

BÜRO FÜR ANGEWANDTE

GEOWISSENSCHAFTEN

DR. H. GERWECK

S. POTTHOFF

Büro für angewandte Geowissenschaften – 72074 Tübingen – Nauklerstraße 37A

BPD Immobilienentwicklung GmbH
Niederlassung Stuttgart
Silcherstraße 1

70176 Stuttgart



Baugrunderkundung
Gründungsberatung
Altlastenerkundung
Bodenmechanik
Umweltgeologie
Deponietechnik
Hydrogeologie

20.12.2019
Az 19 117.2

GUTACHTEN

über die orientierende Untersuchung der Altlastensituation

des Grundstückes Filderstraße 119

in Leinfelden-Echterdingen,

Stadtteil Musberg

INHALT

Seite

1.	Allgemeines und Aufgabenstellung.....	3
2.	Lage und allgemeine geologische Verhältnisse	4
3.	Durchgeführte Untersuchungen.....	4
4.	Ergebnisse der Untersuchungen	6
4.1	Schichtaufbau des Untergrunds	6
4.2	Hydrogeologische Verhältnisse	9
5.	Untersuchungsergebnisse	11
5.1	Standortbeschreibung	11
5.2	Umfang der chemischen Untersuchungen.....	12
5.3	Bewertungsgrundlagen.....	13
5.5	Analysenergebnisse Boden	13
5.5	Analysenergebnisse Grundwasser	14
6.	Zusammenfassung	15
7.	Schlussbemerkungen	16

ANLAGEN

Anlage 1:	Lageplan mit eingetragenen Aufschlüssen
Anlagen 2.1 + 2.2:	Schichtprofile der Rammkernsondierungen (2019)
Anlage 2.3:	Schichtprofile der Kleinkernbohrungen KB 1 - KB 3 (2001)
Anlage 3.1:	Analysenprotokolle der Bodenproben von Ichema GmbH, Stuttgart
Anlage 3.2:	Analysenprotokolle der Grundwasserprobe von Ichema GmbH, Stuttgart
Anlage 4:	Stammdatenblätter der Verdachtsflächen Nr. 5139 und 1145
Anlage 3.1 - 3.3:	Schematische Längsprofile mit Homogenbereichen

1. Allgemeines und Aufgabenstellung

Die BPD Immobilienentwicklung GmbH, Niederlassung Stuttgart plant den Neubau einer Wohnanlage mit Mehrfamilienwohnhäusern und Tiefgaragen an der Filderstraße 119 in Leinfelden-Echterdingen, Stadtteil Musberg.

Von BPD Immobilienentwicklung GmbH wurde unser Büro mit Schreiben vom 04.12.2019 beauftragt, die Untergrundverhältnisse auf dem zu bebauenden Grundstück mit Rammkernsondierungen zu erkunden und die Altlasten orientierend zu untersuchen. Weiterhin wurden wir beauftragt ein Baugrundgutachten zu erstellen. Diese Ergebnisse sind in einem separaten Gutachten dargestellt.

Zur Bearbeitung des Auftrags standen uns folgende Planunterlagen zur Verfügung:

- Lageplan mit Höhen im Maßstab 1 : 200, gefertigt mit Datum 17.05.2019 vom Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Alfred Hils, Leinfelden-Echterdingen
- Lageplan im Maßstab 1 : 500, gefertigt mit Datum 12.07.2001 vom Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Alfred Hils, Leinfelden-Echterdingen
- Bebauungskonzept „Am Alten Bahnhof - Musberg“ - Filderstraße 119, Leinfelden-Echterdingen, gefertigt mit Datum November 2019 von Steinhoff/Haehnel Architekten GmbH, Stuttgart
- Stammdatenblatt „AS Zerspanungstechnik Filderstr.119“, Flächennummer 5139, gefertigt mit Datum 21.10.2008 vom LRA Esslingen
- Stammdatenblatt „Geländeauffüllung Filderstraße“, Flächennummer 1145, gefertigt mit Datum 30.09.2008 vom LRA Esslingen

Des Weiteren wurde uns ein Baugrundgutachten für einen Erweiterungsbau im nördlichen Bereich des Grundstücks, gefertigt mit Datum 04.05.2001 vom Ingenieurbüro Voigtmann, Winnenden zur Verfügung gestellt.

Anhand dieser Pläne und Unterlagen und aufbauend auf den Ergebnissen der von uns durchgeführten Untergrunderkundung entstand das vorliegende Gutachten.

2. Lage und allgemeine geologische Verhältnisse

Der Standort des geplanten Bauvorhabens liegt am östlichen Rand des Stadtteils Musberg, östlich der Bunsenstraße und nördlich der Filderstraße. Entlang der Ostseite des Grundstücks verläuft der sogenannte „Weilerwaldgraben“, ein kleiner Bach, der zum Zeitpunkt der Untersuchungen trocken war. Auf dem Gelände stehen zurzeit die Betriebsgebäude der Firma Haru Präzision GmbH & Co. KG, die noch abgebrochen werden müssen. Das Gelände fällt nach Südosten ab.

Der natürliche Untergrund wird unter einem humosen **Oberboden** und künstlichen **Auffüllungen** von **quartären Deckschichten** (Lösslehm, Auelehm und Fließerde) aufgebaut, unter denen die Schichten des **Stubensandsteins** (km 4) in unterschiedlichen Verwitterungsstufen folgen.

3. Durchgeführte Untersuchungen

Zur direkten Erkundung des Schichtaufbaus des Untergrunds wurden am 11.12.2019 acht Rammkernsondierungen mit Tiefen von 5,5 m (RKS 3) bis 11,0 m unter Gelände (RKS 6, RKS 8) niedergebracht. Die Sondierungen RKS 1, RKS 3, RKS 4 und RKS 7 wurden zu 2“-Grundwassermessstellen ausgebaut. Die restlichen Sondierungen wurden nach Abschluss der Sondierarbeiten fachgerecht verschlossen.

Außerdem wurden drei Kleinbohrungen (KB 1, KB 2 und KB 3), welche für die bestehende Produktionshalle im nordöstlichen Bereich des Geländes im Jahr 2001 vom Ingenieurbüro Voigtmann, Winnenden durchgeführt wurden, zur Beurteilung hinzugezogen.

Die Lage der von uns durchgeführten Untersuchungspunkte sowie der drei ausgewählten Kleinbohrungen vom Ingenieurbüro Voigtmann geht aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor. Die Ansatzhöhen der Rammkernsondierungen wurden durch unser Büro nach Lage und Höhe eingemessen. Als Bezugsniveau zur höhenmäßigen Einmessung dienten uns die Höhenangaben im Lageplan.

Da für das Gelände keine Kampfmittelfreiheit besteht, wurde vor den Arbeiten durch Geolog, Starnberg eine Kampfmittelerkundung für die Rammkernsondierungen durchgeführt. Es wurden keine besonderen Anomalien im Untergrund festgestellt und somit konnten die Ansatzpunkte freigegeben werden.

Der erschlossene Schichtaufbau des Untergrunds wurde durch uns geologisch und bodenmechanisch aufgenommen; die Schichtprofile der Rammkernsondierungen sind auf den Anlagen 2.1 und 2.2 nach DIN 4023 graphisch dargestellt.

Die drei Kleinbohrungen (KB 1 - KB 3) vom Ingenieurbüro Voigtmann (2001) wurden von uns vereinfacht und neu gezeichnet. Diese Profile sind auf der Anlage 2.3 nach DIN 4023 graphisch dargestellt.

Aus den Anlagen 3.1 - 3.3 sind die Baugrundmodelle ersichtlich. Diese Schnitte wurden durch Interpolation zwischen den einzelnen Aufschlusspunkten ermittelt. Abweichungen vom tatsächlichen Verlauf können somit nicht ausgeschlossen werden.

In der Anlage 4 ist das Datenblatt der Hochwasserrisikoabfrage für das geplante Baufeld beigelegt.

Aus den Sondierungen wurden charakteristische Bodenproben entnommen, aus denen vier Mischproben (MP 1 - MP 4) gebildet wurden. Diese Mischproben wurden laboranalytisch durch Ichema GmbH, Stuttgart gemäß der VwV TR-Boden¹, Abschnitt 4.2 (Tabelle 6.1) untersucht. Außerdem wurden zur Ermittlung einer möglichen flächigen Grundwasserverunreinigung aus den Grundwassermessstellen der Baugrunderkundung Wasserproben (Pumpproben) entnommen. Diese wurden laboranalytisch durch Ichema GmbH, Stuttgart auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW) und leichtflüchtige, halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) analysiert. Die Analysenprotokolle der Boden- und Wasserproben sind als Anlagen 5.1 und 5.2 dem Gutachten beigelegt.

¹ Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (TR-Boden) vom 14. März 2007. Diese Vorschrift ersetzt in Baden-Württemberg die bisherigen Vorgaben des Merkblatts M 20 der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall)

4. Ergebnisse der Untersuchungen

4.1 Schichtaufbau des Untergrunds

Unter einem 0,1 bis 0,2 m mächtigen humosen **Oberboden** wurden zuoberst 0,4 m (RKS 2) bis 3,4 m (RKS 8) dicke künstliche **Auffüllungen** erschlossen. Diese bestanden überwiegend aus Schluffböden mit variablen Anteilen von Ton, Sand und Kies. Darin waren auch Fremdmaterialien wie Asphalt-, Ziegel-, Schlacke-, Kalkstein- und Sandsteinstücke usw. in unterschiedlichen Gewichtsanteilen enthalten.

Unter den Auffüllungen folgten zuoberst bindige, unterschiedlich mächtige quartäre Deckschichten (**Lösslehm, Auelehm und Fließerde**). Diese setzten sich aus Schluffböden mit wechselnden Anteilen von Ton und Sand sowie z.T. eingelagerten Sandsteinstücken und organischen Bestandteilen zusammen. Die Konsistenz dieser Deckschichten variierte von breiig bzw. weich bis halbfest. Die Obergrenze dieses Schichtabschnitts geht aus der folgenden Tabelle 1 hervor:

Tabelle 1:

Aufschluss Nr.	Obergrenze quartäre Deckschichten	
	m unter Gelände	m NN
RKS 1	1,0	419,2
RKS 2	0,5	419,6
RKS 3	1,6	419,4
RKS 4	1,2	419,5
RKS 5	1,0	419,4
RKS 6	1,8	420,6
RKS 7	1,8	422,4
RKS 8	3,5	420,3
KB 1 (2001)	0,2	423,5
KB 2 (2001)	1,1	420,3
KB 3 (2001)	1,2	419,9

Mit Ausnahme der Rammkernsondierung RKS 1, wurden bis zu den jeweiligen Endtiefen die Schichten des Stubensandsteins (km 4) in unterschiedlichen Verwitterungsstufen erschlossen. In den höher gelegenen Aufschlüssen (RKS 5 – RKS 8) waren diese Schichten zuoberst überwiegend zu steifem bis halbfestem, tonigem Schluff mit Sandsteinstücken und vereinzelt dünnen Sandlagen verwittert (in den Schichtprofilen mit „**Stubensandstein, vollständig verwittert**“ bezeichnet, Verwitterungsstufe 4²). In den Kleinbohrungen KB 1 – KB 3 wurden diese Schichten bestehend aus schluffigem, sandigem, z.T. kiesigem Ton von halbfester bis fester, z.T. aber auch steifer Konsistenz und aus tonigen, schluffigen Sandlagen bis zu den jeweiligen Endtiefen erschlossen. Auch in den Aufschlüssen RKS 7 und RKS 8 wurde in diesem Schichtabschnitt eine ca. 2 bis 3 m dicke, stark schluffige Sandschicht angetroffen. Die Obergrenze dieses Schichtabschnitts geht aus der Tabelle 2 hervor:

Tabelle 2:

Aufschluss Nr.	Obergrenze „Stubensandstein, vollständig verwittert“	
	m unter Gelände	m NN
RKS 1	*	*
RKS 2	*	*
RKS 3	*	*
RKS 4	*	*
RKS 5	4,5	415,9
RKS 6	7,5	414,9
RKS 7	5,0	419,2
RKS 8	8,8	415,0
KB 1 (2001)	5,5	418,2
KB 2 (2001)	3,5	417,9
KB 3 (2001)	4,4	416,7

* nicht erschlossen

Zur Tiefe folgten unter diesen Schichten bzw. den quartären Deckschichten in RKS 2, RKS 3 und RKS 4 die Schichten des „**Stubensandstein, mäßig verwittert**“ (Verwitterungsstufe 2) aus festem, mürbem Sandstein. Die in den Sondierungen angetroffene Obergrenze des „Stubensandstein, mäßig verwittert“ zeigt die Tabelle 3.

² DIN EN ISO 14689-1: Benennung und Klassifizierung von Fels, Teil 1, Anhang A, Fassung 2003

Tabelle 3:

Aufschluss Nr.	Obergrenze „Stubensandstein, mäßig verwittert“	
	m unter Gelände	m NN
RKS 1	> 8,0	< 412,2
RKS 2	5,8	414,3
RKS 3	4,8	416,2
RKS 4	4,9	415,8
RKS 5	5,8	414,6
RKS 6	> 11,0	< 411,4
RKS 7	> 9,0	< 415,2
RKS 8	> 11,0	< 412,8

Lediglich in der Sondierung RKS 4 wurde unter den mäßig verwitterten Sandsteinen ab 5,8 m Tiefe (= 414,9 m NN) halbfester, schluffiger Ton erschlossen (im Schichtprofil mit **„Stubensandstein, vollständig verwittert“**, Verwitterungsstufe 4 bezeichnet).

Erfahrungsgemäß setzen sich die Schichten des Stubensandsteins unter Abnahme des Verwitterungsgrades als Folge von Sandsteinen und Schlufftonsteinen fort.

Der genaue Schichtaufbau geht aus den Schichtprofilen der Anlagen 2.1 - 2.3 hervor.

In den geologischen Längsschnitten der Anlagen 3.1 - 3.3 sind die Homogenbereiche im untersuchten Bereich dargestellt. In den Aufschlüssen wurden die folgenden Homogenbereiche erkundet:

- A: Auffüllungen
- B: quartäre Deckschichten
- C: „Stubensandstein, vollständig verwittert“
- D: „Stubensandstein, stark verwittert“
- E: „Stubensandstein, mäßig verwittert“

Nach Ergebnissen der Laborversuche an vergleichbaren Böden sind die angetroffenen Böden in die folgenden Bodengruppen nach DIN 18 196 einzustufen.

Tabelle 4:

Schichtkomplex/Homogenbereich	Bodengruppen nach DIN 18 196
künstliche Auffüllungen	GU, TL, TM
quartäre Deckschichten	TL, TM, TA, SU
„Stubensandstein, vollständig und stark verwittert“	TA, TM, SU

Anmerkungen zu den Bodengruppen nach DIN 18 196

nichtbindig:

- GU = Kies-Schluff-Gemische mit einem Anteil der Kornfraktion < 0,06 mm von 5 - 15 Gew.-%, Feinkornanteil vorwiegend schluffig
SU = Sand-Schluff-Gemische mit einem Anteil der Kornfraktion < 0,06 mm von 5 - 15 Gew.-%, Feinkornanteil vorwiegend schluffig

bindig:

- TA = ausgeprägt plastische Tone (Fließgrenze $w_L > 50$ Gew.-%)
TM = mittel plastische Tone (Fließgrenze $w_L = 30-50$ Gew.-%)
TL = leicht plastische Tone (Fließgrenze $w_L < 35$ Gew.-%)

4.2 Hydrogeologische Verhältnisse

Während der Schichtaufnahme wurden in den Sondierungen, mit Ausnahme von RKS 8, Grundwasserzutritte zwischen 415,6 m NN (RKS 3) und 418,9 m NN (RKS 7) festgestellt. Vor dem Verfüllen der Sondierungen bzw. Pegelausbau hatte sich das Grundwasser bei 6,0 m u. Gel. (= 414,3 m NN, RKS 1), bei 5,8 m u. Gel. (= 414,6 m NN, RKS 5), bei 4,9 m u. Gel. (= 415,8 m NN, RKS 4) bzw. bei 6,3 m u. Gel. (= 418,0 m NN, RKS 7) eingespiegelt. Diese Niveaus sind in den Schichtprofilen der Anlagen 2.1 und 2.2 sowie 3.1 - 3.3 eingetragen

In den zu Grundwassermessstellen (NW 2“) ausgebauten Sondierungen wurden bisher die folgenden Wasserstände gemessen:

Tabelle 5:

Messtermin	Grundwasserstände							
	RKS 1 (2“-Pegel)		RKS 3 (2“-Pegel)		RKS 4 (2“-Pegel)		RKS 7 (2“-Pegel)	
	m u. Gel.	m NN	m u. Gel.	m NN	m u. Gel.	m NN	m u. Gel.	m NN
12.12.2019	5,1	415,1	3,9	417,1	4,3	416,4	5,7	418,6
18.12.2019	5,1	415,1	3,7	417,3	4,2	416,5	5,6	418,6

Die höchsten gemessenen Wasserstände wurden in die Schichtprofile der Anlagen 2.1 und 2.2 eingetragen. Dies zeigt, dass das Grundwasser zum einen in den quartären Deckschichten und zum anderen im gut durchlässigen Sand bzw. in den Sandsteinen des Stubensandsteins zirkuliert und ein Gefälle in östlicher Richtung zum angrenzenden Bach aufweist. Dieser war, wie bereits beschrieben, zum Zeitpunkt der Schichtaufnahme trocken.

Die in den Aufschlüssen des Ingenieurbüros Voigtmann (2001) vor dem Verfüllen gemessenen Grundwasserstände variieren zwischen 419,40 m NN (KB 3) und 420,75 m NN (KB 1). Diese Grundwasserstände im Jahr 2001 waren deutlich höher (vgl. Anl. 2.3) als bei unseren Untersuchungen.

Die Höhenlage des Grundwasserspiegels unterliegt erfahrungsgemäß jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen. Der höchstmögliche Grundwasserstand ist uns nicht bekannt; er könnte nur anhand langfristiger Pegelmessungen ermittelt werden. Es muss aber davon ausgegangen werden, dass er über die festgestellten Niveaus ansteigen kann, insbesondere bei der Hochwasserführung des Baches.

In Abhängigkeit von Jahreszeit und Witterungsverlauf treten aber auch oberhalb des zusammenhängenden Grundwasserspiegels temporäre Sickerwasserführungen auf verschiedenen Niveaus auf.

Die Durchlässigkeit der quartären Deckschichten liegt erfahrungsgemäß in einer Größenordnung von $k_f = 10^{-7}$ m/s.

5. Untersuchungsergebnisse

5.1 Standortbeschreibung

Gemäß dem Stammdatenblatt aus dem Altlastenkataster handelt es sich bei dem Grundstück um die Altlastenverdachtsfläche Nr. 5139. Aus diesem Datenblatt ist die folgende Nutzungshistorie ersichtlich.

Laut der Bauakten wurde im Jahr 1940 geplant, auf dem Grundstück eine Matratzen- und Stahlwarenfabrik zu errichten. Die Pläne des Fabrikgebäudes stammen aus dem Jahr 1947. Von der Firma Karl Mayer Apothekenbau wurden an verschiedenen Standorten des Geländes Holzbearbeitungsmaschinen eingesetzt (1961) und eine Spritzlackieranlage im Dachgeschoss eingebaut (1962). Seit 1982 wurde das Grundstück durch der Firma Haru Präzision für die Metallverarbeitung benutzt. Nach einem Lageplan befand sich die Fertigung im nördlichen Bereich. Aus einem Schreiben des WWA Kirchheim/Teck von 1994 geht hervor, dass Tauchbäder mit 1.1.1 TCA (Trichlorethan) eingesetzt wurden. Die Nutzung von 1.1.1 Trichlorethan war dem WWA Kirchheim bereits 1987 bekannt. 2001 wurde im nördlichen Bereich des Geländes eine neue Produktionshalle der Firma Haru Präzision gebaut.

Entsprechend Unterlagen aus dem Jahr 1982 wurde der größte Teil des Gebäudes durch Firma Haru Präzision als Lager-, Büro- und Sozialräume sowie Produktionshalle genutzt. Im Formblatt zur Überprüfung von Industrie- und Gewerbebetrieben vom 12.11.1986 hat die Firma Haru Präzision dem WWA Kirchheim eine verbrauchte Menge an 1.1.1 Trichlorethan mit 1.377 kg/a angegeben. Als weitere eingesetzte Stoffe sind Hydrauliköl, Kühlschmieröl und Altöl angegeben, für die keine Schutzmaßnahmen vorhanden waren. Die Lagerung von Metallspänen erfolgte in einem Container, der in einer betonierten Grube stand.

Aufgrund des Einsatzes von LCKW-haltigen Lösungsmitteln und anderen wassergefährdenden Stoffen wurde die Verdachtsfläche im Jahr 2008 für die Wirkungspfade Boden-Grundwasser und Boden-Mensch mit dem Handlungsbedarf „OU, orientierende Untersuchung notwendig“ eingestuft.

Auch die Verdachtsfläche Nummer 1145 (Geländeauffüllung Filderstraße) betrifft das Grundstück mit der Flurstücksnummer 262/1. Nach dem Stammdatenblatt wurden hier von 1965 bis 1968 im Bereich der Filderstraße und insbesondere im Flurstück 262/1 nördlich der Filderstraße Geländeanschlüttungen mit Bauschutt, Erdaushub und Straßenaufbruch ausgeführt.

Für eine Erkundung gab es keine Erfordernis, so dass 2008 eine Einstufung in den Handlungsbedarf „B-Belassen mit Entsorgungsrelevanz“ erfolgte. Dies bedeutet, dass bei Erdarbeiten Stoffe anfallen können, deren Entsorgung einen größeren Aufwand erfordern können.

5.2 Umfang der chemischen Untersuchungen

Um einen ersten Überblick über mögliche Untergrundbelastungen zu erhalten, wurden aus dem Bohrgut charakteristische Bodenproben entnommen, aus denen insgesamt vier Bodenmischproben gebildet wurden. Diese Mischproben wurden gemäß dem Parameterumfang der VwV Boden³, Tab. 6.1 untersucht.

In der folgenden Aufstellung ist dargestellt, aus welchem Material die Mischproben erstellt wurden:

- MP 1: künstliche Auffüllungen (ohne RKS 7)
- MP 2: künstliche Auffüllungen RKS 7
- MP 3: quartäre Böden
- MP 4: Stubensandstein

Aus den zu 2“-Grundwassermessstellen ausgebauten Rammkernsondierungen RKS 3, RKS 4 und RKS 7 wurden Grundwasserproben entnommen, die auf leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe (LHKW,) Aromatische Kohlenwasserstoffe (AKW) und Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) untersucht wurden.

Die gesamten chemischen Analysen wurden durch ICHEMA GmbH in Stuttgart durchgeführt.

³ VwV Boden: „Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial“ vom 14.03.2007, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg

5.3 Bewertungsgrundlagen

Zur Klassifikation des Erdmaterials hinsichtlich der Entsorgung/Verwertung werden im Kapitel 5.6 die ermittelten Bodenkonzentrationen mit den Zuordnungswerten VwV Boden verglichen. Nach dieser VwV Boden ist zwischen den Einbaukategorien Z 0 bis Z 2 zu unterscheiden.

Die **Einbaukonfiguration Z 0** lässt die freie Verwertung von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen, z. B. im Landschaftsbau und zur Verfüllung von Abgrabungen, zu.

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.

Die Beurteilung der Grundwasseranalysen erfolgt nach den Geringfügigkeitsschwellenwerten der LAWA⁴. Die Geringfügigkeitsschwelle (GFS) wird definiert als Konzentration, bei der trotz einer Erhöhung der Stoffgehalte gegenüber regionalen Hintergrundwerten keine relevanten ökotoxischen Wirkungen auftreten können und die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleiteter Werte eingehalten werden.

5.5 Analysenergebnisse Boden

Die laboranalytischen Untersuchungen ergaben für die Bodenmischproben MP1 (künstliche Auffüllungen), MP 3 (quartäre Böden) und MP 4 (Stubensandstein) unauffällige Konzentrationen für die Untersuchungsparameter der VwV Boden, bei denen die jeweiligen Z 0-Werte (Lehm/Schluff) eingehalten waren. Somit können diese Böden aus dem Untersuchungsbereich der Verwertungskategorie Z 0 zugeordnet und uneingeschränkt der Verwertung zugeführt werden.

⁴ Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, Aktualisierte und überarbeitete Fassung 2016

Die chemische Untersuchung der Bodenmischprobe MP 2 (Auffüllungen RKS 7) ergab für die Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) mit 17 mg/kg einen Gehalt, bei welchem der entsprechende Z 1.2-Wert von 9,0 mg/kg überschritten, der Z 2-Wert von 30 mg/kg jedoch eingehalten ist. Dies trifft auch auf den Gehalt von Benzo(a)pyren zu, der mit 1,09 mg/kg noch unter dem Z 2 -Wert von 3 mg/kg liegt. Daneben wurde Kupfer mit einem Gehalt von 72 mg/kg nachgewiesen. Dieser Wert überschreitet den Z 0-Wert, hält aber den Z0*-Wert von 80 mg/kg ein. LHKW wurden nur in Spuren von 0,0001 mg/kg analysiert. Die übrigen Parameter aus dieser Probe hielten die jeweiligen Z 0-Werte ein. Somit ist das Auffüllmaterial aus dem Bereich der Sondierung RKS 7 der Kategorie Z 2 zuzuordnen.

Hierbei handelt es sich vermutlich um die im Abschnitt 5.1 beschriebene Geländeanschlüttungen mit Bauschutt, Erdaushub und Straßenaufbruch aus den Sechzigerjahren. Hieraus ergeben sich bei kommenden Aushubarbeiten deutliche Mehrkosten für die Entsorgung.

5.5 Analysenergebnisse Grundwasser

Die in den Grundwasserproben festgestellten Gehalte für Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) sind in der folgenden Tabelle den entsprechenden GFS-Werten gegenübergestellt.

Probenbezeichnung	Parameter			
	MKW (mg/l)	AKW (mg/l)	LHKW gesamt (µg/l)	Summe Trichlorethen und Tetrachlorethen (µg/l)
GWM 3/WP 1	<0,01	n.n.	42	42
GWM 4/WP 1	<0,01	n.n..	35	35
GWM 7/WP 1	<0,01	n.n.	64	64
GFS-Wert	0,1	0,02	20	10

Aus der Tabelle geht hervor, dass AKW und MKW nicht bzw. nur in Spuren nachgewiesen wurden. Dagegen wurden in allen drei Grundwasserproben für Trichlorethen und Tetrachlorethen Gehalte ermittelt, die über dem Geringfügigkeitsschwellenwert von 10 µg/l liegen.

Demnach liegt eine nachhaltige Veränderung des Grundwassers vor. Dies erfordert weitere Maßnahmen.

6. Zusammenfassung

Das Grundstück Filderstraße 119 in Leinfelden-Echterdingen, Ortsteil Musberg weist eine langjährige gewerbliche Nutzung auf. Derzeit wird das Grundstück durch die Fa. Haru Präzision, einem metallverarbeitenden Betrieb, genutzt. Nach den Unterlagen aus dem Altlastenkataster wurden Boden und Grundwasser gefährdende Stoffe eingesetzt und Geländeanschlüttungen durchgeführt.

Im Hinblick auf den geplanten Verkauf des Grundstücks und einer Bebauung wurden durch unser Büro acht Rammkernsondierungen zur Erkundung der Untergrundverhältnisse niedergebracht. Eine gezielte Untersuchung im Hinblick auf Bodenverunreinigungen durch nutzungsspezifische Schadstoffe in altlastenverdächtigen Bereichen im Gebäude konnte aufgrund der momentanen industriellen Nutzung nicht durchgeführt werden.

Bei den Vor-Ort-Arbeiten zeigten sich künstliche Auffüllungen, die bis in eine maximale Tiefe von 3,8 m reichten. Darunter folgten natürlich anstehende, quartäre Böden (Auelehme, Fließerde, Lösslehm), die zur Tiefe in die unterschiedlich verwitterten Schichten des Stubensandstein (km4) übergingen. Da in den Sondierungen Grundwasser angetroffen wurde, wurden vier Sondierungen zu 2“-Grundwassermessstellen ausgebaut.

Aus dem Bohrgut wurden charakteristische Bodenproben entnommen, die zu Mischproben zusammengefasst wurden. Diese Mischproben wurden nach dem Untersuchungsumfang nach VwV-Tr Boden untersucht. Die Mischproben MP 1, MP 3 und MP4 halten die entsprechenden Grenzwerte für Z 0 ein.

Die chemischen Untersuchungen der Mischprobe MP 2 ergaben, dass die künstlichen Auffüllungen im Bereich der Sondierung RKS 7 (Mischprobe MP 2) in die Einbaukonfiguration Z 2 einzuordnen sind. Hierbei handelt es sich vermutlich um die im Abschnitt 5.1 beschriebene Geländeanschlüttungen mit Bauschutt, Erdaushub und Straßenaufbruch aus den Sechzigerjahren. Hieraus ergeben sich bei kommenden Aushubarbeiten deutliche Mehrkosten für die Entsorgung.

Bei künftigen Erdarbeiten ist auch mit weiterem Auffüllungsmaterial außerhalb des untersuchten Bereichs zu rechnen, da das Gelände entsprechend einem Auszug aus dem Altlastenkataster vermutlich flächig angeschüttet wurde.

Bei der chemischen Untersuchung von drei Grundwasserproben auf die Parameter MKW, AKW und LHKW wurden keine Belastungen durch MKW und AKW festgestellt. Die nachgewiesenen LHKW-Gehalte liegen jedoch über dem entsprechenden Geringfügigkeitsschwellenwert nach LAWA und stellen somit eine nachteilige Veränderung des Grundwassers dar. Dies erfordert weitere Maßnahmen. Auch hier ist bei Abbruch- und Aushubarbeiten im Bereich des Gebäudes mit deutliche Mehrkosten für die Entsorgung zu rechnen.

7. Schlussbemerkungen

Die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse wurden anhand von acht Rammkernsondierungen und den durchgeführten Analysen beschrieben und beurteilt. Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf diese Untersuchungsstellen und Analysen. Abweichungen von den im vorliegenden Gutachten enthaltenen Angaben können nicht ausgeschlossen werden.

Die durchgeführten Untersuchungen geben nur einen groben Überblick über das Grundstück. Es sind daher weitere Untersuchungen, insbesondere in kontaminationsverdächtigen Bereichen, erforderlich.

Zur weiteren Beurteilung der Verunreinigungen durch LHKW sind zusätzliche Untersuchungen erforderlich. Diese sollten in Abstimmung mit den zuständigen Behörden durchgeführt werden. Aufgrund der momentan eingeschränkten Zugänglichkeit sollten nach Abbruch der Gebäude auch in nutzungsbedingt kontaminationsverdächtigen Bereichen weitere Untersuchungen hinsichtlich möglicher Bodenverunreinigungen durchgeführt werden.

Zukünftige Erdarbeiten am Standort müssen unter Aufsicht eines Sachverständigen erfolgen. Die Einstufungen des Aushubmaterials entsprechen einer vorläufigen Klassifizierung, die über Haufwerksbeprobungen nach LAGA PN 98 und komplette Übersichtsanalysen gemäß VwV Boden bzw. Deklarationsanalysen nach DepV noch abzusichern sind.

In Zweifelsfällen sollten wir verständigt werden. Für die Beantwortung von Fragen und weiterer Beratungen hinsichtlich der Altlastenproblematik stehen wir gerne zur Verfügung.

Tübingen, den 20.12.2019

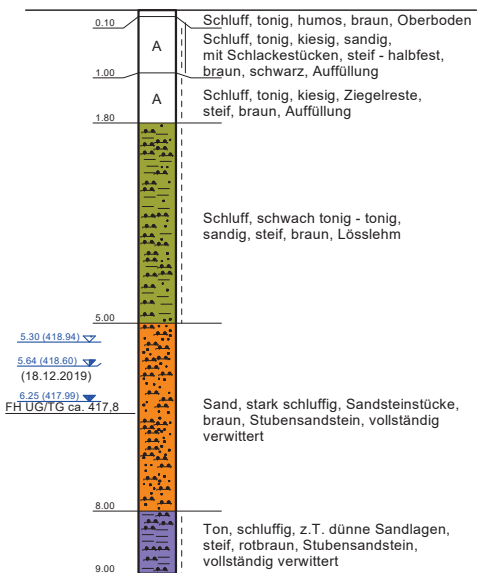
H. Stäblein
Dipl.-Geol.

 Digital unterschrieben von Steffen Potthoff
DN: cn=Steffen Potthoff, o=Angewandte
Geowissenschaften, ou,
email=steffen.potthoff@bfageo.de, c=DE
Datum: 2019.12.23 11:42:21 +01'00'

S. Potthoff
Dipl.-Geol.

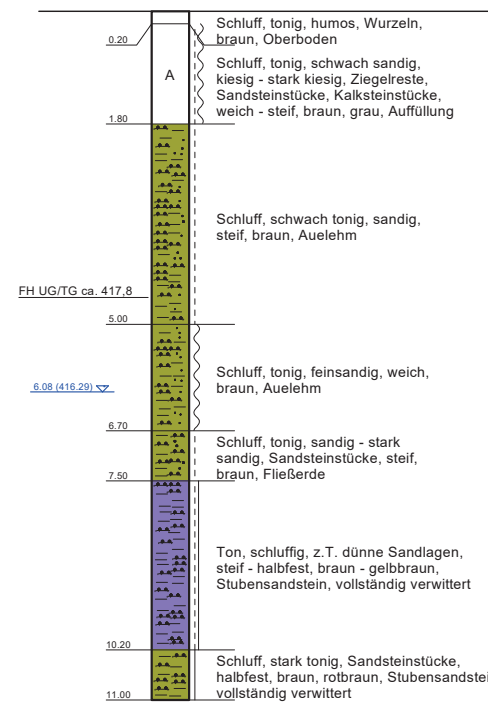
RKS 7 (2"-Pegel)

424,24 m NN



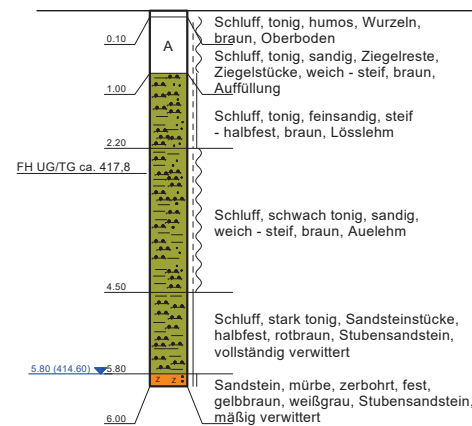
RKS 6

422,37 m NN



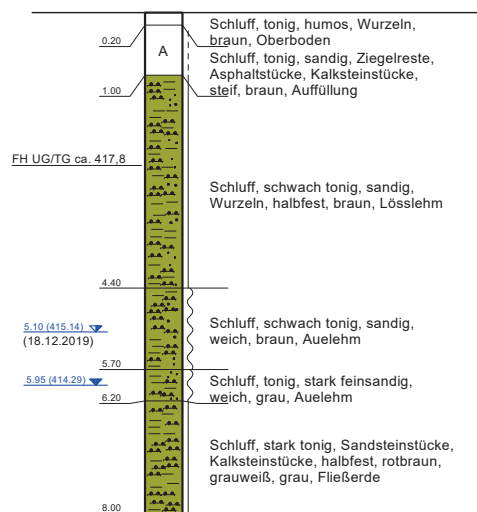
RKS 5

420,40 m NN



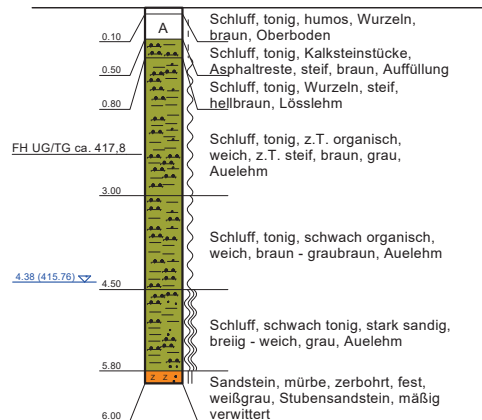
RKS 1 (2"-Pegel)

420,24 m NN



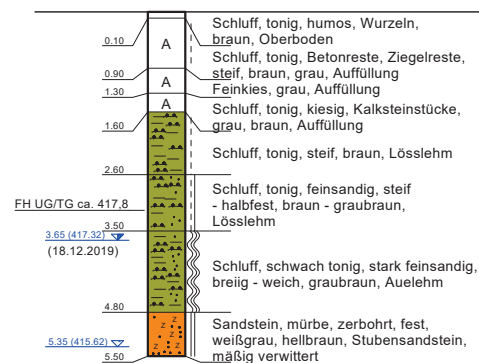
RKS 2

420,14 m NN



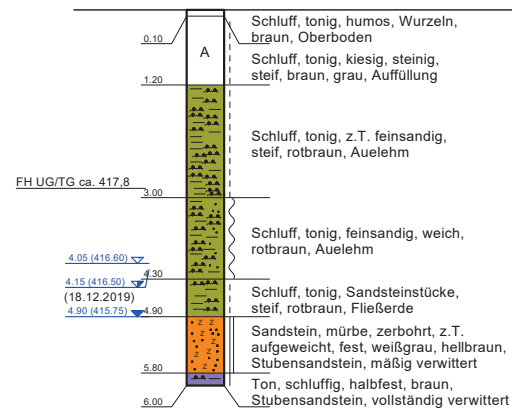
RKS 3 (2"-Pegel)

420,97 m NN



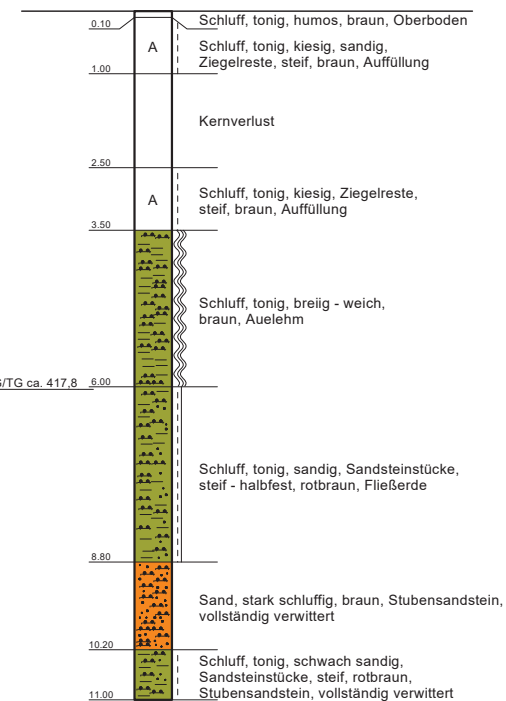
RKS 4 (2"-Pegel)

420,65 m NN



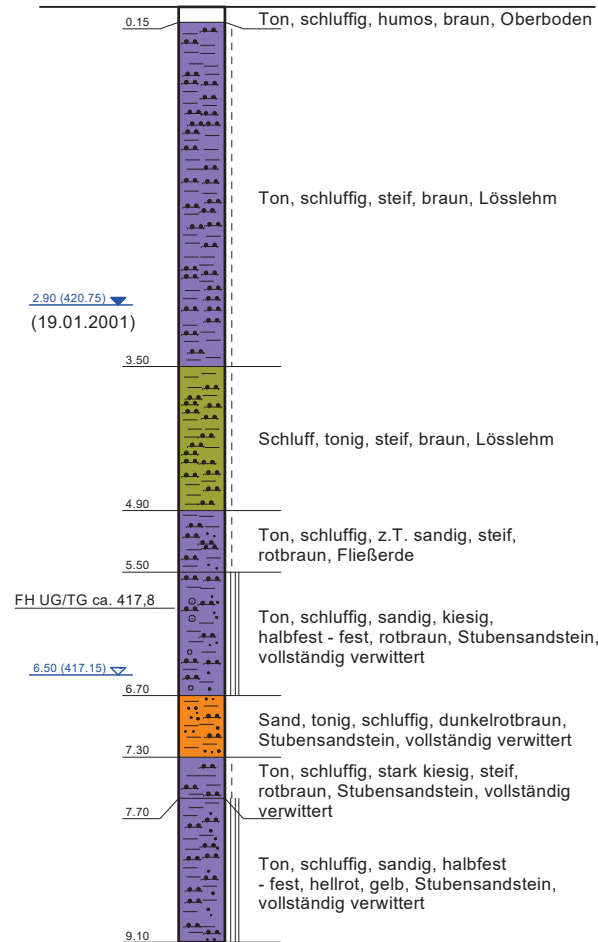
RKS 8

423,84 m NN



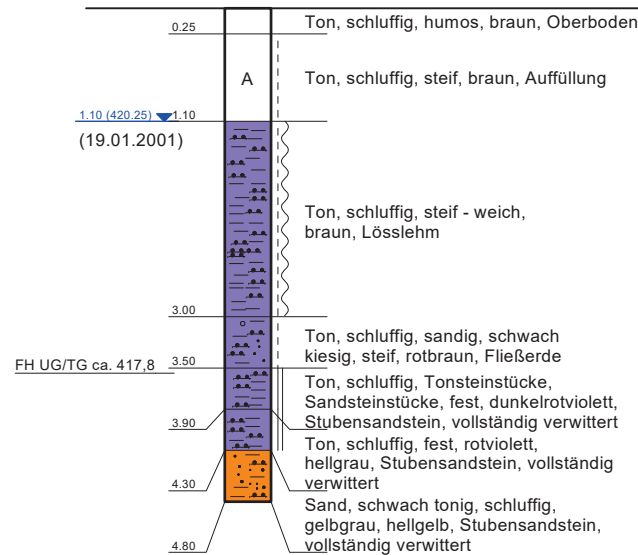
KB 1

423,65 m NN



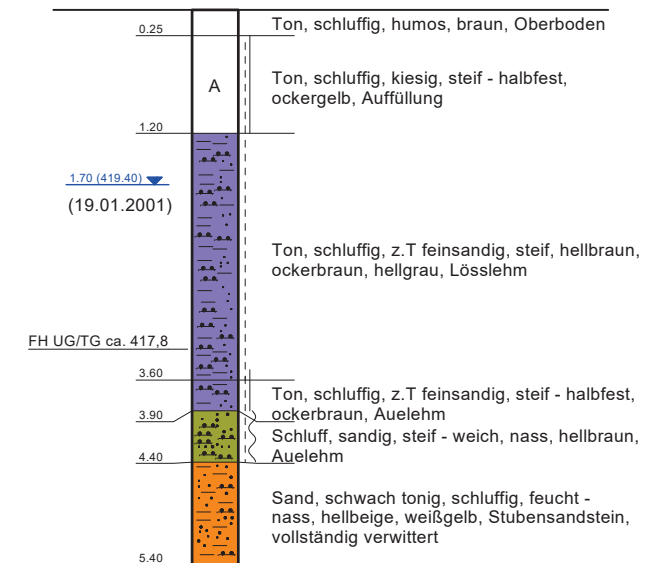
KB 2

421,35 m NN



KB 3

421,10 m NN



vereinfachte und umgezeichnete Profile vom Ing. Büro Voigtmann, 2001

Anlage 3.1
zum Gutachten
vom 20.12.2019

Analysenprotokolle der Bodenmischproben

von ICHEMA GmbH, Stuttgart

Analysenergebnisse

Auftraggeber:	Büro für Angewandte Geowissenschaften
Projektbezeichnung:	Musberg, Bebauung Filderstraße
Probenahme:	12.12.2019
Eingangsdatum:	12.12.2019
Probenart und Anzahl:	1 Bodenmischprobe
Probenehmer:	Herr Brütsch
Analysennummer:	2019/12064
Seite:	1/5

	MP 1 (Original)
EOX [mg/kgTS]	<0,5
MKW (C10-C22) [mg/kg TS]	48
MKW (C10-C40) [mg/kg TS]	48

		MP 1 (Original)
PAK	Naphthalin	76
	Acenaphthylen	50
	Acenaphthen	17
	Fluoren	7,1
	Phenanthren	300
	Anthracen	19
	Fluoranthren	410
	Pyren	220
	Benzo(a)anthracen	150
	Chrysen	140
	Benzo(b)fluoranthren	170
	Benzo(k)fluoranthren	81
	Benzo(a)pyren	170
	Dibenzo(a,h)anthracen	21
	Benzo(g,h,i)perylene	130
	Indeno(1,2,3,-cd)pyren	460
Summe PAK (16) [µg/kg TS]		2421
Summe PAK (16) [mg/kg TS]		2,4

Analysenergebnisse

Analysennummer: 2019/12064
Seite: 2/5

		MP 1 (Original)
AKW	Benzol	<5
	Toluol	<5
	Ethylbenzol	<5
	Xylol	<5
	Styrol	<5
	Cumol	<5
	Propylbenzol	<5
	3- u. 4- Ethyltoluol	<5
	Mesitylen	<5
	2-Ethyltoluol	<5
	Pseudocumol	<5
Summe AKW [µg/kg TS]		n.n.
Summe BTEX [µg/kg TS]		n.n.

		MP 1 (Original)
LHKW	Dichlormethan	<10
	1,1-Dichlorethan	<10
	1,2-Dichlorethan	<10
	cis-1,2-Dichlorethen	<10
	Trichlormethan	<0,05
	1,1,1-Trichlorethan	<0,05
	Tetrachlormethan	<0,05
	Trichlorethen	<0,05
	Tetrachlorethen	<0,05
Summe LHKW [µg/kg TS]		n.n.

Analysenergebnisse

Analysennummer: 2019/12064
Seite: 3/5

		MP 1 (Original)
PCB	PCB Nr.28	<0,005
	PCB Nr.52	<0,005
	PCB Nr.101	<0,005
	PCB Nr.138	<0,005
	PCB Nr.153	<0,005
	PCB Nr.180	<0,005
PCB (Summe der 6 Ballschmitter-Isomere) [mg/kg TS]		n.n.

		MP 1 (Original)
Metalle Original	Arsen [mg/kg TS]	7,1
	Blei [mg/kg TS]	11
	Cadmium [mg/kg TS]	<0,01
	Chrom ges. [mg/kg TS]	22
	Kupfer [mg/kg TS]	12
	Nickel [mg/kg TS]	14
	Quecksilber [mg/kg TS]	<0,02
	Thallium [mg/kg TS]	<0,05
	Zink [mg/kg TS]	44

		MP 1 (Original)
Cyanide ges. [mg/kg TS]		<0,05

Analysenergebnisse

Analysennummer: 2019/12064
Seite: 4/5

	MP 1 (Eluat)
pH-Wert	7,9
Leitfähigkeit [μ S/cm]	82

	MP 1 (Eluat)
Chlorid [mg/l]	0,46
Sulfat [mg/l]	2,2

	MP 1 (Eluat)
Cyanide ges. [mg/l]	<0,005

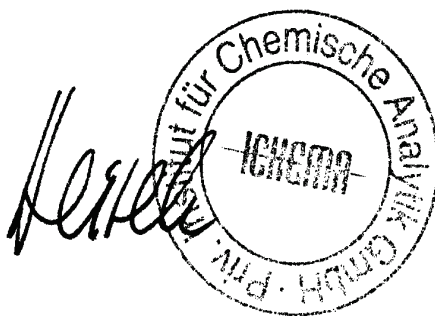
	MP 1 (Eluat)
Phenolindex [mg/l]	<0,005

		MP 1 (Eluat)
Metalle Eluat	Arsen [mg/l]	<0,0001
	Blei [mg/l]	<0,005
	Cadmium [mg/l]	<0,001
	Chrom ges. [mg/l]	<0,005
	Kupfer [mg/l]	<0,005
	Nickel [mg/l]	<0,005
	Quecksilber [mg/l]	<0,0002
	Thallium [mg/l]	<0,0001
	Zink [mg/l]	0,002

Analysenergebnisse

Analysennummer:	2019/12064
Seite:	5/5

MKW:	E DIN EN 14039
EOX:	DIN 38414 S 17
PAK:	DIN ISO 18287
AKW:	DIN 38407 F 9
LHKW:	DIN 38407 F 5
PCB:	DIN 38414 S 20
Arsen:	DIN EN ISO 11969:11.96
Blei:	DIN EN ISO 11885 E22
Cadmium:	DIN EN ISO 11885 E22
Chrom ges.:	DIN EN ISO 11885 E22
Kupfer:	DIN EN ISO 11885 E22
Nickel:	DIN EN ISO 11885 E22
Quecksilber:	DIN EN 1483:08.97
Thallium:	DIN EN ISO 11885 E22
Zink:	DIN EN ISO 11885 E22
Köwaauflösung:	DIN 38414 S 7
Cyanide ges.:	DIN 38405-13
pH-Wert:	DIN 38404 C 5
Leitfähigkeit:	EN 27888
Chlorid:	DIN EN ISO 10304
Sulfat:	DIN EN ISO 10304
Phenolindex:	DIN 38409 H 16-2
Eluatherstellung:	DIN EN 12457-4



Stuttgart, den 16.12.2019

Analysenergebnisse

Auftraggeber:	Büro für Angewandte Geowissenschaften
Projektbezeichnung:	Musberg, Bebauung Filderstraße
Probenahme:	12.12.2019
Eingangsdatum:	12.12.2019
Probenart und Anzahl:	1 Bodenmischprobe
Probenehmer:	Herr Brütsch
Analysennummer:	2019/12065
Seite:	1/5

	MP 2 (Original)
EOX [mg/kgTS]	<0,5
MKW (C10-C22) [mg/kg TS]	110
MKW (C10-C40) [mg/kg TS]	150

		MP 2 (Original)
PAK	Naphthalin	730
	Acenaphthylen	410
	Acenaphthen	220
	Fluoren	29
	Phenanthren	960
	Anthracen	93
	Fluoranthren	850
	Pyren	690
	Benzo(a)anthracen	2630
	Chrysen	1230
	Benzo(b)fluoranthren	1440
	Benzo(k)fluoranthren	450
	Benzo(a)pyren	1090
	Dibenzo(a,h)anthracen	180
	Benzo(g,h,i)perylene	1710
	Indeno(1,2,3,-cd)pyren	4290
Summe PAK (16) [µg/kg TS]		17002
Summe PAK (16) [mg/kg TS]		17

Analysenergebnisse

Analysennummer: 2019/12065
Seite: 2/5

		MP 2 (Original)
AKW	Benzol	<5
	Toluol	<5
	Ethylbenzol	<5
	Xylol	<5
	Styrol	<5
	Cumol	<5
	Propylbenzol	<5
	3- u. 4- Ethyltoluol	<5
	Mesitylen	<5
	2-Ethyltoluol	<5
	Pseudocumol	<5
Summe AKW [µg/kg TS]		n.n.
Summe BTEX [µg/kg TS]		n.n.

		MP 2 (Original)
LHKW	Dichlormethan	<10
	1,1-Dichlorethan	<10
	1,2-Dichlorethan	<10
	cis-1,2-Dichlorethen	<10
	Trichlormethan	<0,05
	1,1,1-Trichlorethan	<0,05
	Tetrachlormethan	<0,05
	Trichlorethen	<0,05
	Tetrachlorethen	0,11
Summe LHKW [µg/kg TS]		0,11

Analysenergebnisse

Analysennummer: 2019/12065
Seite: 3/5

		MP 2 (Original)
PCB	PCB Nr.28	<0,005
	PCB Nr.52	<0,005
	PCB Nr.101	<0,005
	PCB Nr.138	<0,005
	PCB Nr.153	<0,005
	PCB Nr.180	<0,005
PCB (Summe der 6 Ballschmitter-Isomere) [mg/kg TS]		n.n.

		MP 2 (Original)
Metalle Original	Arsen [mg/kg TS]	10
	Blei [mg/kg TS]	22
	Cadmium [mg/kg TS]	<0,01
	Chrom ges. [mg/kg TS]	22
	Kupfer [mg/kg TS]	72
	Nickel [mg/kg TS]	19
	Quecksilber [mg/kg TS]	<0,02
	Thallium [mg/kg TS]	<0,05
	Zink [mg/kg TS]	150

		MP 2 (Original)
Cyanide ges. [mg/kg TS]		<0,05

Analysenergebnisse

Analysennummer: 2019/12065
Seite: 4/5

	MP 2 (Eluat)
pH-Wert	8,2
Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	80

	MP 2 (Eluat)
Chlorid [mg/l]	0,46
Sulfat [mg/l]	2,6

	MP 2 (Eluat)
Cyanide ges. [mg/l]	<0,005

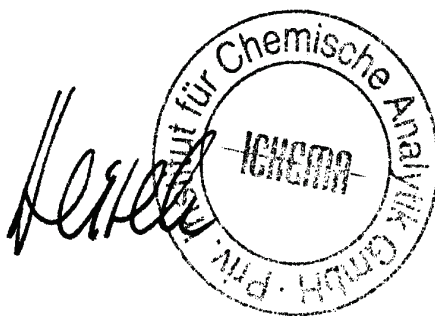
	MP 2 (Eluat)
Phenolindex [mg/l]	<0,005

		MP 2 (Eluat)
Metalle Eluat	Arsen [mg/l]	<0,0001
	Blei [mg/l]	<0,005
	Cadmium [mg/l]	<0,001
	Chrom ges. [mg/l]	<0,005
	Kupfer [mg/l]	<0,005
	Nickel [mg/l]	<0,005
	Quecksilber [mg/l]	<0,0002
	Thallium [mg/l]	<0,0001
	Zink [mg/l]	0,002

Analysenergebnisse

Analysennummer:	2019/12065
Seite:	5/5

MKW:	E DIN EN 14039
EOX:	DIN 38414 S 17
PAK:	DIN ISO 18287
AKW:	DIN 38407 F 9
LHKW:	DIN 38407 F 5
PCB:	DIN 38414 S 20
Arsen:	DIN EN ISO 11969:11.96
Blei:	DIN EN ISO 11885 E22
Cadmium:	DIN EN ISO 11885 E22
Chrom ges.:	DIN EN ISO 11885 E22
Kupfer:	DIN EN ISO 11885 E22
Nickel:	DIN EN ISO 11885 E22
Quecksilber:	DIN EN 1483:08.97
Thallium:	DIN EN ISO 11885 E22
Zink:	DIN EN ISO 11885 E22
Köwaauflösung:	DIN 38414 S 7
Cyanide ges.:	DIN 38405-13
pH-Wert:	DIN 38404 C 5
Leitfähigkeit:	EN 27888
Chlorid:	DIN EN ISO 10304
Sulfat:	DIN EN ISO 10304
Phenolindex:	DIN 38409 H 16-2
Eluatherstellung:	DIN EN 12457-4



Stuttgart, den 16.12.2019

Analysenergebnisse

Auftraggeber:	Büro für Angewandte Geowissenschaften
Projektbezeichnung:	Musberg, Bebauung Filderstraße
Probenahme:	12.12.2019
Eingangsdatum:	12.12.2019
Probenart und Anzahl:	1 Bodenmischprobe
Probenehmer:	Herr Brütsch
Analysennummer:	2019/12066
Seite:	1/5

	MP 3 (Original)
EOX [mg/kgTS]	<0,5
MKW (C10-C22) [mg/kg TS]	<10
MKW (C10-C40) [mg/kg TS]	<10

		MP 3 (Original)
PAK	Naphthalin	62
	Acenaphthylen	15
	Acenaphthen	10
	Fluoren	1,1
	Phenanthren	35
	Anthracen	2,3
	Fluoranthren	54
	Pyren	21
	Benzo(a)anthracen	18
	Chrysen	17
	Benzo(b)fluoranthren	21
	Benzo(k)fluoranthren	9,8
	Benzo(a)pyren	18
	Dibenzo(a,h)anthracen	3,2
	Benzo(g,h,i)perylene	15
	Indeno(1,2,3,-cd)pyren	71
Summe PAK (16) [µg/kg TS]		373
Summe PAK (16) [mg/kg TS]		0,37

Analysenergebnisse

Analysennummer:	2019/12066
Seite:	2/5

		MP 3 (Original)
AKW	Benzol	<5
	Toluol	<5
	Ethylbenzol	<5
	Xylol	<5
	Styrol	<5
	Cumol	<5
	Propylbenzol	<5
	3- u. 4- Ethyltoluol	<5
	Mesitylen	<5
	2-Ethyltoluol	<5
	Pseudocumol	<5
Summe AKW [µg/kg TS]		n.n.
Summe BTEX [µg/kg TS]		n.n.

		MP 3 (Original)
LHKW	Dichlormethan	<10
	1,1-Dichlorethan	<10
	1,2-Dichlorethan	<10
	cis-1,2-Dichlorethen	<10
	Trichlormethan	<0,05
	1,1,1-Trichlorethan	<0,05
	Tetrachlormethan	<0,05
	Trichlorethen	<0,05
	Tetrachlorethen	<0,05
Summe LHKW [µg/kg TS]		n.n.

Analysenergebnisse

Analysennummer: 2019/12066
Seite: 3/5

		MP 3 (Original)
PCB	PCB Nr.28	<0,005
	PCB Nr.52	<0,005
	PCB Nr.101	<0,005
	PCB Nr.138	<0,005
	PCB Nr.153	<0,005
	PCB Nr.180	<0,005
PCB (Summe der 6 Ballschmitter-Isomere) [mg/kg TS]		n.n.

		MP 3 (Original)
Metalle Original	Arsen [mg/kg TS]	6,2
	Blei [mg/kg TS]	11
	Cadmium [mg/kg TS]	<0,01
	Chrom ges. [mg/kg TS]	24
	Kupfer [mg/kg TS]	11
	Nickel [mg/kg TS]	15
	Quecksilber [mg/kg TS]	<0,02
	Thallium [mg/kg TS]	<0,05
	Zink [mg/kg TS]	28

		MP 3 (Original)
Cyanide ges. [mg/kg TS]		<0,05

Analysenergebnisse

Analysennummer: 2019/12066
Seite: 4/5

	MP 3 (Eluat)
pH-Wert	8,2
Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	47

	MP 3 (Eluat)
Chlorid [mg/l]	0,59
Sulfat [mg/l]	1,5

	MP 3 (Eluat)
Cyanide ges. [mg/l]	<0,005

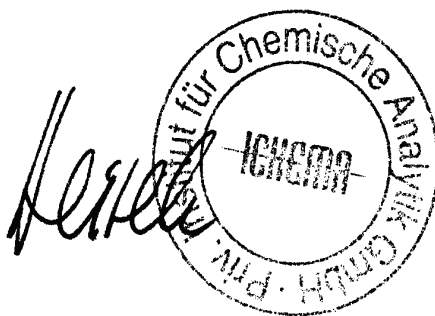
	MP 3 (Eluat)
Phenolindex [mg/l]	<0,005

		MP 3 (Eluat)
Metalle Eluat	Arsen [mg/l]	<0,0001
	Blei [mg/l]	<0,005
	Cadmium [mg/l]	<0,001
	Chrom ges. [mg/l]	<0,005
	Kupfer [mg/l]	<0,005
	Nickel [mg/l]	<0,005
	Quecksilber [mg/l]	<0,0002
	Thallium [mg/l]	<0,0001
	Zink [mg/l]	0,001

Analysenergebnisse

Analysennummer:	2019/12066
Seite:	5/5

MKW:	E DIN EN 14039
EOX:	DIN 38414 S 17
PAK:	DIN ISO 18287
AKW:	DIN 38407 F 9
LHKW:	DIN 38407 F 5
PCB:	DIN 38414 S 20
Arsen:	DIN EN ISO 11969:11.96
Blei:	DIN EN ISO 11885 E22
Cadmium:	DIN EN ISO 11885 E22
Chrom ges.:	DIN EN ISO 11885 E22
Kupfer:	DIN EN ISO 11885 E22
Nickel:	DIN EN ISO 11885 E22
Quecksilber:	DIN EN 1483:08.97
Thallium:	DIN EN ISO 11885 E22
Zink:	DIN EN ISO 11885 E22
Köwaufschluß:	DIN 38414 S 7
Cyanide ges.:	DIN 38405-13
pH-Wert:	DIN 38404 C 5
Leitfähigkeit:	EN 27888
Chlorid:	DIN EN ISO 10304
Sulfat:	DIN EN ISO 10304
Phenolindex:	DIN 38409 H 16-2
Eluatherstellung:	DIN EN 12457-4



Stuttgart, den 16.12.2019

Analysenergebnisse

Auftraggeber:	Büro für Angewandte Geowissenschaften
Projektbezeichnung:	Musberg, Bebauung Filderstraße
Probenahme:	12.12.2019
Eingangsdatum:	12.12.2019
Probenart und Anzahl:	1 Bodenmischprobe
Probenehmer:	Herr Brütsch
Analysennummer:	2019/12067
Seite:	1/5

	MP 4 (Original)
EOX [mg/kgTS]	<0,5
MKW (C10-C22) [mg/kg TS]	<10
MKW (C10-C40) [mg/kg TS]	<10

		MP 4 (Original)
PAK	Naphthalin	11
	Acenaphthylen	<0,5
	Acenaphthen	<0,5
	Fluoren	2,8
	Phenanthren	12
	Anthracen	<0,5
	Fluoranthren	<0,5
	Pyren	<0,5
	Benzo(a)anthracen	<0,5
	Chrysen	<0,5
	Benzo(b)fluoranthren	<0,5
	Benzo(k)fluoranthren	<0,5
	Benzo(a)pyren	<0,5
	Dibenzo(a,h)anthracen	<0,5
	Benzo(g,h,i)perylene	<0,5
	Indeno(1,2,3,-cd)pyren	<0,5
Summe PAK (16) [µg/kg TS]		26
Summe PAK (16) [mg/kg TS]		0,026

Analysenergebnisse

Analysennummer: 2019/12067
Seite: 2/5

		MP 4 (Original)
AKW	Benzol	<5
	Toluol	<5
	Ethylbenzol	<5
	Xylol	<5
	Styrol	<5
	Cumol	<5
	Propylbenzol	<5
	3- u. 4- Ethyltoluol	<5
	Mesitylen	<5
	2-Ethyltoluol	<5
	Pseudocumol	<5
Summe AKW [µg/kg TS]		n.n.
Summe BTEX [µg/kg TS]		n.n.

		MP 4 (Original)
LHKW	Dichlormethan	<10
	1,1-Dichlorethan	<10
	1,2-Dichlorethan	<10
	cis-1,2-Dichlorethen	<10
	Trichlormethan	<0,05
	1,1,1-Trichlorethan	<0,05
	Tetrachlormethan	<0,05
	Trichlorethen	<0,05
	Tetrachlorethen	<0,05
Summe LHKW [µg/kg TS]		n.n.

Analysenergebnisse

Analysennummer: 2019/12067
Seite: 3/5

		MP 4 (Original)
PCB	PCB Nr.28	<0,005
	PCB Nr.52	<0,005
	PCB Nr.101	<0,005
	PCB Nr.138	<0,005
	PCB Nr.153	<0,005
	PCB Nr.180	<0,005
PCB (Summe der 6 Ballschmitter-Isomere) [mg/kg TS]		n.n.

		MP 4 (Original)
Metalle Original	Arsen [mg/kg TS]	2,4
	Blei [mg/kg TS]	8,2
	Cadmium [mg/kg TS]	<0,01
	Chrom ges. [mg/kg TS]	9,2
	Kupfer [mg/kg TS]	7,1
	Nickel [mg/kg TS]	5,8
	Quecksilber [mg/kg TS]	<0,02
	Thallium [mg/kg TS]	<0,05
	Zink [mg/kg TS]	11

		MP 4 (Original)
Cyanide ges. [mg/kg TS]		<0,05

Analysenergebnisse

Analysennummer: 2019/12067
Seite: 4/5

	MP 4 (Eluat)
pH-Wert	8,1
Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	34

	MP 4 (Eluat)
Chlorid [mg/l]	0,65
Sulfat [mg/l]	4,9

	MP 4 (Eluat)
Cyanide ges. [mg/l]	<0,005

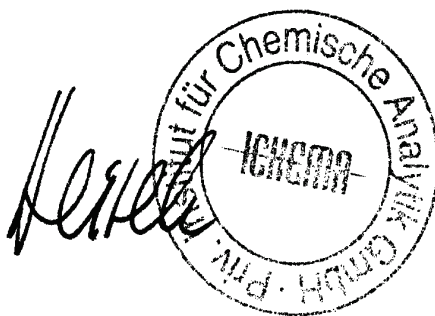
	MP 4 (Eluat)
Phenolindex [mg/l]	<0,005

		MP 4 (Eluat)
Metalle Eluat	Arsen [mg/l]	<0,0001
	Blei [mg/l]	<0,005
	Cadmium [mg/l]	<0,001
	Chrom ges. [mg/l]	<0,005
	Kupfer [mg/l]	<0,005
	Nickel [mg/l]	<0,005
	Quecksilber [mg/l]	<0,0002
	Thallium [mg/l]	<0,0001
	Zink [mg/l]	0,002

Analysenergebnisse

Analysennummer:	2019/12067
Seite:	5/5

MKW:	E DIN EN 14039
EOX:	DIN 38414 S 17
PAK:	DIN ISO 18287
AKW:	DIN 38407 F 9
LHKW:	DIN 38407 F 5
PCB:	DIN 38414 S 20
Arsen:	DIN EN ISO 11969:11.96
Blei:	DIN EN ISO 11885 E22
Cadmium:	DIN EN ISO 11885 E22
Chrom ges.:	DIN EN ISO 11885 E22
Kupfer:	DIN EN ISO 11885 E22
Nickel:	DIN EN ISO 11885 E22
Quecksilber:	DIN EN 1483:08.97
Thallium:	DIN EN ISO 11885 E22
Zink:	DIN EN ISO 11885 E22
Köwaauflösung:	DIN 38414 S 7
Cyanide ges.:	DIN 38405-13
pH-Wert:	DIN 38404 C 5
Leitfähigkeit:	EN 27888
Chlorid:	DIN EN ISO 10304
Sulfat:	DIN EN ISO 10304
Phenolindex:	DIN 38409 H 16-2
Eluatherstellung:	DIN EN 12457-4



Stuttgart, den 16.12.2019

Anlage 3.2
zum Gutachten
vom 20.12.2019

Analysenprotokolle der Grundwasserproben

von ICHEMA GmbH, Stuttgart

Analysenergebnisse

Auftraggeber:	Büro für Angewandte Geowissenschaften
Projektbezeichnung:	Musberg, Bebauung Filderstraße
Probenahme:	12.12.2019
Eingangsdatum:	12.12.2019
Probenart und Anzahl:	3 Wasserproben
Probenehmer:	Herr Brütsch
Analysennummer:	2019/12063
Seite:	1/2

	GWM 3 / WP 1	GWM 4 / WP 1
MKW C10-C22 [mg/l]	<0,01	<0,01
MKW C10-C40 [mg/l]	<0,01	<0,01

		GWM 3 / WP 1	GWM 4 / WP 1
LHKW	Dichlormethan	<10	<10
	1,1-Dichlorethan	<10	<10
	1,2-Dichlorethan	<10	<10
	cis-1,2-Dichlorethen	<10	<10
	Trichlormethan	<0,05	<0,05
	1,1,1-Trichlorethan	<0,05	<0,05
	Tetrachlormethan	<0,05	<0,05
	Trichlorethen	5,2	5,1
	Tetrachlorethen	37	30
Summe LHKW [µg/l]		42	35

		GWM 3 / WP 1	GWM 4 / WP 1
AKW	Benzol	<1	<1
	Toluol	<1	<1
	Ethylbenzol	<1	<1
	Xylol	<1	<1
	Styrol	<1	<1
	Cumol	<1	<1
	Propylbenzol	<1	<1
	3- u. 4- Ethyltoluol	<1	<1
	Mesitylen	<1	<1
	2-Ethyltoluol	<1	<1
	Pseudocumol	<1	<1
Summe AKW [µg/l]		n.n.	n.n.

Analysenergebnisse

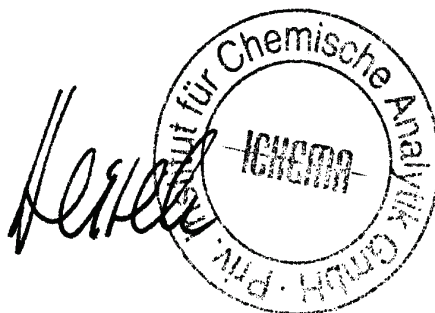
Analysennummer: 201912063
Seite: 2/2

	GWM 7 / WP 1
MKW C10-C22 [mg/l]	<0,01
MKW C10-C40 [mg/l]	<0,01

		GWM 7 / WP 1
LHKW	Dichlormethan	<10
	1,1-Dichlorethan	<10
	1,2-Dichlorethan	<10
	cis-1,2-Dichlorethen	<10
	Trichlormethan	<0,05
	1,1,1-Trichlorethan	<0,05
	Tetrachlormethan	<0,05
	Trichlorethen	11
	Tetrachlorethen	53
Summe LHKW [µg/l]		64

		GWM 7 / WP 1
AKW	Benzol	<1
	Toluol	<1
	Ethylbenzol	<1
	Xylole	<1
	Styrol	<1
	Cumol	<1
	Propylbenzol	<1
	3- u. 4- Ethyltoluol	<1
	Mesitylen	<1
	2-Ethyltoluol	<1
Pseudocumol	<1	
Summe AKW [µg/l]		n.n.

MKW: DIN EN ISO 9377-2 H53
AKW: DIN 38407 F9
LHKW: DIN 38407 F5



Stuttgart, den 13.12.2019

Anlage 4
zum Gutachten
vom 20.12.2019

Stammdatenblätter

der Verdachtsflächen VF 5139 und 1145

Stammdatenblatt

AS Zerspanungstechnik Filderstr. 119

Flächen-Nr. 5139

Flächentyp: Industrie-/Gewerbestandort

Gemeinde	Leinfelden-Echterdingen, Stadt	Rechtswert	3509703
Teilgemeinde	Musberg	Hochwert	5395087
Strasse / Gewinn	Filderstr. 119	Fläche (m²)	9254

Flurstücke	(Flur-Flurstücksnummer/Unternummer)		
Gemarkung	Musberg		
0-262/3	0-262/1		
Branche/Ursache	VON	BIS	
Herstellung von Eisen-, Blech-, und Metallwaren vermutlich ab 1941	1941		
Holzbearbeitung Herstellung von Apothekeneinrichtungen			
Fe-Metallverarbeitung, Maschinenbau			

Standortbeschreibung

Fortschreibung Erfassung alllastverdächtiger Flächen 2007:

Gewerbeamt:

Beim Gewerbeamt ist die Firma haru präzision GmbH seit 07.11.2001 gemeldet.

Laut CKW Anwenderliste des ehemaligen WBA's Kirchheim von 1994 wurden Tauchbäder mit 1.1.1 TCA (Trichlorethan) eingesetzt. .

Gewerbeaufsicht:

1986: Überprüfung von Industrie- und Gewerbebetriebe vom 12.11.1986, bei der Firma haru präzision. Die Firma stellt Präzisionsdrehteile z.B. für die Autoindustrie her.

1987: Schreiben der Firma haru (10.03.1987) an das Gewerbeaufsichtsamt. Aus dem Schreiben geht hervor, dass die Firma auf den Einsatz von HKW-haltigen Kaltreinigern verzichtet. Die Restentsorgung erfolgt über Fachfirmen. Zur Entfettung werden Neutralreiniger eingesetzt.

Bauakten:

1940: Schreiben der Firma A. Knippenberg, Patentmatratzen- und Stahlwarenfabrik, sie plant die Matratzenherstellung nach Musberg, Neubau eines Fabrikgebäudes, zu verlagern.

1947: Schreiben an das LRA vom 15.12.1947 über die Notwendigkeit der Baumaßnahme.

1948: Grundrissplan und Ansichtspläne des Fabrikgebäudes.

1961: Grundrissplan, im Plan sind verschiedene Standorte von Holzbearbeitungsmaschinen eingezeichnet. Westlich vor der Werkstatt ist eine neue Absauganlage (Siloturm) eingezeichnet.

Als Bauherr ist die Firma Karl Mayer Apothekenbau vermerkt.

1962: Schreiben an das LRA wegen des geplanten Einbaus einer Spritzlackieranlage bei der Firma Karl Mayer Apothekenbau.

Baugenehmigung zum Einbau eines Spritzlackierraums im Dachgeschoß (04.06.1962). Im Lageplan OG ist der Spritzraum mit Spritzwand dargestellt.

1970: Lageplan

1975: Lageplan

1982: Anlage zur Baubeschreibung der Firma Haru präzision. Unter Art der gewerblichen Tätigkeit wird die Entwicklung und Vertrieb von Metallteilen, teilweise Eigenfertigung von Mustern.

Lage- und Grundrissplan, der Fertigungsbereich ist laut Plan im nördlichen Bereich des Gebäudes vermerkt.

2001: Baugrundgutachten

Landratsamt:

1982: Schreiben an die Stadt Leinfelden-Echterdingen aus dem Schreiben geht hervor, dass die Firma Haru das ehemalige Fabrikgebäude der Firma Apothekenbau Maier mieten und umbauen möchte. Im EG des Gebäudes soll eine kleine Fertigung für Drehteile (2-3 CNC Drehmaschinen) eingerichtet werden. Der größte Teil soll als Lager-, Büro- und Sozialräume genutzt werden.

1987: Schreiben des WWA Kirchheim, aus dem Schreiben geht hervor, dass die Firma einen 1.1.1 Trichloräthan Kaltreiniger einsetzt.

Formblatt zur Überprüfung von Industrie- und Gewerbebetriebe vom 12.11.1986. Auf Seite 2 wird die verbrauchte Menge an Trichloräthan mit 1377 kg/a angegeben. An weiteren Stoffen sind Hydrauliköl, Kühlschmieröl und Altöl aufgeführt. Es sind keine Schutzmaßnahmen vorhanden. Die Spänelagerung erfolgt in einem Container mit gelochtem Boden in einer betonierten Grube, deren Seitenwände unzulässige Fugen haben. Die Mulde ist mit Wellblech abgedeckt.

Personenbefragung:

Eine Mitarbeiterin der Firma haru wusste dass früher die Firma Mayer am Standort war, ihnen gehört das Grundstück. Was die Firma produzierte wusste sie nicht. Die Firma haru ist seit ca. 25 Jahren am Standort tätig.

Ortsbesichtigung

Begründung Altlastenverdacht

Die Recherchen zeigen, dass auf der Fläche mit LCKW haltigen Lösemitteln umgegangen wurde. Eine Gefährdung für die zu betrachtenden Wirkungspfade kann nicht ausgeschlossen werden. Auf BN1 wird die Fläche für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser und Boden - Mensch mit "OU" bewertet.

Geologie

Nach der geologischen Karte, Blatt 7320 Böblingen befindet sich die Verdachtsfläche im Bereich des mächtigen Stubensandsteins und im Osten und Süden in einer Auffüllung (vergl. Nr. 01145). Im Liegenden folgen die Oberen Bunten Mergel. Als grundwasserführend sind die Sandsteinbänke des Stubensandsteins anzusehen. Es ist mit einem relativ hohen Grundwasserstand zu rechnen (vergl. Baurgrundgutachten).

Nutzungen auf der Fläche

bauliche Nutzung

Feststellungsdatum

12.02.2008

Planungsrechtlich zulässige Nutzung

zulässige Nutzung

*Datum FNP**Betroffene Schutzgebiete**Bewertung* handlungsbestimmend*Datum* 21.10.2008*Beweisniveau* 1*Wirkungspfad* Boden - Grundwasser*Handlungsbedarf* **Orientierende Untersuchung notwendig**
OU*Erläuterungen**Bewertungsgegenstand**Bewertungsziffern*

Art der Einwirkung LCKW, FCKW, sonstige organische Chlorverbindungen, Schwermetallsalze (auch As-, Se-Verbindungen), anorganische Stoffe (Alkali-, Erdalkalimetallsalze, Cyanide,, BTXE / leichtfl. arom. Kohlenwasserstoffe

weitere Bewertungen

<i>Datum</i>	<i>Beweis-niveau</i>	<i>Handlungsbedarf</i>	<i>Wirkungspfad</i>	<i>RPS</i>
21.10.2008	1	Orientierende Untersuchung	Boden - Mensch	

Vorschlag für weitere Maßnahmen

Untergrunduntersuchungen sollten im Bereich der Werkhalle, der Kanalisation, sowie des beschriebenen Spänelagerplatzes durchgeführt werden. Die Proben (Feststoff, Bodenluft und Wasser) sollten auf die dabei vermuteten Verunreinigungen untersucht werden.

Stammdatenblatt

AA Gelaendeauffuellung Filderstrasse

Flächen-Nr. 1145

Flächentyp: Altablagerung

Gemeinde	Leinfelden-Echterdingen, Stadt	Rechtswert	3509871
Teilgemeinde	Musberg	Hochwert	5395126
Strasse / Gewinn	Filderstrasse 0	Fläche (m²)	15103

Flurstücke	(Flur-Flurstücksnummer/Unternummer)			
Gemarkung	Leinfelden			
0-917/4	0-925	0-938/4	0-927/2	0-927/4
0-928	0-930	0-931/1	0-931/2	0-932
0-932/1	0-933/1	0-933/2	0-933/3	0-933/4
0-933/5	0-933/6	0-935	0-936	0-937
0-938/1	0-938/2			
Gemarkung	Musberg			
0-262/1	0-262/3			

Branche/Ursache	VON	BIS
Erdaushubablagerung	1965	1968

Standortbeschreibung

Nach Angaben aus der Ersterhebung wurde die Fläche im Zeitraum von 1965 bis 1968 mit Bauschutt Erdaushub und Straßenaufbruch verfüllt. Im Bemerkungsfeld ist aufgeführt, Verfüllung ist in Verbindung mit der Auffüllung Flurstück Nr. 262/1 nördlich der Filderstraße zu sehen.

Fortschreibung Erfassung altlastverdächtiger Flächen 2007:

Personenbefragung:

Von einer Zeitzeugin wurde die Auffüllung bestätigt. Sie gab an, dass früher das Gelände, von der Musberger Str. Richtung Norden ca. 2m abfiel. Der gesamte Bereich war sehr sumpfig. Richtung Musberg wurde die gesamte Fläche aufgefüllt. Mit was die Fläche verfüllt wurde konnte die Person nicht sagen, es war aber auch Müll bzw. Sperrmüll dabei.

Bauakten:

Im Baugrundgutachten zur geplanten Produktionshallenerweiterung auf der Fläche Flurstück Nr.262/1 werden künstliche Auffüllungen beschrieben. Im Kapitel 4.1 ist zu lesen, "In den Kleinbohrungen 2-5 (im eingeebneten Gelände) stehen unter dem humosen Oberboden bis ca. 1,1- 1,4m Tiefe aufgefüllter Boden an, der vermutlich zur Einebnung des Geländes aufgebracht wurde. Es handelt sich um ockergelben Lösslehm, rotbraunen Hang/Verwitterungslehm und grauen Auelehm mit meist kiesigen Beimengungen von Sandstein, Ziegel, Asphalt. Der Boden war organoleptisch unauffällig".

(Baugrundgutachten; Erweiterung der Produktionshalle, Filderstraße 119, Flst.-Nr. 262/1 in 70771 Leinfelden-Echterdingen, vom 04.05.2001, von Firma Voigtmann)

Ortsbesichtigung

Begründung Altlastenverdacht

Bei den Recherchen wurde die Verfüllung bestätigt. Mit kritischem Müll wird auf Grund der gemachten Aussagen nicht gerechnet. Eine Gefährdung für die zu betrachtenden Wirkungspfade wird nicht gesehen.

Auf BN 1 wird die Fläche für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser mit B Entsorgung eingestuft. Für den Wirkungspfad Boden - Mensch erfolgt die Einstufung auf BN 1 "A".

Nutzungen auf der Fläche	Feststellungsdatum
bauliche Nutzung	30.06.1996
bauliche Nutzung	11.12.2007

Stammdatenblatt

AA Gelaendeauffuellung Filderstrasse

Flächen-Nr. 1145

Flächentyp: Altablagerung

<i>Planungsrechtlich zulässige Nutzung</i>				
<i>zulässige Nutzung</i>				<i>Datum FNP</i>
<i>Betroffene Schutzgebiete</i>				
<i>Bewertung</i>	handlungsbestimmend			
<i>Datum</i>	30.09.2008			
<i>Beweisniveau</i>	1			
<i>Wirkungspfad</i>	Boden - Grundwasser			
<i>Handlungsbedarf</i>	Belassen - Entsorgungsrelevanz B			
<i>Erläuterungen</i>				
<i>Bewertungsgegenstand</i>				
<i>Bewertungsziffern</i>				
<i>Art der Einwirkung</i>	sonstige organische Stoffe, PAK, MKW / aliphatische Kohlenwasserstoffe, anorganische Stoffe (Alkali-, Erdalkalimetallsalze, Cyanide,			
<i>weitere Bewertungen</i>				
<i>Datum</i>	<i>Beweis- niveau</i>	<i>Handlungsbedarf</i>	<i>Wirkungspfad</i>	<i>RPS</i>
30.09.2008	1	A	Boden - Mensch	
07.12.1995	0	A	Vorklassifizierung	