

TÖNIGES GmbH
Diplom- und Ingenieurgeologen
Mitglied im: VBI, DGGT, UKOM, IHK R-N
Kleines Feldlein 4
D-74889 Sinsheim
Tel.: 07261 9211-0
Fax: 07261 9211-22
Internet: <http://www.toeniges-gmbh.de>
E-Mail: info@toeniges-gmbh.de

Baugrund- und Altlastengutachten,
Sanierung, Hydrogeologie,
Geoinformatik, Geothermie,
Erdstoffmanagement,
Beweissicherungsverfahren



TÖNIGES GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure

Zweigstellen:

Am Teuerbrünnele 119
D-74078 Heilbronn
Tel.: 07066 915560
Fax: 07066 915561

Heuauerweg 22
D-69124 Heidelberg
Tel.: 06221 7366730
Fax: 06221 7367022

Blumenstraße 16
D-74385 Pleidelsheim
Tel.: 07144 2863150
Fax: 07144 2863151

Gutachterliche Stellungnahme 18

Projekt-Nr.: P21-0462

Projekt: Schwetzingen, Scheffelstraße 22, AS Pfaudler-Areal
hier: BA2 Ost
– Beweissicherung –

Auftraggeber: EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH
Vangerowstraße 2
69115 Heidelberg

Planung: CONCEPTAPLAN GmbH
Gerhart-Hauptmann-Straße 28
69221 Dossenheim

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Marion Schütz

Sinsheim, den 31.07.2023



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

Anlagenverzeichnis

1	Übersichtslageplan, M 1:10.000 Detaillageplan, M 1:1.000	2 Pläne
2	Analysenergebnisse der Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach	21 Seiten



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die EPPLE Projekt Kurpfalz GmbH, Heidelberg, beabsichtigt unter der Planung der CONCEPTAPLAN GmbH, Dossenheim, die Neubebauung des sog. „Pfaudler Areals“ in Schwetzingen. Geplant ist auf dem rd. 6,8 ha großen Grundstück (Flst. Nr. 746, 750, 1044, 1045, 1046, 662/2, 1046/1 und 1047/2) das nachhaltige und innovative Wohnquartier „Schwetzinger Höfe“ mit Wohn- und Gewerbegebäuden.

Das Baugrundstück für den 1. bis 7. Bauabschnitt (BA1 bis BA7) wird als Altstandort „Ehemaliges Emaillierwerk Pfaudler“, Objekt-Nr. 7415, im Boden- und Altlastenkataster des Rhein-Neckar-Kreises geführt. Aufgrund von lokal erhöhten PAK-, Arsen- und Schwermetallgehalten in den Auffüllungen fordert das LRA im Zuge der Baufreigabe die fachgutachterliche Begleitung der Entsiegelung und des Rückbaus der Gebäude, mit Beweissicherung in der künftigen Baugrubensohle. Diese befindet sich in den anstehenden Sanden und Kiesen, unter dem gewachsenen Auenlehm.

Aktuell stehen die Flächen des BA2 Ost, des BA3 und des BA5 für eine Beweissicherung bereit.

Die Bauherrschaft, vertreten durch Herrn Back, beauftragte unser Büro Töniges GmbH am 05.06.2023 fernmündlich mit der Durchführung der notwendigen Leistungen.

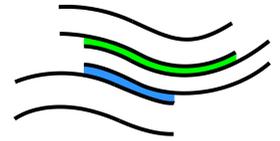
In der vorliegenden **Stellungnahme 18** werden die Ergebnisse der Beweissicherung in der sensorisch unauffälligen Baugrube des **BA2 Ost** dargestellt und bewertet sowie der weitere Handlungsbedarf aufgezeigt.

2 Unterlagen

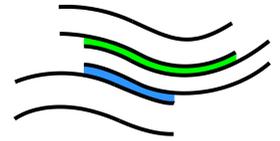
Zur Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen ausgewertet und verwendet (s. Tabelle 2-1):

Tabelle 2-1: Verwendete Unterlagen

/1/	<p>EPPLE KURPFALZ GMBH über CONCEPTAPLAN GMBH:</p> <ul style="list-style-type: none">• Planungsunterlagen mit Projektbeschreibung und div. Lageplänen• Altlastengutachten „Risikobewertung für Areal Pfaudler Werke, Schwetzingen“ vom 26.08.2016 der Re2area GmbH, Wieblinger Weg 21, 69123 Heidelberg• Fotodokumentation, Tankreinigungs-Protokolle
/2/	<p>LRA RHEIN-NECKAR-KREIS, WASSERRECHTSAMT:</p> <ul style="list-style-type: none">• „Erhebung des ehem. Pfaudler-Areals, Schwetzingen. Obj-Nr. 07415-000 vom 04.01.2021• Auszug aus dem BAK, erstellt am 05.02.2021• „Vollzug Bundesbodenschutzgesetz/Notwendigkeit einer Detailerkundung nach §9 Abs. 2...“ vom 01.02.2021• „Abbruch baulicher Anlagen...Flurstück 1046 und 750...“ vom 08.02.2021• „Schwetzingen, Scheffelstr. ...Stellungnahme zum Konzept vom



	<p>06.04.2021“ vom 15.04.2021</p> <ul style="list-style-type: none"> • „Schwetzingen...“ Aktenvermerk zur Videokonferenz vom 12.02.2021 • „Auszug aus dem BAK für Teilbereich in Schwetzingen“ vom 18.02.2021 • „Auszug aus dem Grundwasserüberwachungsprogramm Baden-Württemberg“ mit Lageplänen, Ausbaudaten und Beprobungsprotokollen von div. Grundwassermessstellen in Schwetzingen, erhalten am 18.02.2021 • Lagepläne und Ausbaudaten der GWM1, GWM 2 und GP 1, GP 2 Südtangente, erhalten am 20., 23., 24. und 27.04.2021 • Aktenvermerk „Pfaudler Areal- Besprechung Konzept Detailuntersuchung“ zum Vororttermin vom 12.05.2021 u.a.m.
/3/	GLA Geologisches Landesamt Baden-Württemberg: Geologische Karte „6617 SCHWETZINGEN“, Reproduktion von 1986
/4/	LGRB Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau: Kartenviewer, LGRB-Online
/5/	BBODSCHG (1998): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz) vom 17.03.1998
/6/	BBODSCHV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999
/7/	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg: Branchenkatlog zur historischen Erhebung von Altstandorten, Onlinedienst
/8/	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg: Veröffentlichung im AlfaWeb - Altlasten- Fachinformationen: Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen (VwV Orientierungswerte) mit Hinweisen 1 bis 10 zur VwV, vom 16. Sept. 1993 in der Fassung vom 01.03.1998
/9/	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg (2017): Altlasten- und Grundwasserschadensfälle 47, Sickerwasserprognose in der Orientierenden Untersuchung, Arbeitshilfe für die strukturierte Sickerwasserprognose mit Excel-Tool SIWA-SP vom September 2017
/10/	LABO Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz, Altlastenausschuss (2003): Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei der Orientierenden Untersuchung
/11/	LANU-SH Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume, Schleswig-Holstein (2017): Bewertung von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfades Boden-Mensch (2017)
/12/	LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz, Baden-Württemberg (2005): Berechnung orientierender Hinweise auf Prüfwerte für flüchtige Stoffe in der Bodenluft, veröffentlicht in: Altlasten und Boden News 1/2005
/13/	ALA Ständiger Ausschuss Altlasten der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): Bewertungsgrundlagen für Schadstoffe in Altlasten, Informationsblatt für den Vollzug vom 01.09.2008, Ergänzung zu Tab. 2, Phenol: Juni 2009
/14/	UM Umweltministerium Baden-Württemberg (2007): Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden) vom 14.03.2007
/15/	REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG ET AL. Geogene Schadstoffe in Böden – Handlungsempfehlungen der Landkreise Rottweil, Waldshut und Schwarzwald-Baar-Kreis



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

	(2017)
/16/	LFU Bodenzustandsbericht Großraum Mannheim/Heidelberg (1998)
/17/	ARGEBAU FACHKOMMISSION „STÄDTEBAU“ Mustererlass zur Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (2001)

3 Lage des Untersuchungsgebietes

Das Bauvorhaben befindet sich südöstlich der Altstadt von Schwetzingen.

Nach Süden und Südosten begrenzt die ‚Südtangente‘, nach Osten die ‚Scheffelstraße‘ das Baugebiet. Westlich verläuft ein zwischenzeitlich von der Stadt Schwetzingen erworbener Grundstückstreifen entlang der Bundesbahntrasse. Im Norden schließen sich Mehrfamilienwohnhäuser an das Baufeld an.

Die Lage des Untersuchungsgebietes ist in Anlage 1.1. dargestellt.

4 Beweissicherung am Rohplanum

Die Endabnahme/Freimessung der Baugrubensohle findet jeweils an den Baufortschritt angepasst, nach Fertigstellung des Rohplanums, bzw. nach Bestands- oder Tankrückbau, in den gewachsenen Schichten, statt.

Aktuell wird der Bau einer Verbindungsstraße zur Scheffelstraße als Zufahrt zu den ‚Schwetzingen Höfen‘ vorbereitet. Diese verläuft entlang der Baufeldgrenze zu BA1 und ab dem Platz vor dem ehemaligen ‚Farb- und Lösemittelager‘ parallel zur westlichen Grundstücksgrenze, mit weiterem Verlauf im südlichem Grundstücksdrittel.

Der Beprobungsbereich des Bauabschnitt BA2 Ost befindet sich im westlichen Bereich der früheren Mittelfeldhalle der ehemaligen Pfaudler Werke. Die Halle wurde rückgebaut, die Auffüllungen und der anstehende Auenlehm wurde bis auf die gewachsenen Sande und Kiese ausgebaut.

Die Beweissicherung in der sensorisch unauffälligen Baugrubensohle erfolgte durch die Töniges GmbH am 03.07.2023.

Zur Beprobung der anstehenden Böden wurden in der aktuell rd. 4.000 m² großen Baugrube acht Felder angelegt.

Die Beprobungsfelder tragen analog den entnommenen Mischproben BA2_Ost_MP1 bis BA2_Ost_MP8 die Bezeichnungen BA2_Ost_Sohle 1 bis BA2_Ost_Sohle 8.

Die Lage der Baugrube für BA2 Ost ist der Anlage 1.2 zu entnehmen, die Lage der Probenahmefelder ist in Abbildung 4-1 und in Abbildung 4-2 dargestellt.

Nachbeprobung:

Da die chemischen Analysen für das Beprobungsfeld ‚Sohle 3‘ leicht erhöhte MKW-Gehalte ergaben, erfolgten am 18.07.2023 weitere Erkundungen. Hierzu wurde Bepro-



bungsfeld „Sohle 3“ in vier Teilflächen unterteilt und diese mit einem Kleinbagger ca. 20 cm tief abgezogen. Die so entstandene Sohle wurde erneut beprobt. Die Mischproben aus den Teilflächen von „Sohle 3“ tragen die Bezeichnung BA2_Ost_MP 3.1.1 bis BA2_Ost_MP 3.4.

BA2 Ost
Blick Richtung Südtangente

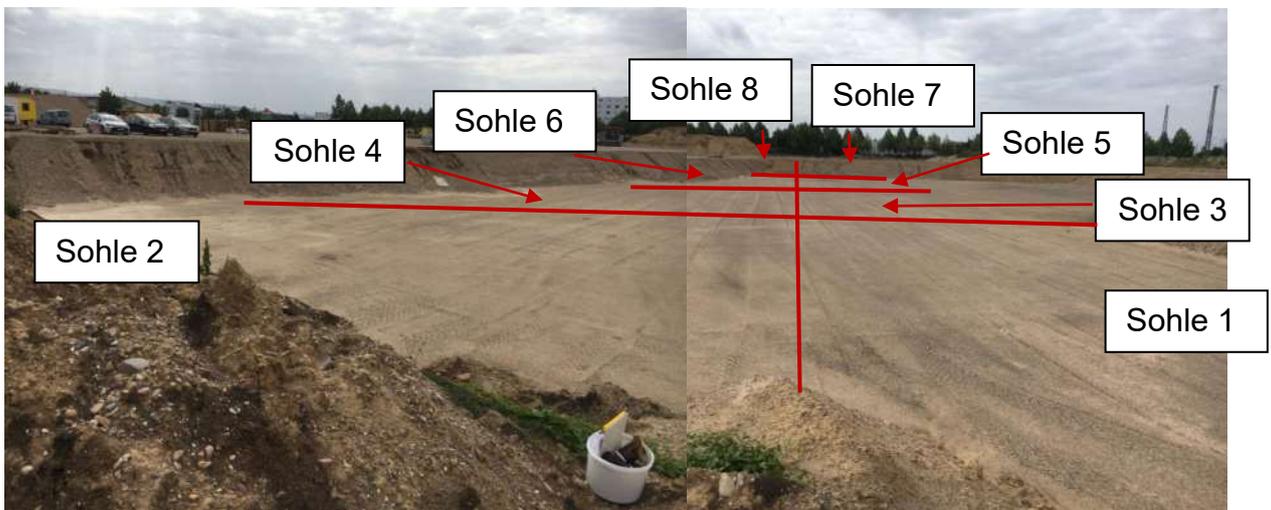


Abb. 4-1 Blick in südliche Richtung über die Beweissicherungsfläche auf die Beprobungsfelder „Sohle 1“ bis „Sohle 8“ von BA2 Ost, Stand 28.06.2023.

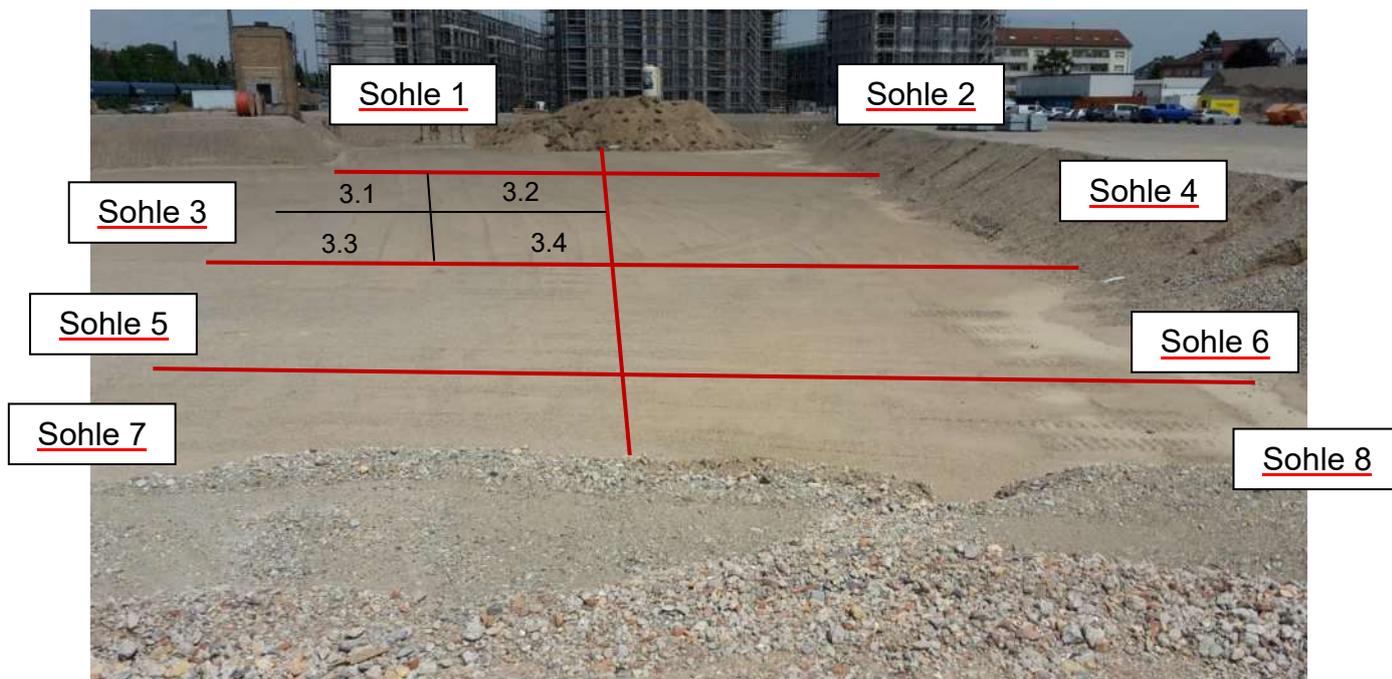


Abb. 4-2 Blick in südliche Richtung über die Beweissicherungsfläche.



Abb. 4-3 Blick auf die vier Nachbeprobungsfelder in „Sohle 3“.

Materialbeschreibung:

Die in den Feldern „Sohle 1“ bis „Sohle 8“ anstehenden Neckarkiese und -sande sind überwiegend kiesig, bereichsweise feinkörnig und enthalten schluffige Lagen. Die Kiese und Gerölle bestehen überwiegend aus Muschelkalk und Buntsandstein. Sie weisen vereinzelt eine Kantenlänge von ca. 20 bis ca. 30 cm auf.

Sensorischer Befund:

Alle Proben waren bezüglich ihres Geruchs sensorisch unauffällig (kein MKW-Geruch).

In „Sohle 5“ wurde eine Konkretion, welche vermutlich aus geogenen Eisen- und Mangan-Oxiden besteht, angetroffen (s. Tabelle 4-1).

Bei der Nachbeprobung wurde in „Sohle 3.1“ ein rostbrauner bis schwarzer Fleck angetroffen und dieser separat beprobt (BA2_Ost_MP 3.1.1). Dieser sind vermutlich ebenfalls geogenen Ursprungs (s. nachfolgendes Foto).



Abb. 4-3 Blick auf den rostbraunen bis schwarzen Fleck in „Sohle 3.1“.

In der nachfolgenden Tabelle 4-1 sind die Probenbezeichnung, die Herkunft und das Aussehen des untersuchten Materials aus der Baugrubensohle dokumentiert.



Töniges GmbH
 Beratende Geologen
 und Ingenieure
 Sinsheim
 Tel. 07261 9211-0
 Fax 07261 9211-22

Tabelle 4-1 Beweissicherung: Probenbezeichnung Herkunft und Fotodokumentation.

Bezeichnung	Probe/Detailaufnahme	Beprobungsfeld/Besonderheiten
BA2_Ost_MP1		
BA2_Ost_MP 2		



Töniges GmbH
 Beratende Geologen
 und Ingenieure
 Sinsheim
 Tel. 07261 9211-0
 Fax 07261 9211-22

Bezeichnung	Probe/Detailaufnahme	Beprobungsfeld/Besonderheiten
BA2_Ost_MP 3		
BA2_Ost_MP 4		



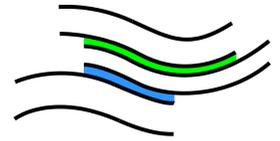
Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

Bezeichnung	Probe/Detailaufnahme	Beprobungsfeld/Besonderheiten
BA2_Ost_ MP 5		<p data-bbox="1145 913 1374 983">Konkretion</p>
BA2_Ost_ MP 6		



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

Bezeichnung	Probe/Detailaufnahme	Beprobungsfeld/Besonderheiten
BA2_Ost_ MP 7		
BA2_Ost_ MP 8		



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

5 Analytik und Einstufung

5.1 Untersuchungsumfang Beweissicherung

Die Bodenmischproben wurden zur Analyse dem chemisches Labor BVU GmbH, Markt Rettenbach übergeben.

Für die Mischproben aus der Baugrube BA2 Ost, Felder „Sohle 1“ bis „Sohle 8“, wurde der laboranalytische Untersuchungsumfang gemäß den Vorsorgewerten für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des BBodSchG, mit der Parameterliste nach BBodSchV, Tab. 4.1 und 4.2, zuzüglich den spezifischen Schadensverdachtsstoffen für Emaillierwerke, gemäß Branchenkatalog der LUBW, festgelegt. Dieser Parameterumfang entspricht den mit dem Wasserrechtsamt für den Altstandort festgelegten, standortspezifischen Schadensverdachtsparametern.

Die fünf Mischproben BA2_Ost_MP3.1.1 bis BA2_Ost_MP4.1 aus der Nachbeprobung von Sohle 3 wurden auf den Verdachtsparameter Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW) untersucht.

5.2 Ergebnisse und Bewertungskriterien

Die Proben wurden im chemischen Labor der Bioverfahrenstechnik und Umweltanalytik GmbH, Gewerbestraße 10, 87733 Markt Rettenbach, analysiert. Das Labor ist nach DIN EN ISO 17025 akkreditiert.

Die Ergebnisse der Einzelstoffanalysen und die Messmethoden sind in den Laborberichten Nr. 449/8586 bis 449/8593 sowie 449/8723 bis 449/8727 der BVU GmbH in **Anlage 2** einzusehen.

Die Probenvorbereitung der Bodenmischproben erfolgte unter Beachtung der bodenschutzrechtlichen Belange nach BBodSchV, Anhang 1, Kap. 3.1.1. Alle Parameter wurden somit an der Feinfraktion < 2 mm untersucht.

Die Einstufung bzw. Bewertung hinsichtlich einer möglichen Belastung erfolgt gemäß den Vorsorgewerten der **BBodSchV** und, falls kein Vorsorgewert vorhanden ist, gemäß den Zuordnungswerten Z0 der VwV Boden oder gemäß den Hintergrundwerten der VwV Orientierungswerte.

Die Beurteilung der Kobalt- und Antimon-Werte wird im Vergleich zu häufigen, geogenen Hintergrundbelastungen durchgeführt.

5.3 Beweissicherung in der Baugrubensohle

In der folgenden Tabelle 5-1 und 5-2 sind die Analysenbefunde aus der Baugrubensohle BA2 Ost dargestellt.

Der Tabelle 5-3 sind die Befunde der Nachbeprobung zu entnehmen.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

Tabelle 5-1 Sohle BA2_Ost: Messwerte für BA2_Ost_MP1 bis MP4 nach BBodSchV

Parameter	Einheit	BA2 Ost_MP1 Laborbefund 449/8586	BA2 Ost_MP2 Laborbefund 449/8587	BA2 Ost_MP3 Laborbefund 449/8588	BA2 Ost_MP4 Laborbefund 449/8589	Vorsorgew. BBodSchV ²⁾ Hum. <= 8% ⁴⁾
Bodenart		Sand	Sand	Sand	Sand	Sand
Trockensubst.	[%]	98,8	98,8	98,7	99,0	
Fraktion < 2 mm	[Masse-%]	41	42	49	37	
Feststoffkriterien						
Antimon	[mg/kg TS]	0,17	0,51	0,6	0,46	0,8/1,8*
Arsen	[mg/kg TS]	3,2	3,9	3,7	3,6	10 ³⁾
Blei	[mg/kg TS]	3,5	4,5	3,5	4	40
Cadmium	[mg/kg TS]	0,08	0,08	0,08	0,08	0,4
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	11	9,4	8,5	9,2	30
Kobalt	[mg/kg TS]	1,2	4,5	5,7	4	7/11* 2-49**
Kupfer	[mg/kg TS]	4,5	5,2	4,5	4,6	20
Nickel	[mg/kg TS]	6,8	6,9	6,2	6,4	15
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,1
Zink	[mg/kg TS]	14	16	13	14	60
MKW C10-C22	[mg/kg TS]	< 30	< 30	75	< 30	100 ³⁾
MKW C10-C40	[mg/kg TS]	< 50	< 50	338	< 50	100 ³⁾
Cyanid, gesamt	[mg/kg TS]	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	n.n. ¹⁾
PCB-6	[mg/kg TS]	< BG	< BG	< BG	< BG	0,05
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,3
PAK n. EPA	[mg/kg TS]	< BG	< BG	< BG	< BG	3

Tabelle 5-2 Sohle BA2_Ost: Messwerte für BA2_Ost_MP5 bis MP8 nach BBodSchV

Parameter	Einheit	BA2 Ost_MP5 Laborbefund 449/8590	BA2 Ost_MP6 Laborbefund 449/8591	BA2 Ost_MP7 Laborbefund 449/8592	BA2 Ost_MP8 Laborbefund 449/8593	Vorsorgew. BBodSchV ²⁾ Hum. <= 8% ⁴⁾
Bodenart		Sand	Sand	Sand	Sand	Sand
Trockensubst.	[%]	98,6	99,2	99,8	98,6	
Fraktion < 2 mm	[Masse-%]	47	56	39	46	
Feststoffkriterien						
Antimon	[mg/kg TS]	0,15	0,4	0,59	0,16	0,8/1,8*
Arsen	[mg/kg TS]	3,5	2,9	2,8	3,9	10 ³⁾
Blei	[mg/kg TS]	2,8	2,8	2,5	4,8	40
Cadmium	[mg/kg TS]	0,05	0,05	0,05	0,08	0,4
Chrom, ges.	[mg/kg TS]	5,6	6,5	3	9,8	30
Kobalt	[mg/kg TS]	0,7	4,4	7	1,2	7/11* 2-49**
Kupfer	[mg/kg TS]	3,5	3,5	2,7	4,9	20
Nickel	[mg/kg TS]	4,5	7,4	2,4	6,8	15
Quecksilber	[mg/kg TS]	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,1
Zink	[mg/kg TS]	10	9,5	5,8	19	60
MKW C10-C22	[mg/kg TS]	< 30	< 30	42	< 30	100 ³⁾
MKW C10-C40	[mg/kg TS]	< 50	< 50	86	< 50	100 ³⁾
Cyanid, gesamt	[mg/kg TS]	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	n.n. ¹⁾
PCB-6	[mg/kg TS]	< BG	< BG	< BG	< BG	0,05
Benzo(a)pyren	[mg/kg TS]	< 0,04	< 0,04	< 0,04	< 0,04	0,3
PAK n. EPA	[mg/kg TS]	< BG	< BG	< BG	< BG	3



Töniges GmbH
 Beratende Geologen
 und Ingenieure
 Sinsheim
 Tel. 07261 9211-0
 Fax 07261 9211-22

Legende für Tabelle 5-1 und 5-2:

*Häufige geogene Werte in Böden im Außenbereich = 50-/90-Perzentil aus „Bodenzustandsbericht Großraum Mannheim/Heidelberg“ /19/

**Häufige geogene Werte in Böden aus best. geologischen Einheiten = 50-/90-Perzentil aus „Geogene Schadstoffe in Böden, Handlungsempfehlung der LK Rottweil, Waldshut und Schwarzwald-Baar-Kreis /18/

--: keine Analysenbefunde oder keine Prüfwerte

< BG: unterhalb der labortechnischen Nachweisgrenze

H-B¹⁾: Hintergrundwerte nach VwV Orientierungswerte Ba.-Wü. Orientierungswerte Boden/Fläche

Vors.-w.²⁾: Vorsorgewerte aus Anhang 2, Tab. 4.1 der BBodSchV für Böden nach § 8 Abs. 2 Nr. 1 des BBodSchG, hier: Sande / organische Stoffe bei Humusgehalt ≤ 8 %;

VwV Boden³⁾: Zuordnungswerte; der Z0-Wert entspricht dem Vorsorgewert

Humus ≤ 8%⁴⁾: Empirisch ermittelt; der Humusgehalt der Neckarsande und -kiese lag in den bisherigen Untersuchungen um ca. 0,2 %.

Tabelle 5-3 Sohle BA2_Ost: Messwerte für BA2_Ost_MP3.1.1 bis MP3.4 nach BBodSchV

Parameter	Einheit	BA2 Ost_MP3.1.1 Laborbefund 449/8723	BA2 Ost_MP3.1.2 Laborbefund 449/8724	BA2 Ost_MP3.2 Laborbefund 449/8725	BA2 Ost_MP3.3 Laborbefund 449/8726	BA2 Ost_MP3.3 Laborbefund 449/8726	Vorsorgew. BBodSchV ²⁾ Hum. ≤ 8% ⁴⁾
Bodenart		Sand	Sand	Sand	Sand	Sand	Sand
MKW C10-C22	[mg/kg TS]	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	100 ³⁾
MKW C10-C40	[mg/kg TS]	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	100 ³⁾

VwV Boden³⁾: Zuordnungswerte; der Z0-Wert entspricht dem Vorsorgewert

5.3 Bewertung

Mit Ausnahme der MKW-Gehalte C10-C40 in BA2 Ost MP3 liegen Messwerte aus dem sensorisch unauffälligen Bereich liegen in der Größenordnung einer geogenen Hintergrundbelastung.

Bezüglich der Schadstoffgehalte im Feststoff der Proben aus der Baugrubensohle BA2_Ost wurde in Mischprobe BA2 Ost MP3 ein leicht erhöhter Gehalt an MKW C10-C40 von 338 mg/kg TS gemessen. Das Gaschromatogramm belegt geringe Mengen an gealtertem Hydrauliköl (s. Abb. 5-1).

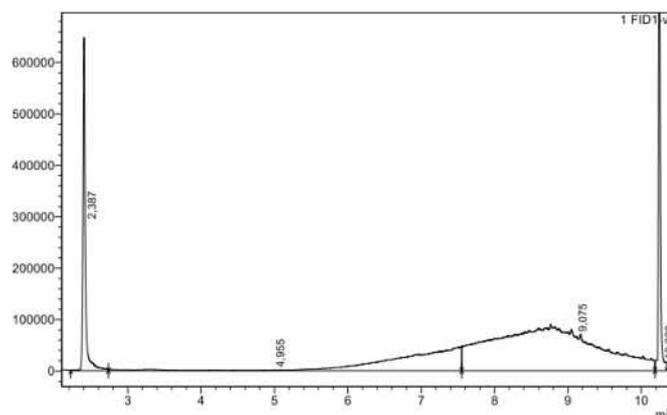
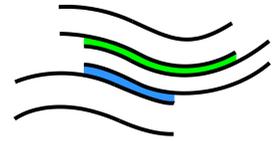


Abb. 5-1 Gaschromatogramm von Probe BA2_Ost_MP3 aus „Sohle 3“.



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

Zur weiteren Untersuchung eines möglichen Altschadens mit Hydrauliköl wurden im Beprobungsfeld von „Sohle 3“ mit einem Bagger die oberen 20 cm Neckarsedimente abgetragen und die so entstandene Sohle erneut in vier Feldern repräsentativ beprobt und auf MKW untersucht. Alle Mischproben aus den vier Feldern zeigten MKW-Gehalte unterhalb der labortechnischen Nachweisgrenze.

Bezüglich aller weiterer Schadstoffe wurden in allen Proben keine erhöhten Werte gemessen und somit keine Hinweise auf eine schädliche Bodenveränderung festgestellt.

Nach dem Abtrag von 20 cm Neckarsedimenten im Beprobungsfeld „Sohle 3“ kann somit die gesamte Baugrube von BA2_Ost als „unbelastet“ eingestuft werden.

6 Zusammenfassende Bewertung und weiterer Handlungsbedarf

6.1 Grundlagen

Im Bereich des Bauabschnitts BA2_Ost mit der ehemaligen Mittelfeldhalle gründet sich der Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung insbesondere

- auf den Altstandort des ehemaligen Pfaudler Areals mit einem über 100-jährigen, gewerblichen Nutzungszeitraum als Emailierwerk und
- auf die im Umfeld angetroffenen, nachweislich belasteten Auffüllungen.

Gemäß den Analysenbefunden an den Proben aus der Baugrubensohle gibt es nach dem Abtrag von 20 cm im Beprobungsfeld „Sohle 3“ keine Hinweise auf schädliche Verunreinigungen des Bodens mit altlastrelevanten, anorganischen oder organischen Verbindungen. Alle Messwerte sind unauffällig und liegen in der Größenordnung einer Hintergrundbelastung.

6.2 Gefährdungsabschätzung

In der Baugrube für BA2_Ost wurden die sensorisch unauffällige, gewachsene Neckarkiese und -sande flächendeckend beprobt und chemisch untersucht.

Im vorliegenden Fall ist der Wirkungspfad (Wp) Boden-Grundwasser beurteilungsrelevant. Ein direkter Kontakt Boden-Mensch sowie Nutzpflanzenanbau sind durch die künftige Bebauung nicht mehr möglich und scheiden somit als sensible Wirkungspfade aus. Die orientierende Bewertung für den Wp Boden-Grundwasser erfolgt über die Einstufung der Feststoffgehalte der Bodenproben. Für die Beweissicherung wurden am 03.07.2023 und bei der Nachbeprobung am 19.07.2023 im Zuge der abbruchtechnisch erforderlichen Erdarbeiten aus den in der Baugrubensohle anstehenden Neckarkiesen und -sanden acht Bodenmischproben plus fünf Bodenmischproben aus dem Beprobungsfeld BA2_Ost_MP3 entnommen.

Die Bodenmischproben wurden einem akkreditierten Labor zur Analyse übergeben.

Nach Abtrag von ca. 20 cm Neckarsedimenten aus Beprobungsfeld „Sohle 3“ eraben die Analysenbefunde für alle untersuchten organischen Parameter (MKW, PAK, PCB) und für alle anorganischen Parameter (Cyanide, Arsen und Schwermetalle inkl. Anti-



Töniges GmbH
Beratende Geologen
und Ingenieure
Sinsheim
Tel. 07261 9211-0
Fax 07261 9211-22

mon und Kobalt) Gehalte in der Größenordnung einer geogenen Hintergrundbelastung.

Der untersuchte Bereich gilt somit hinsichtlich der Altlastverdachtsparameter als „unbelastet“.

Die in der Baugrube für den künftigen BA2_Ost anstehenden und verbleibenden Kiese und Sande gelten – nach erfolgtem Abtrag von ca. 20 cm Neckarsedimenten aus Beprobungsfeld „Sohle 3“ hinsichtlich der altlastrelevanten Schadstoffe als „unbelastet“.

Alle potentiell kontaminierten Auffüllungen wurden ausgehoben, teilweise abgefahren bzw. stehen teilweise zur Abfuhr bereit.

Eine Gefährdung des relevanten Wirkungspfades Boden-Grundwasser durch altstandortspezifische Schadstoffe in den verbleibenden Böden kann anhand der durchgeführten Untersuchungen ausgeschlossen werden.

Somit besteht aktuell kein weiterer Handlungsbedarf in Form von nachträglichen Auskofferungsarbeiten.

6.2 Künftige Nutzungen

In Anlehnung an den Mustererlass der ARGEBAU /21/ ist für den untersuchten **Bereich des BA2_Ost** festzustellen, dass „die Bodenbelastung unbedeutend oder mit der Art der Nutzung vereinbar ist, zum Beispiel keine Beeinträchtigung des Wohnens, etwa durch Ausgasung oder andere Einwirkungen, keine Gefährdung von Kindern auf öffentlichen Spielplätzen, keine Verunreinigung von Nutzpflanzen...“ vorliegt.

Demgemäß ist die untersuchte Teilfläche des BA2_Ost für alle geplanten Wohn- und Gewerbenutzungen, einschließlich künftiger Kinderspielflächen, sowie Park- und Freizeitanlagen uneingeschränkt nutzbar.

Für Rückfragen stehen wir gern zur Verfügung.

Töniges GmbH
Beratende Geologen und Ingenieuren

PDF-Version, ohne Unterschriften

Matthias Leibing, Dipl.-Geol.

Marion Schütz, Dipl.-Geol.