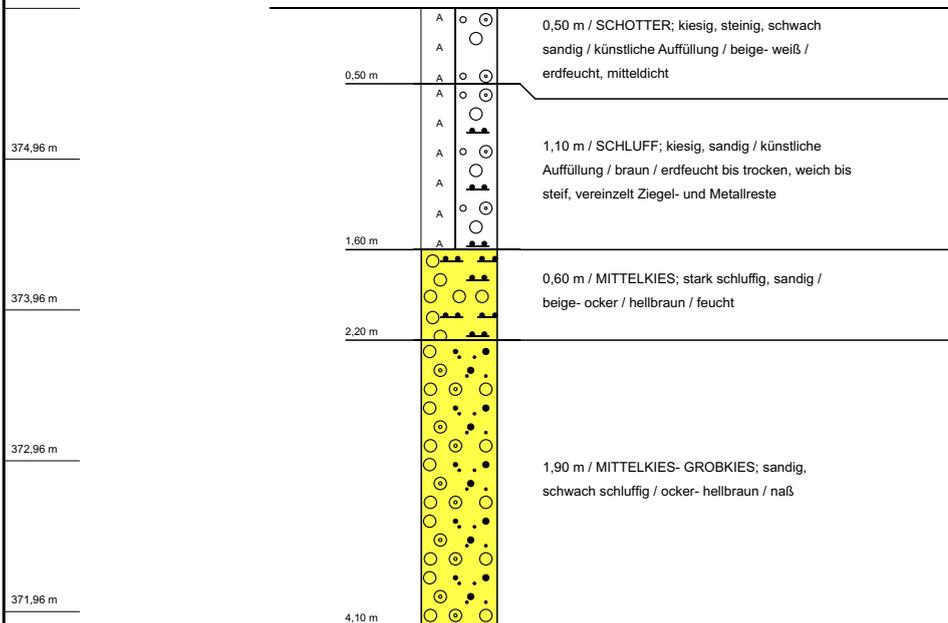
(GOK: 376,06 m NN)



SG 3		Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH geoplan	
Bruderhaus-Areal			
Ort d. Bohrg.	: Reutlingen		Anlage: 3-9
Auftraggeber	: Stadt Reutlingen		Seite: 1 von 1
Bohrfirma	: geoplan		Maßstab: 1:50
Bearbeiter	: R. Steinhart	Datum: 27.10.2008	

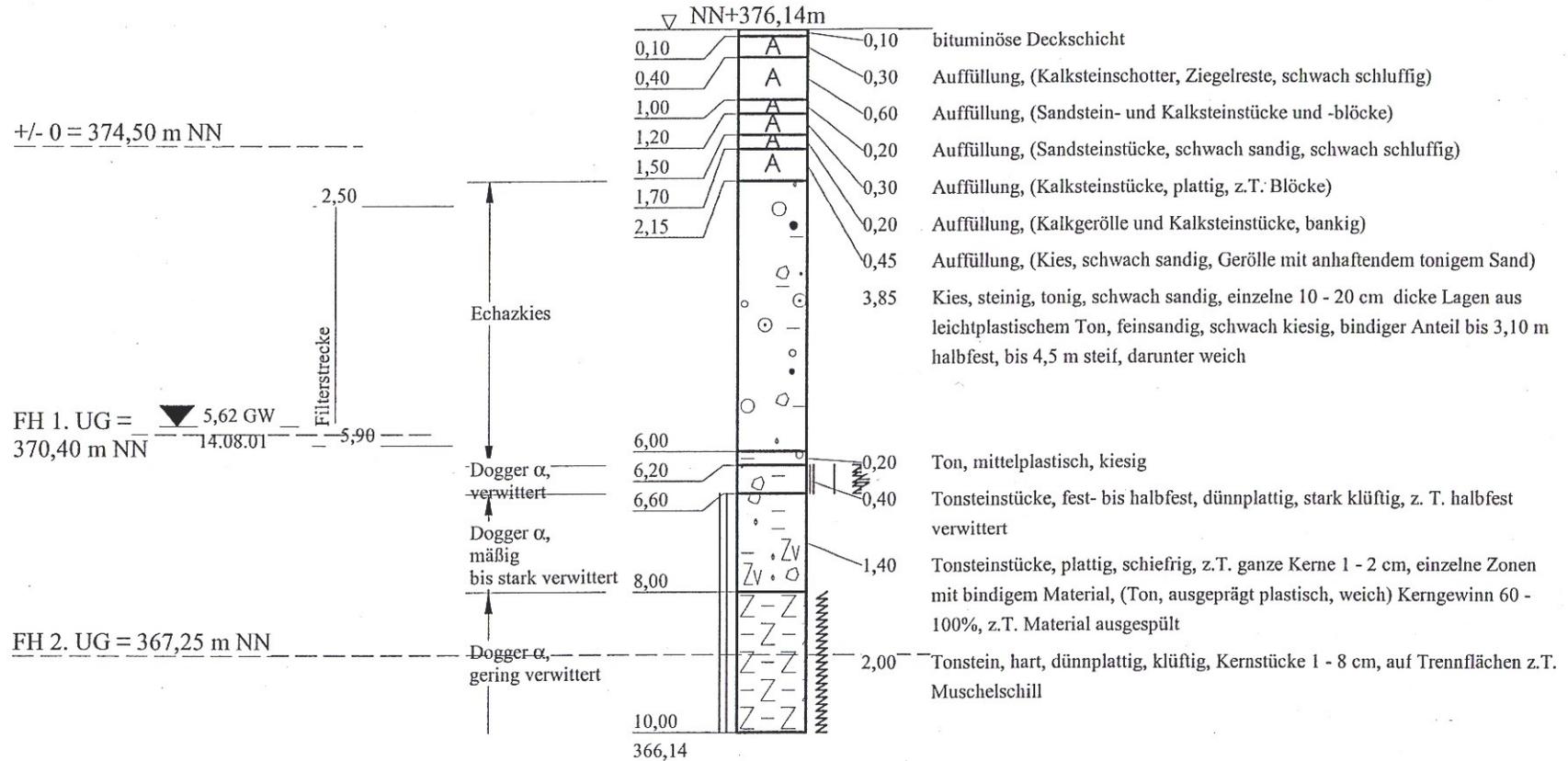
SG 4 / 2008

(GOK: 375,96 m NN)



SG 4		Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH geoplan	
Bruderhaus-Areal			
Ort d. Bohrg.	: Reutlingen		Anlage: 3-10
Auftraggeber	: Stadt Reutlingen		Seite: 1 von 1
Bohrfirma	: geoplan		Maßstab: 1:50
Bearbeiter	: R. Steinhart	Datum: 27.10.2008	

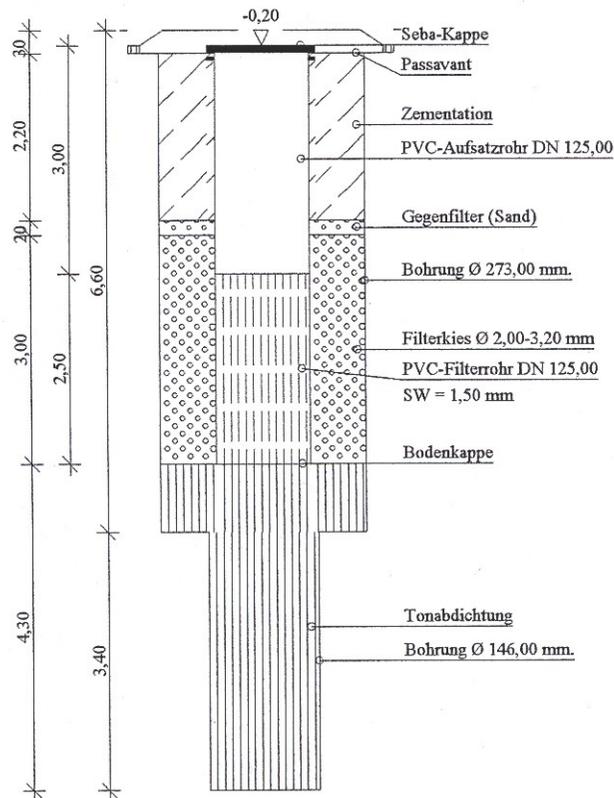
B 6 / GWM 1008
(GWM 5"/ Kies)



Datum: 20.09.2017	Anlage: 4.1
	Maßstab: 1:100
Projekt:	BV Hotel, ehemaliges Bruderhausareal Reutlingen
Darstellung:	Bohrprofil GWM 1008
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH geoplan	

Pegelausbau B 6 / GWM 1008

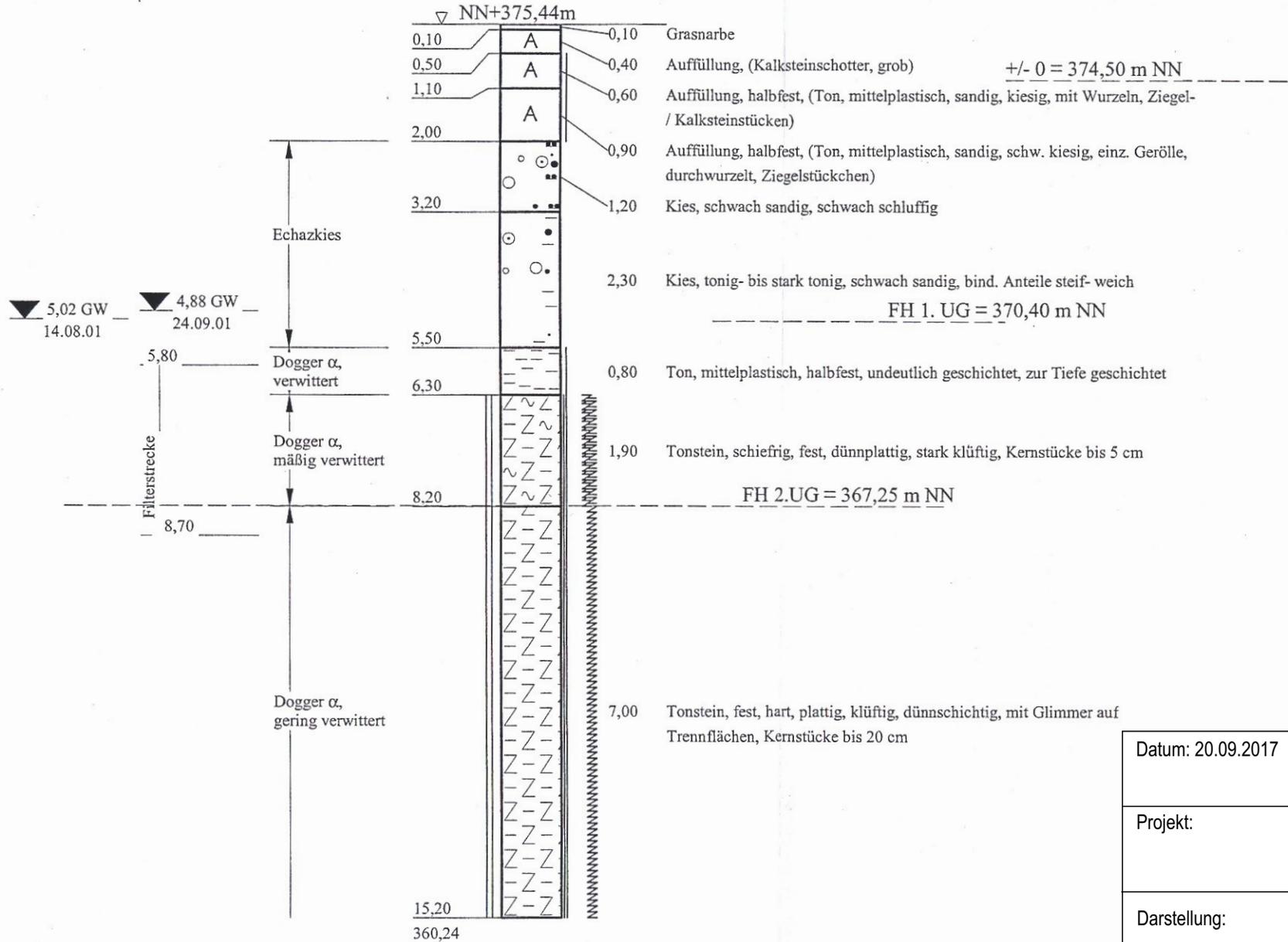
5''



ET. 10,00 m (2 Abstandhalter eingebaut)

Datum: 20.09.2017	Anlage: 4.2
	Maßstab: 1:100
Projekt:	BV Hotel, ehemaliges Bruderhausareal Reutlingen
Darstellung:	Ausbauzeichnung GWM 1008
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH geoplan	

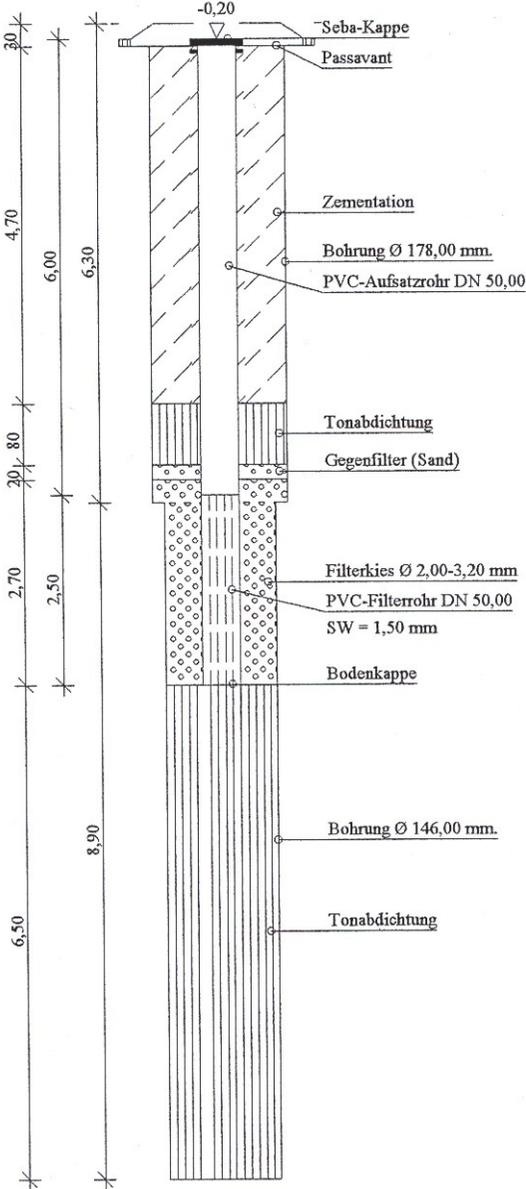
B 4 / GWM 9903
(GWM 2"/ Tonstein)



Datum: 20.09.2017	Anlage: 4.3
	Maßstab: 1:100
Projekt:	BV Hotel, ehemaliges Bruderhausareal Reutlingen
Darstellung:	Bohrprofil GWM 9903
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH geoplan	

Pegelausbau B 4 / GWM 9903

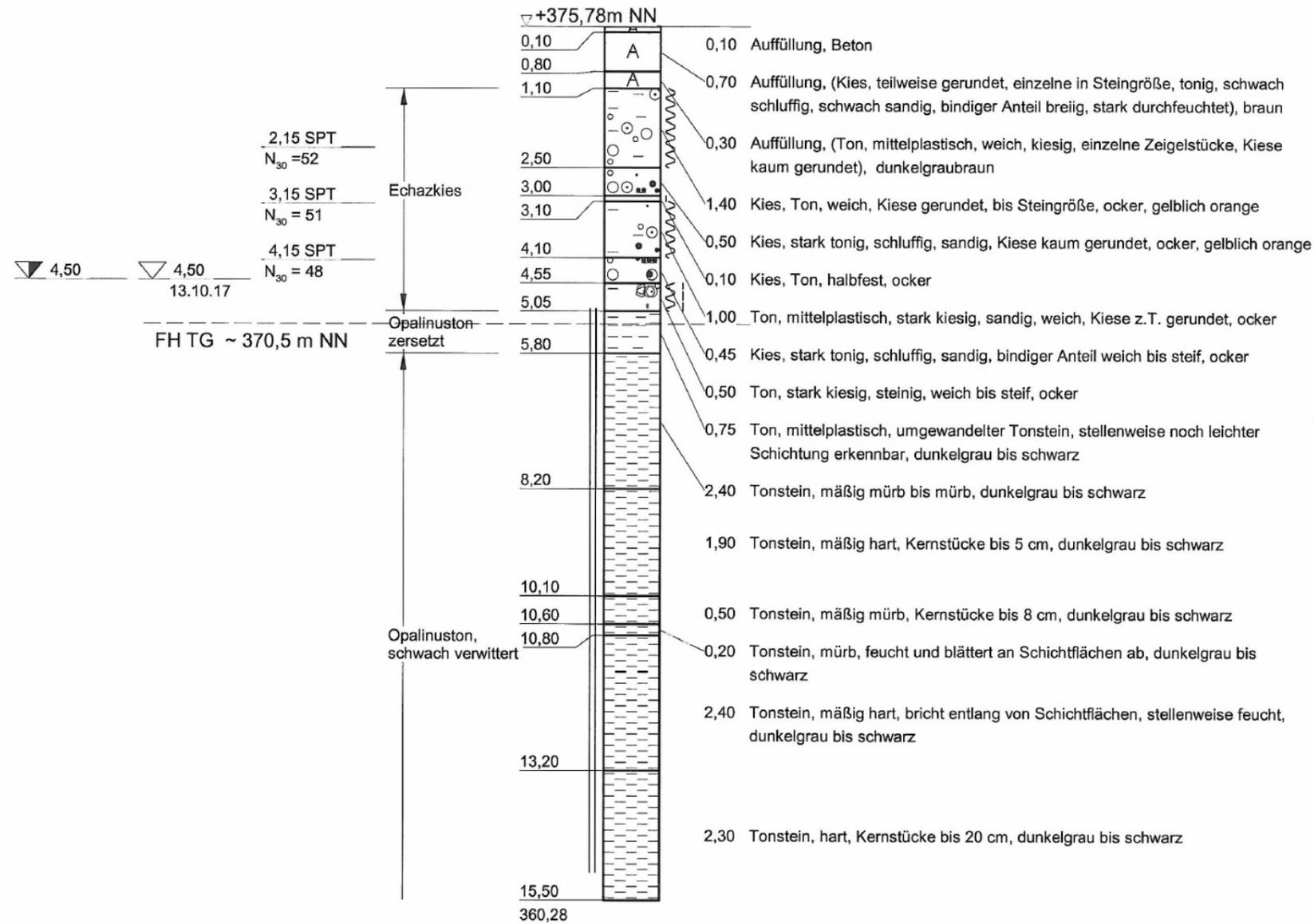
2"



Datum: 20.09.2017	Anlage: 4.4
	Maßstab: 1:100
Projekt:	BV Hotel, ehemaliges Bruderhausareal Reutlingen
Darstellung:	Ausbauzeichnung GWM 9903
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH geoplan	

Datum: 25.09.2017	Anlage: 4.5
	Maßstab: 1:100
Projekt:	BV Hotel, ehemaliges Bruderhausareal Reutlingen
Darstellung:	Bohrprofil B 1/17
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH geoplan	

B 1/17

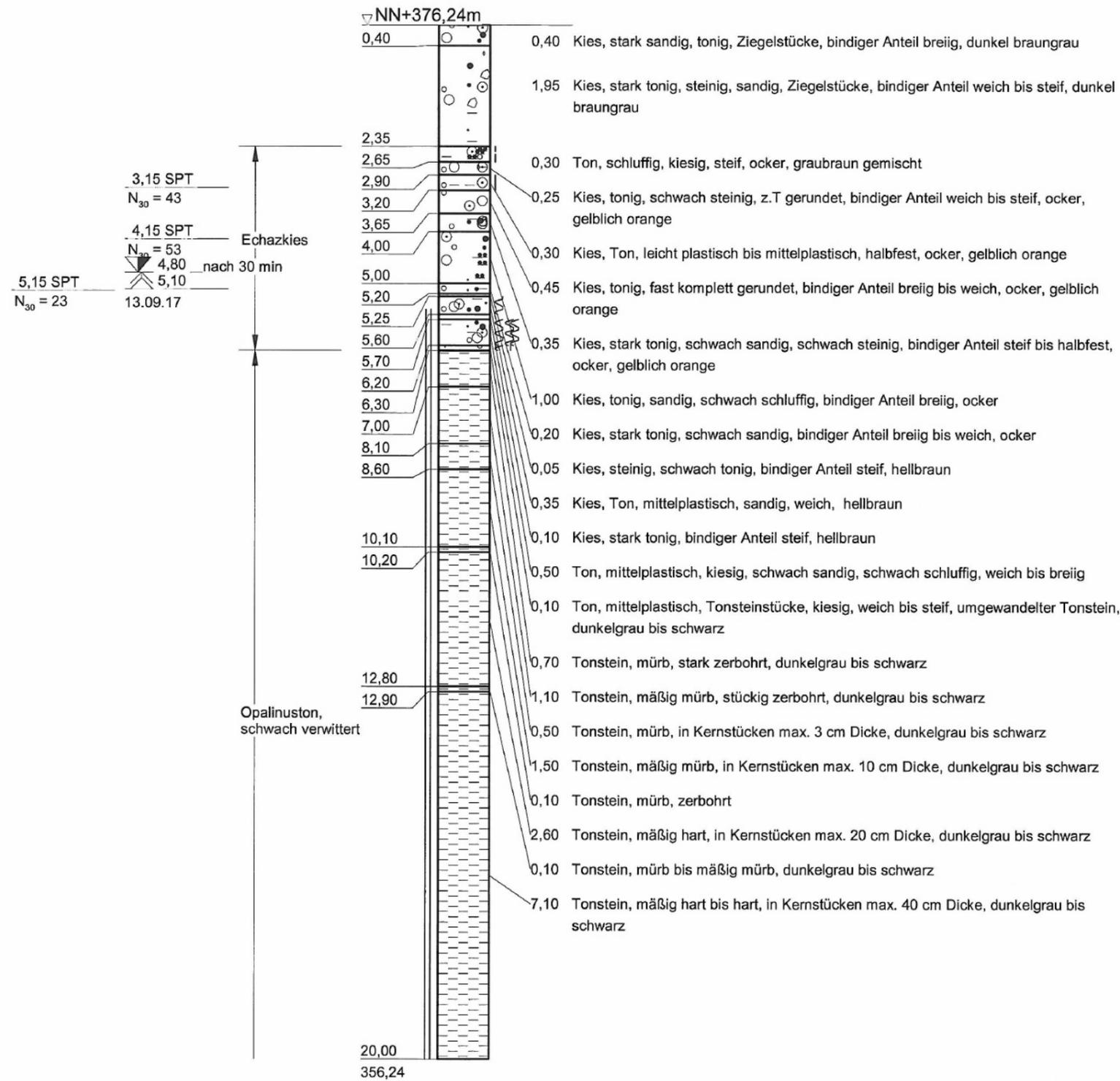


B 1/17

VEES PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: REUTLINGEN Hotel im Bürgerpark	Anlage
		Az 17 121
		Datum .2017
		Maßstab 1 : 100
		Bearbeiter Sm

Datum: 25.09.2017	Anlage: 4.6
	Maßstab: 1:100
Projekt:	BV Hotel, ehemaliges Bruderhausareal Reutlingen
Darstellung:	Bohrprofil B 2/17
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH geoplan	

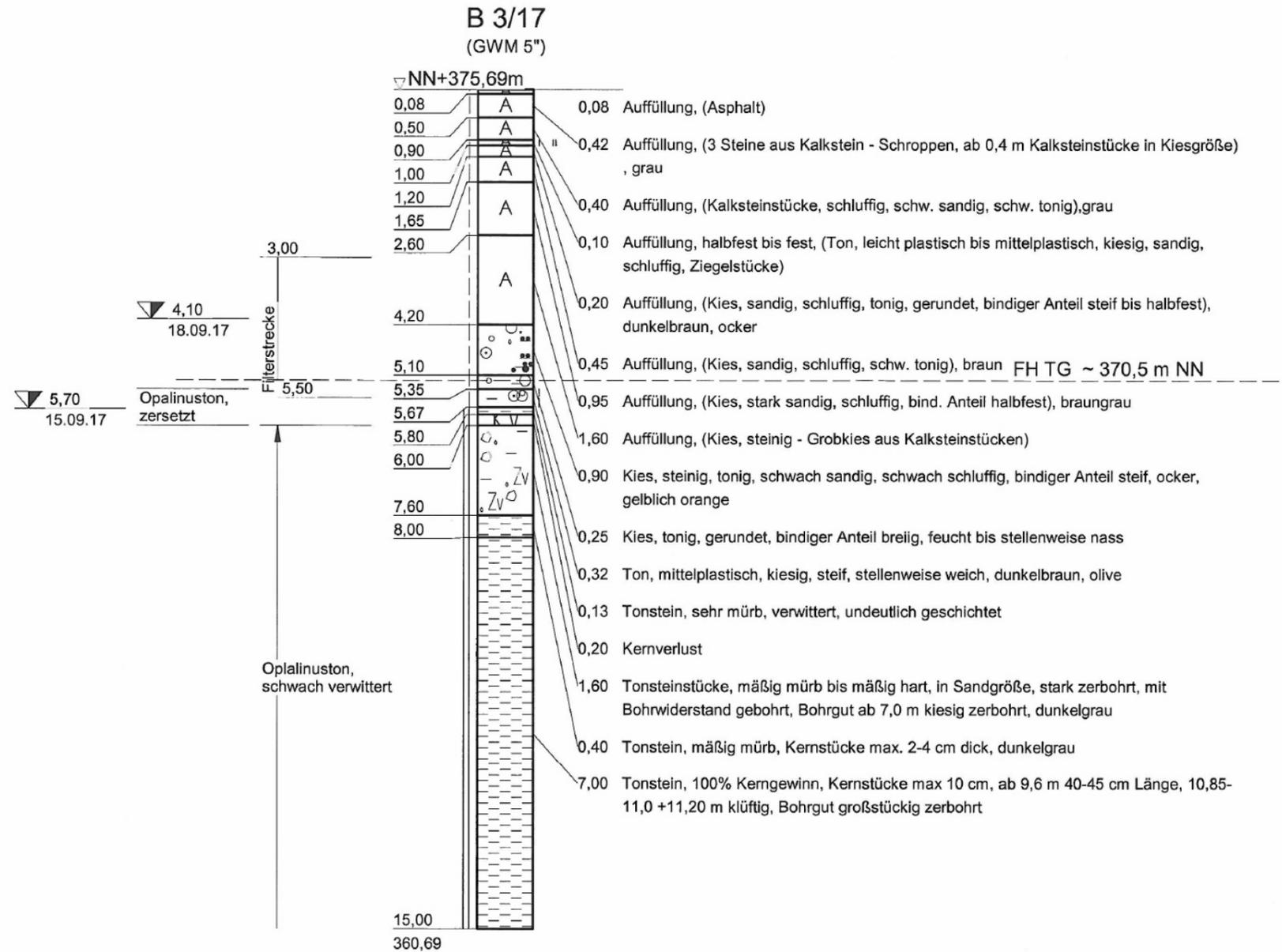
B 2/17



B 2/17

VEES PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: REULINGEN Hotel im Bürgerpark	Anlage 2.4
		Az 17121
		Datum
		Maßstab 1 : 100
		Bearbeiter Sm

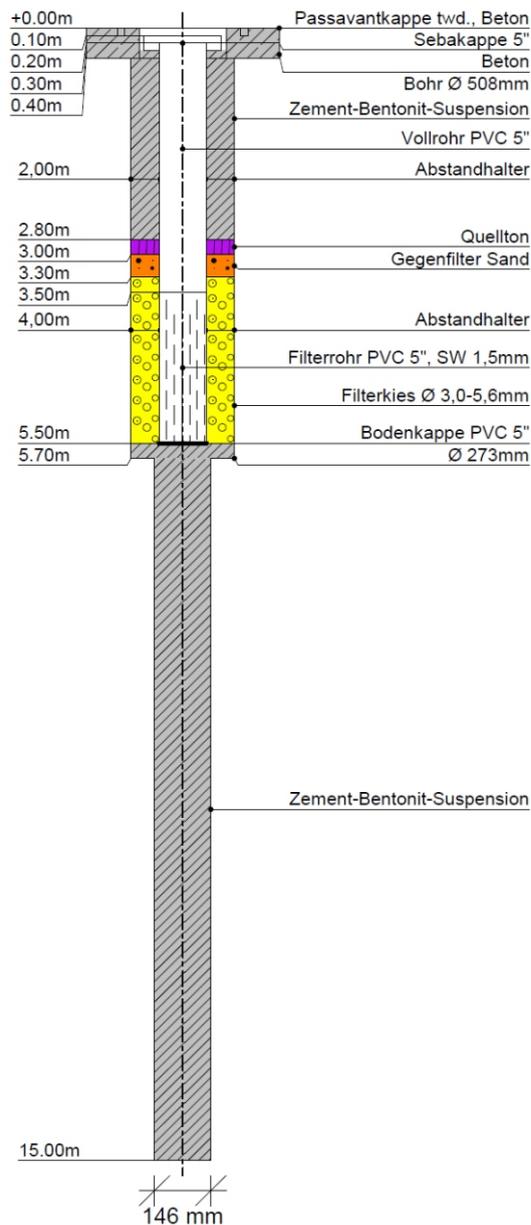
Datum: 25.09.2017	Anlage: 4.7
	Maßstab: 1:100
Projekt:	BV Hotel, ehemaliges Bruderhausareal Reutlingen
Darstellung:	Bohrprofil B 3/17
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH geoplan	



B 3/17

VEES PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: REUTLINGEN Hotel im Bürgerpark	Anlage 2.3
		Az 17121
		Datum
		Maßstab 1 : 100
		Bearbeiter Sm

Ausbauzeichnung NW 125 B 3 / GWM 3/17



Datum: 25.09.2017	Anlage: 4.9
	Maßstab: 1:100
Projekt:	BV Hotel, ehemaliges Bruderhausareal Reutlingen
Darstellung:	Ausbauzeichnung GWM 3/17
Gesellschaft für Angewandte Geowissenschaften mbH <i>geoplan</i>	

Probenahmeprotokoll Grundwasser

Datum:	18.09.2017	Uhrzeit:	14:30-15:10 Uhr
Meßstellenbez.:	GWM 3/17	Objekt:	BV Hotel Bruderhaus
Probenehmer:	Steinhart	Bezeichnung:	"B3/17-PP"

Rechtswert:	-	Hochwert:	-
Grundwasserspiegel:	Vor Pr.N.: 4,12 <input checked="" type="checkbox"/> GOK <input type="checkbox"/> POK	Nach Pr.N.: 5,51 <input checked="" type="checkbox"/> GOK <input type="checkbox"/> POK	
Messpunkt [m ü. NN]:	unbek.	Schachtdurchmesser [Zoll]:	5"
Filterlage [m u. GOK]:	3,5-5,5	Teufe der Messstelle [m]	5,6

Beprobter Bereich:	Mischwasser <input checked="" type="checkbox"/>	ob. Bereich <input type="checkbox"/>	mittl. Bereich <input type="checkbox"/>	unt. Bereich <input type="checkbox"/>
Entnahmetiefe [m u. GOK]:	5,0 m u. GOK			

Art der Probenahme:	Doppelkolben- pumpe <input type="checkbox"/>	Kreiselpumpe <input checked="" type="checkbox"/>	Zapfhahn <input type="checkbox"/>	Saugen <input type="checkbox"/>	Schöpfen <input type="checkbox"/>
Abpumpen:	Förderstrom [l/min]:	ca. 0,2	Dauer [min]:	30 min	
	Volumen [m ³]:	50 Liter	Sonstiges:	-	

Sofortanalytik	Temperatur [°C]	pH-Wert	El. Leitfähigkeit [µS/cm]	TDS [ppm]
	14,3	7,77	825	412

Wahrnehmungen an der Probe	Färbung:	farblos <input type="checkbox"/>	weiß <input type="checkbox"/>	gräulich <input checked="" type="checkbox"/>	gelb <input type="checkbox"/>	braun <input checked="" type="checkbox"/>
	Trübung:	keine <input type="checkbox"/>	sehr schwach <input type="checkbox"/>	schwach <input type="checkbox"/>	mittel <input type="checkbox"/>	stark <input checked="" type="checkbox"/>
	Geruch:	ohne <input checked="" type="checkbox"/>	aromatisch <input type="checkbox"/>	faulig <input type="checkbox"/>	jauchig <input type="checkbox"/>	chemisch <input type="checkbox"/>
		nach Chlor <input type="checkbox"/>	nach Mineralöl <input type="checkbox"/>			
	Ausgasung:	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Bodensatz:	Ja <input type="checkbox"/>	Nein <input checked="" type="checkbox"/>
Bemerkungen:	PAK, MKW, SM, Cn _{ges} , LHKW, FCKW, Pegel mehrfach leergepumpt					

geoplan gmbH
 Grathwohlstraße 5
 72762 Reutlingen

Analysenbericht Nr.	554/0223	Datum:	25.08.2017
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: geoplan gmbH	Art der Probenahme	: PN 98
Projekt	: Bruderhaus Areal/Hotel	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Projekt-Nr.	:	Probeneingang	: 23.08.2017
Entnahmestelle	:	Untersuch.-zeitraum	: 23.08.2017 – 25.08.2017
Art der Probe	: Boden		
Entnahmedatum	: 22.08.2017		
Originalbezeich.	: SG 1/17 A		
Probenbezeich.	: 554/0223		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (L/L T)		Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	88,6	-	-	-	-	-	DIN ISO 11465
Arsen	[mg/kg TS]	7,4	15	20	15	45	150	EN ISO 11885
Blei	[mg/kg TS]	34	70	100	140	210	700	EN ISO 11885
Cadmium	[mg/kg TS]	0,17	1	1,5	1	3	10	EN ISO 11885
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	12	60	100	120	180	600	EN ISO 11885
Kupfer	[mg/kg TS]	67	40	60	80	120	400	EN ISO 11885
Nickel	[mg/kg TS]	25	50	70	100	150	500	EN ISO 11885
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,07	0,5	1,0	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	1,0	0,7	2,1	7	EN ISO 11885
Zink	[mg/kg TS]	57	150	200	300	450	1500	EN ISO 11885
Aufschluß mit Königswasser								
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10		DIN 38 414 – S17
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000		ISO/DIS 16703
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	400	600	2000		ISO/DIS 16703
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	2,04	-	-	3	10		DIN EN ISO 17380:11

1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308
<hr/>							
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					
BTXE Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
<hr/>							
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	0,03					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
LHKW Gesamt:	[mg/kg TS]	0,03	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
<hr/>							
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,09					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,09					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,71					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,27					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	2,2					
Pyren	[mg/kg TS]	2,1					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	1,8					
Chrysen	[mg/kg TS]	1,5					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	1,6					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,9					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	2	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,28					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	1,4					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	1,7					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	17	3	3	3/9	30	DIN ISO 18287

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN 38 414 – S4
pH-Wert	[-]	8,89		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	461		250	250	1500	2000	EN 27 888
Arsen	[µg/l]	< 5		14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2
Blei	[µg/l]	< 10		40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	[µg/l]	< 0,5		1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	[µg/l]	< 10		20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	[µg/l]	< 10		150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	26		5	5	10	20	EN ISO 14403
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304-1
Sulfat	[mg/l]	224		50	50	100	150	EN ISO 10304-1

Markt Rettenbach, den 25.08.2017

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

geoplan gmbH
 Grathwohlstraße 5
 72762 Reutlingen

Analysenbericht Nr.	554/0224	Datum:	25.08.2017
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: geoplan gmbH		
Projekt	: Bruderhaus Areal/Hotel		
Projekt-Nr.	:		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: PN 98
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 22.08.2017	Probeneingang	: 23.08.2017
Originalbezeich.	: SG 2/17 A		
Probenbezeich.	: 554/0224	Untersuch.-zeitraum	: 23.08.2017 – 25.08.2017

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (L/L T)		Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	93,1	-	-	-	-	-	DIN ISO 11465
Arsen	[mg/kg TS]	4,9	15	20	15	45	150	EN ISO 11885
Blei	[mg/kg TS]	18	70	100	140	210	700	EN ISO 11885
Cadmium	[mg/kg TS]	0,14	1	1,5	1	3	10	EN ISO 11885
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	9,4	60	100	120	180	600	EN ISO 11885
Kupfer	[mg/kg TS]	12	40	60	80	120	400	EN ISO 11885
Nickel	[mg/kg TS]	9,4	50	70	100	150	500	EN ISO 11885
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,05	0,5	1,0	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	1,0	0,7	2,1	7	EN ISO 11885
Zink	[mg/kg TS]	36	150	200	300	450	1500	EN ISO 11885
Aufschluß mit Königswasser								
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	1	3	10	DIN 38 414 – S17
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		100	200	300	1000	ISO/DIS 16703
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-	400	600	2000	ISO/DIS 16703
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:11

1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308
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					
BTXE Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
LHKW Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,06					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,2					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,1					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,59					
Pyren	[mg/kg TS]	0,54					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,48					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,39					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,4					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,25					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,53	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,08					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,38					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,42					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	4,4	3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN 38 414 – S4
pH-Wert	[-]	10,79		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	287		250	250	1500	2000	EN 27 888
Arsen	[µg/l]	< 5		14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2
Blei	[µg/l]	< 10		40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	[µg/l]	< 0,5		1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	[µg/l]	< 10		20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	[µg/l]	< 10		150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403
Chlorid	[mg/l]	6		30	30	50	100	EN ISO 10304-1
Sulfat	[mg/l]	11		50	50	100	150	EN ISO 10304-1

Markt Rettenbach, den 25.08.2017

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

geoplan gmbH
 Grathwohlstraße 5
 72762 Reutlingen

Analysenbericht Nr.	554/0225	Datum:	25.08.2017
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: geoplan gmbH		
Projekt	: Bruderhaus Areal/Hotel		
Projekt-Nr.	:		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: PN 98
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 22.08.2017	Probeneingang	: 23.08.2017
Originalbezeich.	: SG 3/17 A		
Probenbezeich.	: 554/0225	Untersuch.-zeitraum	: 23.08.2017 – 25.08.2017

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (L/L T)		Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	90,1	-	-	-	-	-	DIN ISO 11465
Arsen	[mg/kg TS]	5,8	15	20	15	45	150	EN ISO 11885
Blei	[mg/kg TS]	28	70	100	140	210	700	EN ISO 11885
Cadmium	[mg/kg TS]	0,23	1	1,5	1	3	10	EN ISO 11885
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	17	60	100	120	180	600	EN ISO 11885
Kupfer	[mg/kg TS]	26	40	60	80	120	400	EN ISO 11885
Nickel	[mg/kg TS]	15	50	70	100	150	500	EN ISO 11885
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,15	0,5	1,0	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	1,0	0,7	2,1	7	EN ISO 11885
Zink	[mg/kg TS]	65	150	200	300	450	1500	EN ISO 11885
Aufschluß mit Königswasser								
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	1	3	10	DIN 38 414 – S17
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		100	200	300	1000	ISO/DIS 16703
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	190		-	400	600	2000	ISO/DIS 16703
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:11

1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308
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					
BTXE Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
LHKW Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,2					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,06					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	1,0					
Pyren	[mg/kg TS]	0,91					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,7					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,62					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,48					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,24					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,55	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,32					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,32					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	5,4	3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN 38 414 – S4
pH-Wert	[-]	10,54		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	234		250	250	1500	2000	EN 27 888
Arsen	[µg/l]	5		14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2
Blei	[µg/l]	< 10		40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	[µg/l]	< 0,5		1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	[µg/l]	< 10		20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	[µg/l]	< 10		150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403
Chlorid	[mg/l]	2		30	30	50	100	EN ISO 10304-1
Sulfat	[mg/l]	19		50	50	100	150	EN ISO 10304-1

Markt Rettenbach, den 25.08.2017

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

geoplan gmbH
 Grathwohlstraße 5
 72762 Reutlingen

Analysenbericht Nr.	554/0226	Datum:	25.08.2017
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: geoplan gmbH	Art der Probenahme	: PN 98
Projekt	: Bruderhaus Areal/Hotel	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Projekt-Nr.	:	Probeneingang	: 23.08.2017
Entnahmestelle	:	Untersuch.-zeitraum	: 23.08.2017 – 25.08.2017
Art der Probe	: Boden		
Entnahmedatum	: 22.08.2017		
Originalbezeich.	: SG 4/17 A		
Probenbezeich.	: 554/0226		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (L/L T)		Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	91,4	-	-	-	-	-	DIN ISO 11465
Arsen	[mg/kg TS]	8,6	15	20	15	45	150	EN ISO 11885
Blei	[mg/kg TS]	43	70	100	140	210	700	EN ISO 11885
Cadmium	[mg/kg TS]	0,43	1	1,5	1	3	10	EN ISO 11885
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	14	60	100	120	180	600	EN ISO 11885
Kupfer	[mg/kg TS]	35	40	60	80	120	400	EN ISO 11885
Nickel	[mg/kg TS]	15	50	70	100	150	500	EN ISO 11885
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,1	0,5	1,0	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	1,0	0,7	2,1	7	EN ISO 11885
Zink	[mg/kg TS]	96	150	200	300	450	1500	EN ISO 11885
Aufschluß mit Königswasser								
EOX	[mg/kg TS]	2,5	1	1	3	10		DIN 38 414 – S17
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000		ISO/DIS 16703
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	400	600	2000		ISO/DIS 16703
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10		DIN EN ISO 17380:11

1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308
<hr/>							
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					
BTXE Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
<hr/>							
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	0,13					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	1,6					
LHKW Gesamt:	[mg/kg TS]	1,7	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
<hr/>							
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,38					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,08					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,7					
Pyren	[mg/kg TS]	0,62					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,4					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,47					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,37					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,21					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,41	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,29					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,32					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	4,2	3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN 38 414 – S4
pH-Wert	[-]	8,75		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	585		250	250	1500	2000	EN 27 888
Arsen	[µg/l]	< 5		14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2
Blei	[µg/l]	< 10		40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	[µg/l]	< 0,5		1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	[µg/l]	< 10		20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	[µg/l]	< 10		150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403
Chlorid	[mg/l]	10		30	30	50	100	EN ISO 10304-1
Sulfat	[mg/l]	291		50	50	100	150	EN ISO 10304-1

Markt Rettenbach, den 25.08.2017

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

geoplan gmbH
 Grathwohlstraße 5
 72762 Reutlingen

Analysenbericht Nr.	554/0227	Datum:	25.08.2017
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: geoplan gmbH		
Projekt	: Bruderhaus Areal/Hotel		
Projekt-Nr.	:		
Entnahmestelle	:	Art der Probenahme	: PN 98
Art der Probe	: Boden	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Entnahmedatum	: 22.08.2017	Probeneingang	: 23.08.2017
Originalbezeich.	: SG 5/17 A		
Probenbezeich.	: 554/0227	Untersuch.-zeitraum	: 23.08.2017 – 25.08.2017

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (L/L T)		Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	90,8	-	-	-	-	-	DIN ISO 11465
Arsen	[mg/kg TS]	6,9	15	20	15	45	150	EN ISO 11885
Blei	[mg/kg TS]	33	70	100	140	210	700	EN ISO 11885
Cadmium	[mg/kg TS]	0,16	1	1,5	1	3	10	EN ISO 11885
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	11	60	100	120	180	600	EN ISO 11885
Kupfer	[mg/kg TS]	25	40	60	80	120	400	EN ISO 11885
Nickel	[mg/kg TS]	12	50	70	100	150	500	EN ISO 11885
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,1	0,5	1,0	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	1,0	0,7	2,1	7	EN ISO 11885
Zink	[mg/kg TS]	61	150	200	300	450	1500	EN ISO 11885
Aufschluß mit Königswasser								
EOX	[mg/kg TS]	1,6		1	1	3	10	DIN 38 414 – S17
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		100	200	300	1000	ISO/DIS 16703
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-	400	600	2000	ISO/DIS 16703
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:11

1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	0,10					
PCB 52	[mg/kg TS]	0,17					
PCB 101	[mg/kg TS]	0,06					
PCB 138	[mg/kg TS]	0,02					
PCB 153	[mg/kg TS]	0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	0,36	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308
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					
BTXE Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
LHKW Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,26					
Anthracen	[mg/kg TS]	0,06					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,63					
Pyren	[mg/kg TS]	0,77					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	0,42					
Chrysen	[mg/kg TS]	0,46					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,41					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	0,24					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	0,53	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,11					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,79					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	0,44					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	5,1	3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN 38 414 – S4
pH-Wert	[-]	9,84		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	147		250	250	1500	2000	EN 27 888
Arsen	[µg/l]	8		14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2
Blei	[µg/l]	< 10		40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	[µg/l]	< 0,5		1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	[µg/l]	< 10		20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	[µg/l]	14		150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403
Chlorid	[mg/l]	5		30	30	50	100	EN ISO 10304-1
Sulfat	[mg/l]	7		50	50	100	150	EN ISO 10304-1

Markt Rettenbach, den 25.08.2017

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

geoplan gmbH
 Grathwohlstraße 5
 72762 Reutlingen

Analysenbericht Nr.	554/0228	Datum:	25.08.2017
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber	: geoplan gmbH	Art der Probenahme	: PN 98
Projekt	: Bruderhaus Areal/Hotel	Probenehmer	: von Seiten des Auftraggebers
Projekt-Nr.	:	Probeneingang	: 23.08.2017
Entnahmestelle	:	Untersuch.-zeitraum	: 23.08.2017 – 25.08.2017
Art der Probe	: Boden		
Entnahmedatum	: 22.08.2017		
Originalbezeich.	: SG 6/17 A		
Probenbezeich.	: 554/0228		

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (L/L T)		Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	89,6	-	-	-	-	-	DIN ISO 11465
Arsen	[mg/kg TS]	10	15	20	15	45	150	EN ISO 11885
Blei	[mg/kg TS]	37	70	100	140	210	700	EN ISO 11885
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	1	1,5	1	3	10	EN ISO 11885
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	16	60	100	120	180	600	EN ISO 11885
Kupfer	[mg/kg TS]	23	40	60	80	120	400	EN ISO 11885
Nickel	[mg/kg TS]	14	50	70	100	150	500	EN ISO 11885
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,06	0,5	1,0	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	1,0	0,7	2,1	7	EN ISO 11885
Zink	[mg/kg TS]	56	150	200	300	450	1500	EN ISO 11885
Aufschluß mit Königswasser								
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	1	3	10	DIN 38 414 – S17
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		100	200	300	1000	ISO/DIS 16703
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-	400	600	2000	ISO/DIS 16703
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:11

1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308
<hr/>							
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					
BTXE Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
<hr/>							
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
LHKW Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
<hr/>							
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,39					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,11					
Fluoren	[mg/kg TS]	0,59					
Phenanthren	[mg/kg TS]	5,7					
Anthracen	[mg/kg TS]	1,5					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	7,7					
Pyren	[mg/kg TS]	6,1					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	4,3					
Chrysen	[mg/kg TS]	3,9					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	3,3					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	2,1					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	4,3	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,7					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	2,5					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	2,9					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	46	3	3	3/9	30	DIN ISO 18287

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN 38 414 – S4
pH-Wert	[-]	8,48		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	251		250	250	1500	2000	EN 27 888
Arsen	[µg/l]	< 5		14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2
Blei	[µg/l]	< 10		40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	[µg/l]	< 0,5		1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	[µg/l]	< 10		20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	[µg/l]	< 10		150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403
Chlorid	[mg/l]	8		30	30	50	100	EN ISO 10304-1
Sulfat	[mg/l]	38		50	50	100	150	EN ISO 10304-1

Markt Rettenbach, den 25.08.2017

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

geoplan gmbH
Grathwohlstraße 5
72762 Reutlingen

Analysenbericht Nr.	554/0229	Datum:	25.08.2017
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : geoplan gmbH
 Projekt : Bruderhaus Areal/Hotel
 Projekt-Nr. :
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 22.08.2017 Probeneingang : 23.08.2017
 Originalbezeich. : MP - E1
 Probenbezeich. : 554/0229 Untersuch.-zeitraum : 23.08.2017 – 25.08.2017

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (L/L T)		Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	94,7	-	-	-	-	-	DIN ISO 11465
Arsen	[mg/kg TS]	4,2	15	20	15	45	150	EN ISO 11885
Blei	[mg/kg TS]	2,7	70	100	140	210	700	EN ISO 11885
Cadmium	[mg/kg TS]	0,06	1	1,5	1	3	10	EN ISO 11885
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	4,4	60	100	120	180	600	EN ISO 11885
Kupfer	[mg/kg TS]	4	40	60	80	120	400	EN ISO 11885
Nickel	[mg/kg TS]	4	50	70	100	150	500	EN ISO 11885
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,5	1,0	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	1,0	0,7	2,1	7	EN ISO 11885
Zink	[mg/kg TS]	13	150	200	300	450	1500	EN ISO 11885
Aufschluß mit Königswasser								
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5		1	1	3	10	DIN 38 414 – S17
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30		100	200	300	1000	ISO/DIS 16703
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50		-	400	600	2000	ISO/DIS 16703
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25		-	-	3	10	DIN EN ISO 17380:11

1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308
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					
BTXE Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
LHKW Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN 38 414 – S4
pH-Wert	[-]	8,58		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	187		250	250	1500	2000	EN 27 888
Arsen	[µg/l]	< 5		14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2
Blei	[µg/l]	< 10		40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	[µg/l]	< 0,5		1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	[µg/l]	< 10		20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	[µg/l]	< 10		150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403
Chlorid	[mg/l]	8		30	30	50	100	EN ISO 10304-1
Sulfat	[mg/l]	19		50	50	100	150	EN ISO 10304-1

Markt Rettenbach, den 25.08.2017

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

geoplan gmbH
Grathwohlstraße 5
72762 Reutlingen

Analysenbericht Nr.	554/0230	Datum:	25.08.2017
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : geoplan gmbH
 Projekt : Bruderhaus Areal/Hotel
 Projekt-Nr. :
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 22.08.2017 Probeneingang : 23.08.2017
 Originalbezeich. : MP - E2
 Probenbezeich. : 554/0230 Untersuch.-zeitraum : 23.08.2017 – 25.08.2017

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (L/L T)		Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	95,2	-	-	-	-	-	DIN ISO 11465
Arsen	[mg/kg TS]	3,9	15	20	15	45	150	EN ISO 11885
Blei	[mg/kg TS]	3,6	70	100	140	210	700	EN ISO 11885
Cadmium	[mg/kg TS]	0,03	1	1,5	1	3	10	EN ISO 11885
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	5,3	60	100	120	180	600	EN ISO 11885
Kupfer	[mg/kg TS]	3,6	40	60	80	120	400	EN ISO 11885
Nickel	[mg/kg TS]	5,7	50	70	100	150	500	EN ISO 11885
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	0,5	1,0	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	1,0	0,7	2,1	7	EN ISO 11885
Zink	[mg/kg TS]	15	150	200	300	450	1500	EN ISO 11885
Aufschluß mit Königswasser								
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10		DIN 38 414 – S17
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000		ISO/DIS 16703
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	400	600	2000		ISO/DIS 16703
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10		DIN EN ISO 17380:11

1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308
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					
BTXE Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
LHKW Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	n.n.	3	3	3/9	30	DIN ISO 18287

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN 38 414 – S4
pH-Wert	[-]	8,54		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	131		250	250	1500	2000	EN 27 888
Arsen	[µg/l]	< 5		14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2
Blei	[µg/l]	< 10		40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	[µg/l]	< 0,5		1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	[µg/l]	< 10		20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	[µg/l]	< 10		150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403
Chlorid	[mg/l]	< 2		30	30	50	100	EN ISO 10304-1
Sulfat	[mg/l]	5		50	50	100	150	EN ISO 10304-1

Markt Rettenbach, den 25.08.2017

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

geoplan gmbH
Grathwohlstraße 5
72762 Reutlingen

Analysenbericht Nr.	554/0228-2	Datum:	08.09.2017
----------------------------	-------------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : geoplan gmbH
 Projekt : Bruderhaus Areal/Hotel
 Projekt-Nr. :
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 22.08.2017 Probeneingang : 23.08.2017
 Originalbezeich. : SG 6/17 A
 Probenbezeich. : 554/0228 Untersuch.-zeitraum : 23.08.2017 – 08.09.2017

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (L/L T)		Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	89,6	-	-	-	-	-	DIN ISO 11465
Arsen	[mg/kg TS]	10	15	20	15	45	150	EN ISO 11885
Blei	[mg/kg TS]	37	70	100	140	210	700	EN ISO 11885
Cadmium	[mg/kg TS]	0,1	1	1,5	1	3	10	EN ISO 11885
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	16	60	100	120	180	600	EN ISO 11885
Kupfer	[mg/kg TS]	23	40	60	80	120	400	EN ISO 11885
Nickel	[mg/kg TS]	14	50	70	100	150	500	EN ISO 11885
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,06	0,5	1,0	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,7	1,0	0,7	2,1	7	EN ISO 11885
Zink	[mg/kg TS]	56	150	200	300	450	1500	EN ISO 11885
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10		DIN 38 414 – S17
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000		ISO/DIS 16703
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	< 50	-	400	600	2000		ISO/DIS 16703
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10		DIN EN ISO 17380:11

1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308
<hr/>							
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					
BTXE Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
<hr/>							
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
LHKW Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB. AL B7,4
<hr/>							
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	0,39					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	0,11					
Fluoren	[mg/kg TS]	0,59					
Phenanthren	[mg/kg TS]	5,7					
Anthracen	[mg/kg TS]	1,5					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	7,7					
Pyren	[mg/kg TS]	6,1					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	4,3					
Chrysen	[mg/kg TS]	3,9					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	3,3					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	2,1					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	4,3	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	0,7					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	2,5					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	2,9					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	46	3	3	3/9	30	DIN ISO 18287

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN 38 414 – S4
pH-Wert	[-]	8,48		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	251		250	250	1500	2000	EN 27 888
Arsen	[µg/l]	< 5		14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2
Blei	[µg/l]	< 10		40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	[µg/l]	< 0,5		1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	[µg/l]	< 10		20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	[µg/l]	< 10		150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403
Chlorid	[mg/l]	8		30	30	50	100	EN ISO 10304-1
Sulfat	[mg/l]	38		50	50	100	150	EN ISO 10304-1
Eluatherstellung (l : s = 2 : 1)								DIN 19529
Naphthalin	[µg/l]	0,04						
Acenaphthen	[µg/l]	< 0,005						
Acenaphthylen	[µg/l]	0,11						
Fluoren	[µg/l]	0,16						
Phenanthren	[µg/l]	1,97						
Anthracen	[µg/l]	0,33						
Fluoranthren	[µg/l]	3,46						
Pyren	[µg/l]	2,75						
Benzo(a)anthracen	[µg/l]	1,24						
Chrysen	[µg/l]	1,33						
Benzo(b)fluoranthren	[µg/l]	1,63						
Benzo(k)fluoranthren	[µg/l]	0,53						
Benzo(a)pyren	[µg/l]	1,05						
Dibenz(a,h)anthracen	[µg/l]	0,52						
Benzo(g,h,i)perylene	[µg/l]	0,07						
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[µg/l]	0,47						
Σ PAK (EPA Liste):	[µg/l]	15,6						DIN 38 407 – F39

Markt Rettenbach, den 08.09.2017

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

geoplan gmbH
 Grathwohlstraße 5
 72762 Reutlingen

Analysenbericht Nr.	554/0242	Datum:	21.09.2017
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : geoplan gmbH
 Projekt : Bruderhaus Areal / Hotel
 Projekt-Nr. :
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 14.09.2017 Probeneingang : 18.09.2017
 Originalbezeich. : MP-OT1
 Probenbezeich. : 554/0242 Untersuch.-zeitraum : 18.09.2017 – 21.09.2017

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0		Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
			(S	L/L)				
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	89,1	-	-	-	-	-	DIN ISO 11465
Arsen	[mg/kg TS]	13	10	15	15	45	150	EN ISO 11885
Blei	[mg/kg TS]	17	40	70	140	210	700	EN ISO 11885
Cadmium	[mg/kg TS]	0,09	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	41	30	60	120	180	600	EN ISO 11885
Kupfer	[mg/kg TS]	17	20	40	80	120	400	EN ISO 11885
Nickel	[mg/kg TS]	32	15	50	100	150	500	EN ISO 11885
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,02	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885
Zink	[mg/kg TS]	81	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10		DIN 38 414 – S17
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	30	100	200	300	1000		ISO/DIS 16703
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	80	-	400	600	2000		ISO/DIS 16703
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10		DIN EN ISO 17380:11

1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308
<hr/>							
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					
BTXE Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4
<hr/>							
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1.1.1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
LHKW Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4
<hr/>							
Naphthalin	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,15					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,06					
Pyren	[mg/kg TS]	0,07					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylen	[mg/kg TS]	0,08					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,36	3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN 38 414 – S4
pH-Wert	[-]	8,41		65-95	65-95	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	154		250	250	1500	2000	EN 27 888
Schwermetalle								
Arsen	[µg/l]	< 5		14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2
Blei	[µg/l]	< 10		40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	[µg/l]	< 0,5		1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	[µg/l]	< 10		20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	[µg/l]	< 10		150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Summenparameter								
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403
Chlorid, Sulfat								
Chlorid	[mg/l]	4		30	30	50	100	EN ISO 10304-1
Sulfat	[mg/l]	12		50	50	100	150	EN ISO 10304-1

Markt Rettenbach, den 21.09.2017

Onlinedokument ohne Unterschrift

Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

geoplan gmbH
Grathwohlstraße 5
72762 Reutlingen

Analysenbericht Nr.	554/0243	Datum:	21.09.2017
----------------------------	-----------------	---------------	-------------------

Allgemeine Angaben

Auftraggeber : geoplan gmbH
 Projekt : Bruderhaus Areal / Hotel
 Projekt-Nr. :
 Entnahmestelle : Art der Probenahme : PN 98
 Art der Probe : Boden
 Probenehmer : von Seiten des Auftraggebers
 Entnahmedatum : 14.09.2017 Probeneingang : 18.09.2017
 Originalbezeich. : MP-OT2
 Probenbezeich. : 554/0243 Untersuch.-zeitraum : 18.09.2017 – 21.09.2017

1 Ergebnisse der Untersuchung aus der Originalsubstanz (VwV BW)

1.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0		Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
			(S)	(L/L)				
Erstellen der Prüfprobe aus Laborprobe								DIN 19747:2009-07
Trockensubstanz	[%]	89,9	-	-	-	-	-	DIN ISO 11465
Arsen	[mg/kg TS]	14	10	15	15	45	150	EN ISO 11885
Blei	[mg/kg TS]	19	40	70	140	210	700	EN ISO 11885
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	0,4	1	1	3	10	EN ISO 11885
Chrom (gesamt)	[mg/kg TS]	36	30	60	120	180	600	EN ISO 11885
Kupfer	[mg/kg TS]	16	20	40	80	120	400	EN ISO 11885
Nickel	[mg/kg TS]	42	15	50	100	150	500	EN ISO 11885
Quecksilber	[mg/kg TS]	0,03	0,1	0,5	1	1,5	5	DIN EN ISO 12846
Thallium	[mg/kg TS]	< 0,4	0,4	0,7	0,7	2,1	7	EN ISO 11885
Zink	[mg/kg TS]	79	60	150	300	450	1500	EN ISO 11885
Aufschluß mit Königswasser								EN 13657
EOX	[mg/kg TS]	< 0,5	1	1	3	10		DIN 38 414 – S17
MKW (C10 – C22)	[mg/kg TS]	< 30	100	200	300	1000		ISO/DIS 16703
MKW (C10 – C40)	[mg/kg TS]	50	-	400	600	2000		ISO/DIS 16703
Cyanid (gesamt)	[mg/kg TS]	< 0,25	-	-	3	10		DIN EN ISO 17380:11

1.2 Polychlorierte Biphenyle (PCB), BTXE, LHKW, PAK

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0 (S L/L)	Z 0*	Z 1.1/2	Z 2	Methode
PCB 28	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 52	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 101	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 138	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 153	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB 180	[mg/kg TS]	< 0,01					
PCB Gesamt (DIN):	[mg/kg TS]	n.n.	0,05	0,1	0,15	0,5	DIN EN 15308
<hr/>							
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					
BTXE Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4
<hr/>							
Vinylchlorid	[mg/kg TS]	< 0,01					
Dichlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
1-2-Dichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
cis 1,2 Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
trans-Dichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Chloroform	[mg/kg TS]	< 0,01					
1,1,1- Trichlorethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlormethan	[mg/kg TS]	< 0,01					
Trichlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
Tetrachlorethen	[mg/kg TS]	< 0,01					
LHKW Gesamt:	[mg/kg TS]	n.n.	1	1	1	1	HLUG, HB, AL B7,4
<hr/>							
Naphthalin	[mg/kg TS]	0,05					
Acenaphthen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Acenaphthylen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoren	[mg/kg TS]	0,06					
Phenanthren	[mg/kg TS]	0,25					
Anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Fluoranthren	[mg/kg TS]	0,07					
Pyren	[mg/kg TS]	0,07					
Benzo(a)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Chrysen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	0,3	0,6	0,9	3	
Dibenz(a,h)anthracen	[mg/kg TS]	< 0,04					
Benzo(g,h,i)perylene	[mg/kg TS]	0,08					
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04					
Σ PAK (EPA Liste):	[mg/kg TS]	0,58	3	3	3 / 9	30	DIN ISO 18287

2 Ergebnisse der Untersuchung aus dem Eluat

2.1 Allgemeine Parameter, Schwermetalle, Summenparameter, Chlorid, Sulfat

Parameter	Einheit	Messwert		Z0/Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Methode
Eluatherstellung								DIN 38 414 – S4
pH-Wert	[-]	8,59		65-95	65-95	6-12	5,5-12	DIN 38 404 - C5
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	127		250	250	1500	2000	EN 27 888
Schwermetalle								
Arsen	[µg/l]	< 5		14	14	20	60	DIN EN ISO 17294-2
Blei	[µg/l]	< 10		40	40	80	200	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	[µg/l]	< 0,5		1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 17294-2
Chrom (gesamt)	[µg/l]	< 5		12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	[µg/l]	< 10		20	20	60	100	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	[µg/l]	< 5		15	15	20	70	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	[µg/l]	< 0,15		0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846
Zink	[µg/l]	< 10		150	150	200	600	DIN EN ISO 17294-2
Summenparameter								
Phenolindex	[µg/l]	< 10		20	20	40	100	DIN EN ISO 14402
Cyanid (gesamt)	[µg/l]	< 5		5	5	10	20	EN ISO 14403
Chlorid, Sulfat								
Chlorid	[mg/l]	3		30	30	50	100	EN ISO 10304-1
Sulfat	[mg/l]	9		50	50	100	150	EN ISO 10304-1

Markt Rettenbach, den 21.09.2017

Onlinedokument ohne Unterschrift
Dipl.-Ing. (FH) E. Schindele

Firma
 GEOPLAN GmbH
 Grathwohlstraße 5

 72762 Reutlingen

Telefon: 07121/311156 Fax: 07121/339507

PRÜFBERICHT

 Tübingen, 22.09.2017 / si
 Es schreibt Ihnen Frau Singer (7007-47)

Art des Auftrages:	Wasseruntersuchung		
Auftragsnummer:	117-15262		
Kundennummer:	03223		
Tagebuchnummern:	P117-52722		
Entnahmestelle/Projekt:	Bruderhaus Areal / Hotel		
Probenahme / -nehmer:	18.09.2017 / Herr Steinhart / geoplan GmbH		
Probeneingang:	18.09.2017		
Untersuchungsbeginn:	18.09.2017	Untersuchungsende:	22.09.2017
Probenahmemethode:	Entnommen durch Auftraggeber		

ERGEBNISSE

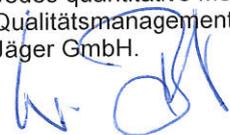
Tagebuchnummer:	P117-52722	Auftragsnummer : 117-15262	
Bezeichnung der Probe:	B3/17-PP		
Parameter	Einheit	Prüfergebnis	Prüfverfahren
Untersuchung im Labor			
Kohlenwasserstoff-Index	mg/l	< 0,1	DIN EN ISO 9377-2 (H 53)
Cyanid gesamt	mg/l	< 0,005	DIN 38405-13 (D 13) (1981-02)
Polycyclische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) nach EPA			DIN 38407 (F 39)
Naphthalin	µg/l	0,17	
Acenaphthylen	µg/l	< 0,005	
Acenaphthen	µg/l	0,006	
Fluoren	µg/l	0,014	
Phenanthren	µg/l	0,028	
Anthracen	µg/l	< 0,005	
Fluoranthen	µg/l	0,012	
Pyren	µg/l	0,009	
Benzo[a]anthracen	µg/l	< 0,005	
Chrysen	µg/l	< 0,005	
Benzo[b]fluoranthen	µg/l	< 0,005	
Benzo[k]fluoranthen	µg/l	< 0,005	
Benzo[a]pyren	µg/l	< 0,005	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	< 0,005	
Dibenzo[ah]anthracen	µg/l	< 0,005	

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die o.g. Prüfgegenstände. Ohne Genehmigung darf dieser Bericht nicht auszugsweise veröffentlicht oder vervielfältigt werden. Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB) in der aktuell gültigen Fassung, sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit bei uns anfordern.

Seite 1 von 2

Tagebuchnummer: P117-52722		Auftragsnummer : 117-15262	
Bezeichnung der Probe: B3/17-PP			
Parameter	Einheit	Prüfergebnis	Prüfverfahren
Benzo[ghi]perylen	µg/l	< 0,005	
Summe 16 PAK-EPA	µg/l	0,239	berechnet
Summe 15 PAK (PAK-EPA o. Naphthalin)	µg/l	0,069	berechnet
Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)			DIN EN ISO 10301 (F 4)
Dichlormethan (MC)	µg/l	< 1	
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	< 1	
1,1,1-Trichlorethan (TCA)	µg/l	< 1	
1,1,2-Trichlorethan	µg/l	< 1	
Trichlorethen (Tri)	µg/l	< 1	
Tetrachlorethen (Per)	µg/l	< 1	
Tetrachlormethan (Tetra)	µg/l	< 1	
1,2-Dichlorethan	µg/l	< 1	
1,1-Dichlorethen	µg/l	< 1	
1,2-cis-Dichlorethen	µg/l	< 1	
Summe LHKW	µg/l	nicht nachweisbar	berechnet
Leichtflüchtige chlorierte Fluorkohlenwasserstoffe (FCKW)			DIN EN ISO 10301 (F 4)
1,1,2-Trichlortrifluorethan (Frigen R 113)	mg/l	< 0,001	
Fluortrichlormethan (Frigen F 11)	mg/l	< 0,001	
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom, gesamt	mg/l	0,008	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium	mg/l	< 0,0001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber	mg/l	< 0,0001	DIN EN ISO 17852 (E 35)

Jedes quantitative Messergebnis unterliegt der Messunsicherheit. Informationen erhalten Sie durch das Qualitätsmanagement unseres Institutes. Die Probenahme erfolgte nicht im akkreditierten Bereich der Eurofins Institut Jäger GmbH.



Wolfgang Bitzer
Abteilungsleiter Altlasten und Abfall

Mehrfertigung: entfällt



Abb. 1: Blick in Schürfgrube 1/17; Auffüllung bis 0,9 m u. GOK, im Bereich von 0,4 bis 0,9 m schwarz verfärbt. Darunter bindige Auffüllung mit kiesigen Anteilen bis 1,8 m.



Abb. 2: Blick in Schürfgrube 4/17; Ziegelreste, Ziegel und eine Ziegelmauer, sowie Betonreste bis 2,5 m Tiefe. Darunter Echazkiese bis 4,0 m u. GOK.



Abb. 3: Blick in Schürfgrube 5/17; Auffüllung bis 4,4 m mit Tonsteinstücken und Ziegelresten. Im Bereich 0 bis 0,6 m Betonreste (Fundament). Von 1,6 bis 2,0 m, sowie 3,0 bis 3,8 m schwarz verfärbte Bereiche.



Abb. 4: Blick in Schürfgrube 6/17; Bis 0,6 m Schotter. Darunter bis 0,9 m schwarze Gießereischlacke mit Ziegel- und Betonblöcken (Fundamente). Bis 2,0 kiesige Auffüllung mit Betonresten, dann bis 3,4 m Echazkiese.