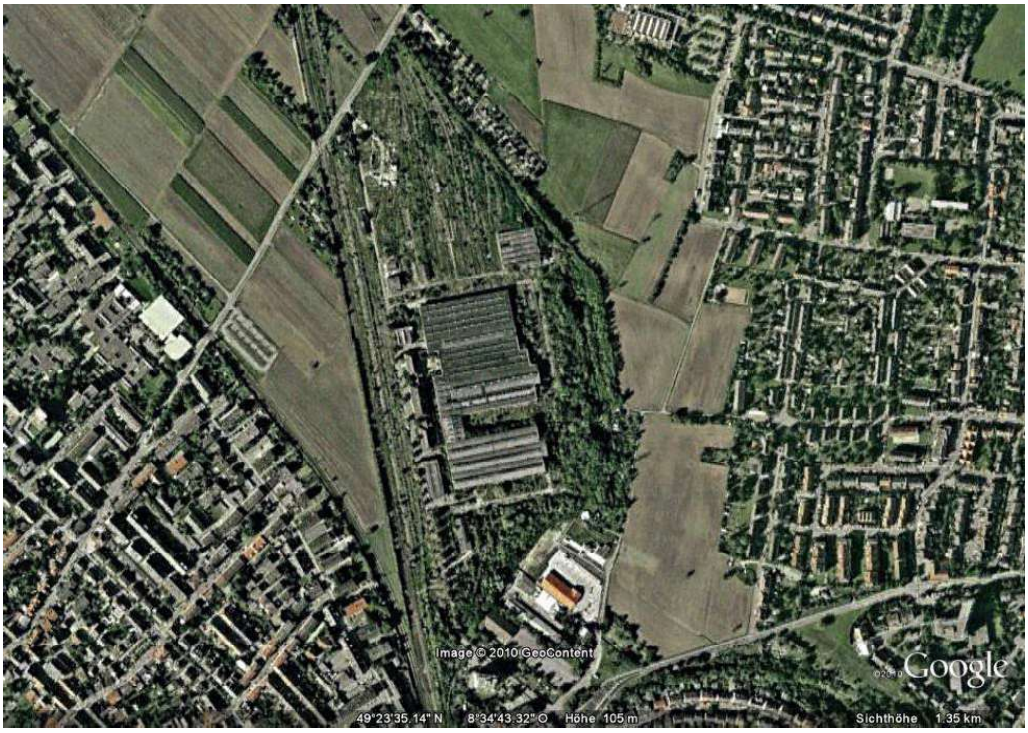
Anlage 7

terraplan
Ingenieurbüro für Umwelttechnik
Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz
Hundertwasserallee 7, 64372 Ober-Ramstadt
Tel. +49 6154-8300444 / Fax. +49 6154-8300443
Email: info@terraplan-umwelt.de
www.terraplan-umwelt.de
Ust-IdNr. DE327968321



Bundesbahnausbesserungswerk Schwetzingen
Bebauungsplan Nr. 100 BBAW Süd

Zusammenfassende Auswertung und Bewertung der technischen Untersuchungen des südlichen Teils des BBAW

Bericht

Auftraggeber:	Stadt Schwetzingen Stadtbauamt Hebelstraße 1 **68723 Schwetzingen**
Projektleiter/ -bearbeiter:	Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz
Ort, Datum	Ober-Ramstadt, den 16.02.2024

Inhaltsverzeichnis

		Seite
	Inhaltsverzeichnis	1
	Abbildungsverzeichnis	2
	Tabellenverzeichnis	2
	Anlagenverzeichnis	3
	Abkürzungsverzeichnis	3
1	**Veranlassung und Unterlagen**	4
1.1	Veranlassung	4
1.2	Unterlagen	4
2	**Daten zum Untersuchungsgebiet**	6
2.1	Lage und aktuelle Nutzung	6
2.2	Abgrenzung des Bebauungsplangebiets Nr. 100 BBAW Süd	8
3	**Geologische und hydrogeologische Standortverhältnisse**	9
4	**Bewertungsgrundlagen**	10
4.1	Gefährdungsabschätzung Wirkungspfad Boden-Grundwasser	10
4.2	Gefährdungsabschätzung Wirkungspfad Boden-Mensch	11
4.3	Abfalltechnische Beurteilung mineralischer Baureststoffe	11
5	**Ergebnis der Historischen Erkundung / Altlastverdachtsflächen**	13
6	**Zusammenfassung der Ergebnisse technischer Erkundungen**	15
6.1	Allgemeines	15
6.2	Ergebnisse der technischen Erkundung der Altlastverdachtsflächen	16
	6.2.1 Ergebnisse Federnschmiede (VF 06210), Materiallager und Lagergießerei	16
	6.2.2 Ergebnisse Wagenrichthalle II (VF 06211)	19
	6.2.3 Ergebnisse der Untersuchung der Einlaufschächte der VF 06211 Wagenrichthalle II	25
	6.2.4 Ergebnisse Alte Eichhalle (VF 06212)	28
	6.2.5 Ergebnisse Lagerplatz (VF 06213)	30
	6.2.6 Ergebnisse Tankschutzbetrieb (VF 06214)	33
6.3	Ergebnisse der abfall- und umwelttechnischen Rasteruntersuchungen	35
	6.3.1 Allgemeines	35
	6.3.2 Ergebnisse der Rasteruntersuchungen unter Berücksichtigung des Wirkungspfads Boden-Grundwasser	35
	6.3.3 Ergebnisse umwelttechnische Auswertung Schutzgut Mensch	40
7	**Zusammenfassung und Hinweise**	41

Abbildungsverzeichnis

		Seite
Abbildung 1	Auszug aus der Topografischen Karte, Blatt Nr. 6617 Schwetzingen mit dem ehem. BBAW	6
Abbildung 2	Luftbild des ehem. BBAW Schwetzingen (unmaßstäblich, Befliegung 2022)	7
Abbildung 3	Lageplan des ehem. BBAW Schwetzingen von 1952 (unmaßstäblich, aus **[9]**)	13

Tabellenverzeichnis

		Seite
Tabelle 1	Geografische Daten des südlichen Teils des ehem. BBAW Schwetzingen	8
Tabelle 2	Geologische und hydrogeologische Standortverhältnisse **[3]**	9
Tabelle 3	Hydrogeologische Daten für den Oberen Grundwasserleiter im OKL **[3]**	9
Tabelle 4	Grundlagen der abfalltechnischen Beurteilung mineralischer Reststoffe	12
Tabelle 5	Altlastverdachtsflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplangebiets Nr. 100 BBAW Süd	14
Tabelle 6	Ergebnisse der Bodenanalysen (Brutto) für die Federnschmiede (VF 06210), das ehem. Materiallager und die ehem. Lagergießerei	18
Tabelle 7	Ergebnisse der Bodenluftanalysen für die Federnschmiede (VF 06210), das ehem. Materiallager und die ehem. Lagergießerei	18
Tabelle 8	Ergebnisse der Bodenanalysen von 1989 für die Wagenrichthalle II (VF 06211) **[2]**	19
Tabelle 9	Ergebnisse von Bodenanalysen auf MKW und PAK der OU **[2]** für die VF 06211	20
Tabelle 10	Ergebnisse von Bodenanalysen auf Schwermetalle der OU **[2]** für die VF 06211	21
Tabelle 11	Ergebnisse von Bodenluftanalysen der OU **[2]** für die VF 06211	22
Tabelle 12	Ergebnisse der Bodenanalysen der Erkundung der VF 06211 von 2010 **[4]**	24
Tabelle 13	Ergebnisse der Bodenluftanalysen der Erkundung der VF 06211 von 2010 **[4]**	24
Tabelle 14	Ergebnisse von Bodenanalysen der Überprüfung der Einlaufschächte in der Wagenrichthalle II (VF 06211) von 2010 **[5]**	27
Tabelle 15	Ergebnisse von Bodenanalysen auf MKW und PAK der OU **[2]** für die VF 06212	29
Tabelle 16	Ergebnisse von Bodenanalysen auf Schwermetalle der OU **[2]** für die VF 06212	29
Tabelle 17	Ergebnisse von Bodenluftanalysen der OU **[2]** für die VF 06212	30
Tabelle 18	Ergebnisse von Bodenanalysen auf MKW und PAK der OU **[2]** für die VF 06213	31
Tabelle 19	Ergebnisse von Bodenanalysen auf Schwermetalle der OU **[2]** für die VF 06213	32
Tabelle 20	Ergebnisse von Bodenluftanalysen der OU **[2]** für die VF 06213	32
Tabelle 21	Ergebnisse von Bodenanalysen auf MKW und PAK der OU **[2]** für die VF 06214	33
Tabelle 22	Ergebnisse von Bodenanalysen auf Schwermetalle der OU **[2]** für die VF 06214	34
Tabelle 23	Ergebnisse von Bodenluftanalysen der OU **[2]** für die VF 06214	34
Tabelle 24	Ergebnisse der Feststoffanalysen von Einzelproben der Rasterbohrungen **[6]**, **[7]**, **[8]**	38
Tabelle 25	Ergebnisse der Eluatanalysen von Einzelproben der Rasterbohrungen **[6]**, **[7]**, **[8]**	39

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Lageplan des Bundesbahnausbesserungswerks (BBAW) mit den Verdachtsflächen und dem Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100

Anlage 2 **Lagepläne Umwelttechnische Untersuchungen von Verdachtsflächen**

Anlage 2.1 Lageplan der Bohrpunkte zur umwelttechnischen Untersuchung von Flächen mit Kontaminationsverdacht im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd

Anlage 2.2 Lageplan der Bohrpunkte der umwelttechnischen Untersuchung mit der Auswertung der Ergebnisse der Bodenanalysen für den Parameter MKW

Anlage 2.3 Lageplan der Bohrpunkte der umwelttechnischen Untersuchung mit der Auswertung der Ergebnisse der Bodenanalysen für den Parameter PAK

Anlage 2.4 Lageplan der Bohrpunkte der umwelttechnischen Untersuchung mit der Auswertung der Ergebnisse der Bodenluftanalysen für die Parameter BTEX/LHKW

Anlage 3 **Lagepläne Abfalltechnische Untersuchungen**

Anlage 3.1 Lageplan der Bohrpunkte der Untersuchung von Verdachtsflächen und der abfall- und umwelttechnischen Rasteruntersuchung im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd

Anlage 3.2 Lageplan der Rasterflächen und -bohrungen mit der Auswertung der Analysenergebnissen der abfalltechnischen Untersuchungen

Anlage 4 Tabellarische Auswertung der Bohrungen im südlichen Bereich des BBAW

Anlage 4.1 Bohrungen zur technischen Erkundung der Altlastverdachtsflächen

Anlage 4.2 Bohrungen zur technischen Erkundung der Einlaufschächte in der Wagenrichthalle II

Anlage 4.3 Rasterbohrungen der abfalltechnischen Untersuchung des BBAW Süd

Anlage 4.4 Rasterbohrungen der abfalltechnischen Untersuchung des Pförtnerhäuschens (BBAW Süd)

Anlage 5 Tabellarische Auswertung abfalltechnischer Analysen im südlichen Bereich des BBAW

Abkürzungsverzeichnis

As	Arsen
B[a]P	Benzo[a]pyren (PAK-Einzelsubstanz, s.u.)
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BTEX	Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe
Cd	Cadmium
Cr	Chrom (gesamt)
Cu	Kupfer
Hg	Quecksilber
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe, insbesondere Chlor- und Fluorkohlenwasserstoffe
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe, analytisch als KW-Index ermittelt
Ni	Nickel
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubtanzen nach EPA)
Pb	Blei
PID	Photoionisationsdetektor zur qualitativen Bestimmung leichflüchtiger BTEX und LHKW
üNN	Meter über Normalnull
u. GOK	unter Geländeoberkante
VwV	Verwaltungsvorschrift
Zn	Zink

1 Veranlassung und Unterlagen

1.1 Veranlassung

Die Stadt Schwetzingen beabsichtigt für den südlichen Teil des ehem. Bundesbahnausbesserungswerks (BBAW) Schwetzingen einen Bebauungsplan für ein neues Gewerbegebiet aufzustellen. Der Bebauungsplan Nr. 100 BBAW Süd umfasst die Wagenrichthalle II und die südlich, westlich und östlich daran angrenzenden Flächen. Mit Schreiben des Rhein-Neckar-Kreises vom 30.08.2022 zur Beteiligung der Träger öffentlicher Belange an Bauleitverfahren und vergleichbaren Satzungsverfahren wurde unter dem Stichpunkt Altlasten/Bodenschutz Bezug auf fünf Altlastverdachtsflächen genommen, die sich im Bereich des geplanten Bebauungsplangebiets befinden und aufgrund der ehemaligen Nutzung des BBAW ausgewiesen wurden. Für diese fünf Verdachtsflächen liegen Ergebnisse diverser umwelttechnischer Untersuchungen vor, die nach Einschätzung des Rhein-Neckar-Kreises allerdings nicht ausreichend sind für eine abschließende fachtechnische Bewertung des Altstandortes für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser. Allerdings konnte nicht geklärt werden, ob dem Rhein-Neckar-Kreis alle Unterlagen zu den bisherigen technischen Untersuchungen des südlichen Teils des BBAW vorliegen. Daher wurde terraplan von der Stadt Schwetzingen auf Basis des Angebots AM23.013.1 vom 06.10.2023 mit der zusammenfassenden Auswertung und Bewertung der vorliegenden Ergebnisse technischer Untersuchungen beauftragt.

1.2 Unterlagen

[1] Trischler und Partner GmbH, Historische Erkundung der DB Liegenschaften am Standort 7049 Mannheim, Bericht Teilstandort 7049-09 Mannheim-Schwetzingen, im Auftrag der Deutschen Bahn AG, Karlsruhe 01.04.1998.

[2] DB VBL – DB Verkehrsbau Logistik GmbH, Orientierende Untersuchung (OU), Stufe IIa, Standort 7049 Mannheim, Berichtsauszüge zu den Verdachtsflächen des Teilstandorts 09 Schwetzingen, im Auftrag der Deutschen Bahn AG, September 2000.

[3] BOSS Consult GmbH, Integrale Detailuntersuchung GW Standort 7049 Mannheim, Teilstandort 4049-09 AW Schwetzingen, im Auftrag der Deutschen Bahn AG, Karlsruhe 05.03.2008.

[4] IB Merklinger/terraplan, Bericht Umwelttechnische Untersuchung Los 1+2 Eisenbahnausbesserungswerk Schwetzingen, Schwetzingen/Bensheim 19.10.2010.

[5] IB Merklinger/terraplan, Bericht Umwelt- und abfalltechnische Untersuchung der Kanalisation und der Einlaufschächte der Dachentwässerung der Wagenrichthalle II, Schwetzingen/Bensheim 18.07.2011.

[6] IB Merklinger/terraplan, Bericht Abfalltechnische Untersuchung Los 4 Eisenbahnausbesserungswerk Schwetzingen, Schwetzingen/Bensheim 23.02.2011.

[7] IB Merklinger/terraplan, Abfalltechnische Untersuchung Flächen südlich der Wagenrichthalle II, Schwetzingen/Bensheim 18.05.2011.

[8] terraplan, Bericht Abfall- und umwelttechnische Untersuchung südlicher Teil mit der Projektfläche des Pförtnerhäuschen, Modautal 26.04.2020.

[9] Born, S., Das Eisenbahn-Ausbesserungswerk Schwetzingen, Bürgermeisteramt Schwetzingen (Hrsg.), Schriften des Stadtarchivs Schwetzingen Nr. 32, Schwetzingen 1995

[10] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17.03.1998 (BGBl. I, S. 502), zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert.

[11] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598, 2716), in Kraft getreten am 01.08.2023.

[12] Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen (VwV Altlasten und Schadensfälle), Erlass des Sozialministeriums und des Umweltministeriums Baden-

Württemberg (Hrsg.) vom 16.09.1993, AZ: 32-9884.00 (UM), 57-8490.1.40 (SM) in der Fassung vom 01.03.1998.

[13] LAWA Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Empfehlungen für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Stuttgart 1994.

[14] Jaroni, H. (RP Stuttgart), Dünnebier, J (LUBW), Berechnung orientierender Hinweise auf Prüfwerte für flüchtige Stoffe in der Bodenluft, veröffentlich in Altlasten und News 1/2005, LIBW Karlsruhe 2005.

[15] VwV Bodenaushub, Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Boden vom 14.03.2007 Az.: 25-8980. 08M20 Land/3, eingeführt mit Erlass des Umweltministeriums vom 09.03.2007 (mit In Kraft treten der Ersatzbaustoffverordnung zum 01.08.2023 nicht mehr gültig).

[16] Deponieverordnung DepV, Verordnung über Deponien und Langzeitlager vom 27.04.2009 (BGBl. I S. 900), zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598).

[17] LAGA Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit, Stand: 09.02.2021.

[18] Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, Einführung der Technischen Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit, Stuttgart 14.06.2019 (Az.: 8973.10/35).

[19] Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV) vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598), in Kraft getreten am 01.08.2023.

2 Daten zum Untersuchungsgebiet

2.1 Lage und aktuelle Nutzung

Schwetzingen liegt in der Rheinebene östlich der Autobahn A6 und des Rheins. Das Untersuchungsgebiet des ehem. Bundesbahnausbesserungswerks BBAW Schwetzingen, das von der Deutschen Bahn AG als Teilstandort 09 des Standorts 7049 Mannheim erfasst wurde, befindet sich am nordöstlichen Stadtrand Schwetzingens in etwa 1 km Entfernung zur Ortsmitte. Die großräumige Lage des ehem. BBAW Schwetzingen geht aus **Abbildung 1** hervor.

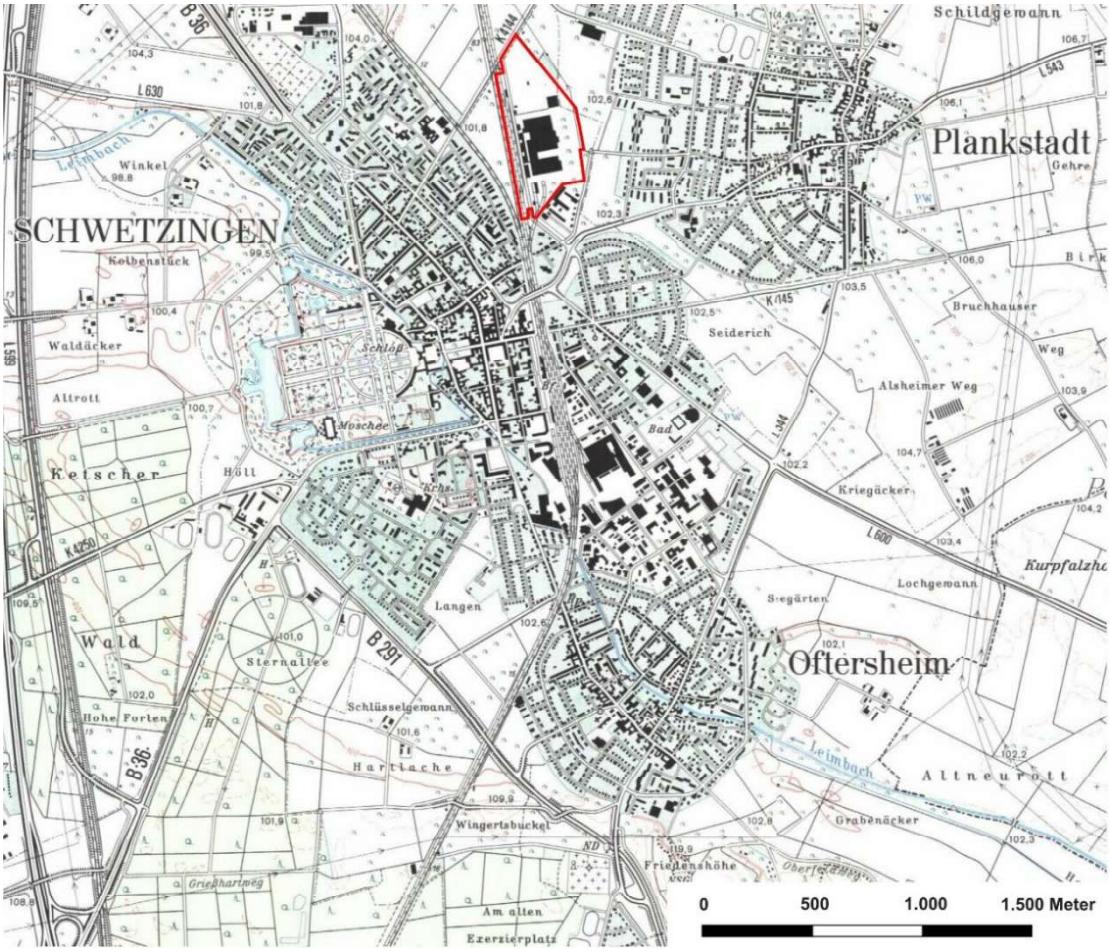


Abbildung 1: Auszug aus der Topografischen Karte, Blatt Nr. 6617 Schwetzingen mit dem ehem. BBAW

Das in **Abbildung 1** und im Übersichtsplan in **Anlage 1** dargestellte Gelände des ehem. BBAW Schwetzingen umfasste ehemals eine Gesamtfläche von ca. 20 und wurde im Westen von der Bahnlinie Mannheim-Friedrichsfeld - Karlsruhe, im Norden von der Grenzhöfer Straße und im Osten von B535 begrenzt. Das Umfeld wurde im Norden, Osten und Westen von landwirtschaftlich genutzten Flächen geprägt während im Süden gewerbliche Nutzflächen und auch Wohnbebauung angrenzte. Wie aus der folgenden **Abbildung 2** hervorgeht, wurde ein Großteil des BBAW nördlich der Wagenrichthalle II und dem geplanten Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd (vgl. **Anlage 1**) von der Fa. Decathlon für ein Logistikzentrum umgenutzt.

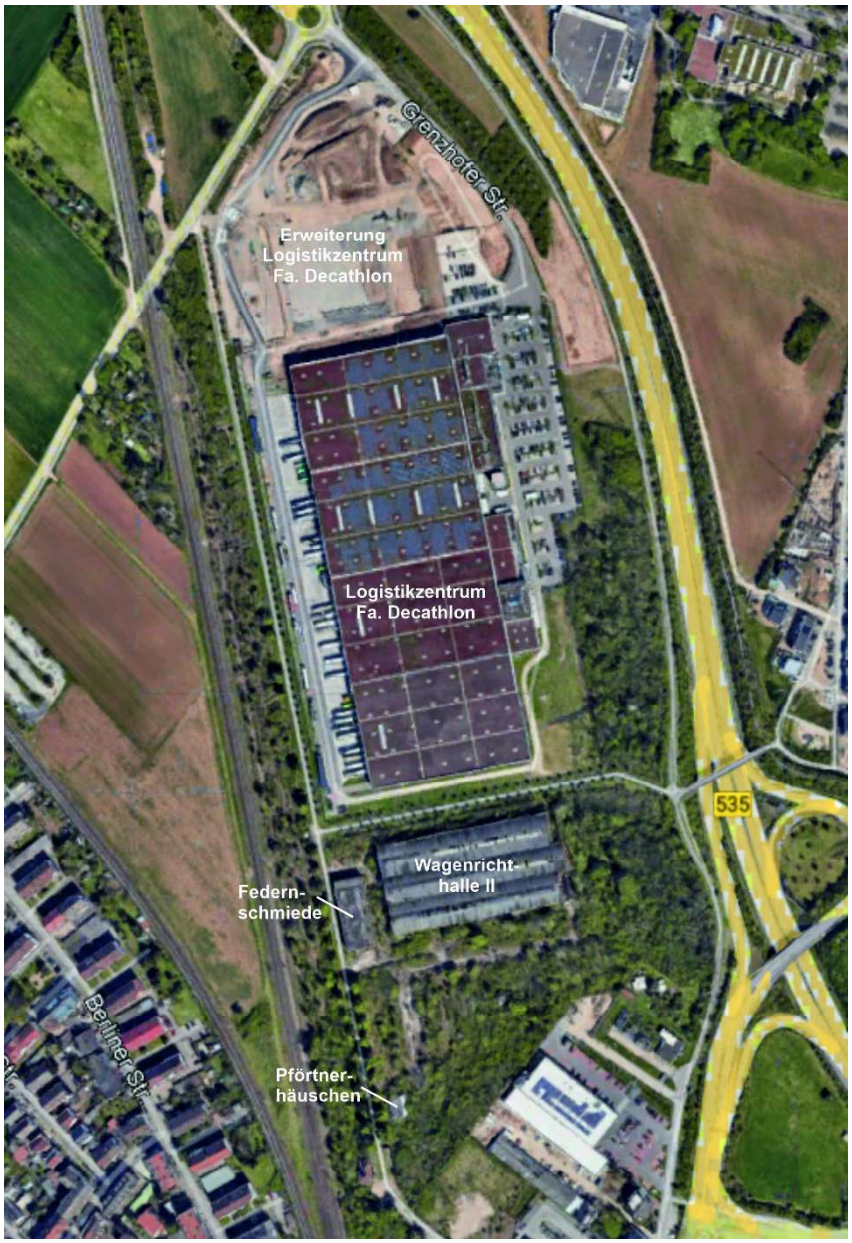


Abbildung 2: Luftbild des ehem. BBAW Schwetzingen (unmaßstäblich, Befliegung 2022)

Die wichtigsten topografischen Daten für das ehemalige BBAW bzw. der geplanten Fläche des Bebauungsplangebiets sind in der folgenden **Tabelle 1** zusammengefasst.

Lage und Abgrenzung	
Objektbezeichnung	Ehemaliges Bundesbahnausbesserungswerk Schwetzingen
Landkreis / Stadt:	Rhein-Neckar-Kreis / Schwetzingen
Ehemalige Lage der Gesamt-areals	Topografische Karte TK Blatt Nr. 6617 Schwetzingen Rechtswert: Westen: ca. 3469310 Osten: ca. 3469030 Hochwerte: Norden: ca. 5472860 Süden: ca. 5472610 Topographische Höhe: ca. 101 bis 103 m ü. NN Neigung: überwiegend eben
Flächengröße	• ehemals ca. 200.000 m² • Flurstück 1377/1 südliche Teilfläche des BBAW mit Wagenrichthalle II, Federn-schmiede, Pförtnerhäuschen etc. ca. 62.870 m²
Wasserschutzgebiete	Zone IIIB des Trinkwasserschutzgebiets Nr. 31 der Energie- und Wasserversorgung Rhein-Neckar AG ca. 650 m nördlich der ehem. Wagenrichthalle II
Natur- und Landschafts-schutzgebiete	Keine
Gewässer	• Leimbach, von Südosten durch Oftersheim im Süden von Schwetzingen nach Nordwesten zum Rhein abfließend (Abstand: > 1 km) • Rhein, ca. 5,5 km westlich
Aktuelle Nutzung	brachliegend, Gebäude der Wagenrichthalle II, Federnschmiede und Pförtnerhäus-chen noch vorhanden
Umfeldnutzung	Logistikzentrum Fa. Decathlon, landwirtschaftliche Nutzflächen, Wohn- und Gewer-begebiet im Süden unmittelbar angrenzend, Wohnbebauung im Westen (Schwetzin-gen) und Osten (Plankstadt)
Umgebende Straßenzüge	A6 (Westen), A5 (Osten), B36 (Nordwesten), B535 (östlich angrenzend), B291 (Sü-den), L600 (Südosten)

Tabelle 1: Geografische Daten des südlichen Teils des ehem. BBAW Schwetzingen

2.2 Abgrenzung Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 100 BBAW Süd

Für den südlichen Teil des BBAW, das derzeit brachliegt, ist eine Umnutzung als Gewerbegebiet mit Erhalt der denkmalgeschützten Gebäude der Wagenrichthalle II, Federnschmiede und Pförtner-häuschen vorgesehen. Hierzu ist die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd geplant, dessen Geltungsbereich in **Anlage 1** dargestellt ist.

3 Geologische und hydrogeologische Standortverhältnisse

Die geologischen Standortverhältnisse werden in Schwetzingen durch die quartären Sedimente von Rhein und Necker des östlichen Oberrheingrabens geprägt. Die wichtigsten Daten der geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnisse sind in der folgenden **Tabelle 2** zusammengefasst.

Stratigraphie	Schichtenbeschreibung	Mächtigkeit	Lage Grund-wasserspiegel	GW-Leiter
--	Künstliche Auffüllungen	i.M. 0,5 m lokal bis 4 m	--	P
Quartär	Schluffige, tonige und feinsandige Hochflutlehme des Neckars	ca. 1-2 m	--	S
	Kiese und Sande von Rhein und Neckar (Oberes Kieslager (OKL))	ca. 40-50 m	>5,0 m u. GOK	P
	Tone und Schluffe des Oberen Zwischenhorizontes (OZH)	ca. 10-20 m	--	S
	Sandig-kiesige Sedimente des Mittleren Kieslagers, hydrogeologisch als Mittlerer Grundwasserleiter (MGWL) einzuordnen	ca. 30-50 m	>70 m u. GOK	P
	Schluffige, tonige Schichten des Unteren Zwischenhorizontes (UZH)	unbekannt	--	S

P = Porengrundwasserleiter S = Grundwasserstauer

Tabelle 2: Geologische und hydrogeologische Standortverhältnisse **[3]**

Mit den Bohrungen zur Errichtung von Grundwassermessstellen wurde der Untergrund bis zu einer Tiefe von max. 23 m u. GOK aufgeschlossen und die Sande und Kiese des Oberen Kieslagers erbohrt. In **Tabelle 3** sind die in **[3]** dokumentierten hydrogeologischen Daten für den Standort zusammengefasst.

Hydrogeologische Daten für den Standort ehem. BBAW Schwetzingen	
Grundwasserflurabstand	5 bis 7 m u. GOK, freie Grundwasseroberfläche
Grundwassermächtigkeit	ca. 35 m
Durchlässigkeitsbeiwert	$1{,}0 \times 10^{-3}$ m/s
Grundwasserfließrichtung	Nordwesten
Hydraulisches Gefälle	0,05 bis 0,1 %

Tabelle 3: Hydrogeologische Daten für den Oberen Grundwasserleiter im OKL **[3]**

4 Bewertungsgrundlagen

4.1 Gefährdungsabschätzung Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Zur Gefährdungsabschätzung von im Boden festgestellten Schadstoffen werden die Prüfwerte der Anlage 2, Tabellen 1 bis 3 der BBodSchV **[11]** herangezogen, wobei für die Beurteilung von Schadstoffkonzentrationen in Bezug auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser ausschließlich die im Eluat festgestellten Schadstoffgehalte am Ort der Probenahme und/oder am Ort Beurteilung[1] von Bedeutung sind.

Gleichzeitig kann die Bestimmung von Schadstoffen im Bodenfeststoff und in der Bodenluft zusätzliche Informationen zum vorhandenen Schadstoffpotential liefern und zudem können mit diesen Daten unter Berücksichtigung von Faktoren wie beispielsweise den im Untergrund vorliegenden Bodenschichten und deren Eigenschaften in Bezug auf Rückhalt und Speicherung von Schadstoffen, dem Grundwasserflurabstand, dem Versiegelungsgrad, den physikalisch-chemischen Stoffeigenschaften usw. Rückschlüsse auf die räumliche Ausbreitung festgestellter Schadstoffbelastungen gezogen werden. Anhand von Erfahrungswerten und zusammen mit Daten von im Eluat analysierten Schadstoffgehalten können darauf aufbauend Aussagen zur Gefährlichkeit von Schadstoffbelastungen für das Grundwasser getroffen, Prognosen zur Sickerwasserbelastung erstellt und die zukünftige räumliche Schadstoffausbreitung in der ungesättigten und gesättigten Bodenzone abgeschätzt werden.

Die unverbindlichen Prüf- und Maßnahmenschwellenwerte der LAWA **[13]** für organische Schadstoffe wie Mineralöl und aromatische Kohlenwasserstoffverbindungen und auch die Zuordnungswerte Z0 bis Z2 der VwV Bodenaushub **[15]**[2] können als Erfahrungswerte zur ersten Einschätzung der Gefährlichkeit von im Feststoff festgestellten Schadstoffbelastungen in Bezug auf das Schutzgut Grundwasser herangezogen und Bodenproben für die weitergehenden Eluatuntersuchungen ausgewählt werden. Hierbei ist zu beachten, dass die Zuordnungswerte der VwV Bodenaushub **[15]** für den offenen Einbau von Bodenmaterial (Z0, Z1.1 und Z1.2) so definiert wurden, dass von diesen relativ geringen Schadstoffbelastungen keine Gefährdungen für das Schutzgut Grundwasser und letztendlich auch für das Schutzgut Mensch ausgehen. Entsprechend dieser Konvention kann auf Grundlage der Bohr- und Analysedaten der 2010 und 2020 durchgeführten abfall- und umwelttechnischen Rasteruntersuchungen eine erste Einschätzung der Gefahren für das Grundwasser vorgenommen werden, die von den ermittelten Schadstoffgehalten ausgehen könnten. Hierbei ist unter anderem zu berücksichtigen, dass bei diesen Untersuchungen die Schwermetalle und $Cyanid_{gesamt}$ sowohl im Feststoff als auch im Eluat analysiert wurden.

Des Weiteren können auch die Orientierungswerte der VwV Altlasten und Schadensfälle **[12]** für jene Parameter herangezogen werden, für die in der BBodSchV **[11]** keine Prüfwerte enthalten sind.

---

1 Als Ort der Beurteilung wird der Übergangsbereich von der ungesättigten zur gesättigten Bodenzone definiert

2 Die Zuordnungswerte Z0 bis Z2 der nicht mehr geltenden VwV Bodenaushub [15] wurden durch die in der seit 01.08.2023 gültigen Ergänzungsbaustoffverordnung [19] festgelegten RC-1 bis RC-3 Werte für Recyclingbaustoffe und BM-0 bis BM-F3-Were für Bodenmaterial ersetzt. Eine direkte Zuordnung der Zuordnungswerte der VwV Bodenaushub zu den RC-1 bis RC-3-Werten bzw. den BM-0 bis BM-3-Werten der Ergänzungsbaustoffverordnung ist aufgrund geänderter Analyseverfahren für die Bestimmung von Stoffen im Eluat nicht möglich. Daher wurde in Baden-Württemberg mit Schreiben vom 20.06.2023 vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft (Az.: UM26-8973-45/01/1) eine Überführung der Z-Werte der VwV Bodenaushub zu der neuen Bezeichnung der Ergänzungsbaustoffverordnung als Orientierung vorgenommen. Im Weiteren werden hier weiterhin die Z-Werte der VwV Bodenaushub verwendet, da diese im vorliegenden Gutachten nicht zur abfalltechnischen Einstufung, sondern als Vergleichswerte zur Abschätzung der von Schadstoffen ausgehenden Gefahren für Grundwasser und Menschen über die verschiedenen Expositionspfade verwendet werden.

4.2 Gefährdungsabschätzung Wirkungspfad Boden-Mensch

Die Überprüfung der Gefährdung, die von Schadstoffbelastungen im Untergrund für Menschen ausgehen, erfolgt über die Betrachtung des Wirkungs- und Expositionspfad Boden-Mensch. Dazu werden die im Feststoff von Bodenproben der obersten Bodenschichten ermittelten Schadstoffkonzentrationen anhand der in Anlage 2 der BBodSchV **[11]** für verschiedene Nutzungsszenarien[3] definierten Prüfwerte bewertet. Zusätzlich können die Orientierungswerte der VwV Altlasten und Schadensfälle **[12]** für die Schadstoffparameter herangezogen werden, für die in der BBodSchV keine Prüfwerte festgelegt wurden.

Bei der Betrachtung des Wirkungspfads Boden-Mensch ist die bestehende und, sofern eine Umnutzung eines Areals geplant ist, auch die zukünftige Nutzung des Untersuchungsgebiets bei Erkundungsmaßnahmen zu beachten, da sich in Abhängigkeit der jeweiligen Nutzung unterschiedliche Probenahmetiefen anzuwenden sind. Beispielsweise sind bei der Nutzungskategorie Gewerbe und Industrie, wie im Fall der geplanten Umnutzung im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd, nur die Schadstoffgehalte der obersten 10 cm für die Gefährdungsabschätzung relevant, während bei Kinderspielflächen und Wohngebieten neben den Schadstoffgehalten der obersten 10 cm auch die der darunter folgende Bodenschichten bis in 30 cm Tiefe zu betrachten sind. Auch wenn bei den 2010 und 2020 durchgeführten abfall- und umwelttechnischen Rasteruntersuchungen die unterschiedlichen Probenahmetiefen für die verschiedenen Nutzungen nicht eingehalten wurden, können die Bohr- und Analysedaten für eine erste Einschätzung der Gefahren verwendet werden, die von den ermittelten Schadstoffgehalten für das Schutzgut Boden über den Expositionspfad Boden-Mensch ausgehen könnten.

Für den Fall, dass auf einer Untersuchungsfläche Bodenluftbelastungen ermittelt werden, können anhand der in den Altlasten und News **[14]** abgeleiteten Orientierungswerte die Gefahren abgeschätzt werden, die durch erhöhte Bodenluftgehalte Möglichkeit in Wohngebieten infolge der Anreicherung von flüchtigen Stoffen in geschlossenen Räumen. Die Orientierungswerte wurden hierbei auf Basis eines Transferfaktors von 1:1.000 von der Bodenluft zur Innenraumluft ermittelt und ergaben Prüfwerte für die Bodenluft von beispielsweise 10 mg/m³ für Benzol, 2.500 mg/m³ für Toluol, 89 mg/m³ für Trichlorethen, 200 mg/m³ für Tetrachlorethen usw. um hier nur einige Prüfwerte für die wichtigsten Stoffe der BTEX und LHKW zu nennen.

4.3 Abfalltechnische Beurteilung mineralischer Baureststoffe

Die Ergebnisse der abfalltechnischen Bewertung der Analysedaten der Rasteruntersuchungen von 2010 und 2020 und der darauf basierenden Einstufung der Auffüllungen und Böden anhand der festgestellten Schadstoffgehalte werden hier der Vollständigkeit halber nur in tabellarischer Form in den Anlagen dokumentiert, da düie Gefährdungsabschätzung für die Schutzgüter Grundwasser und Boden im vorliegenden Bericht im Vordergrund steht.

Die Bewertung der Analysenergebnisse der Bodenuntersuchungen für die abfalltechnische Einstufung von Bodenaushub im Hinblick auf eine zukünftige Umnutzung des BBAW erfolgte bei den Untersuchungen 2010 und 2020 auf Basis der VwV Bodenaushub **[15]** sowie bei erhöhten Schadstoffbelastungen zusätzlich auf Basis der Deponieverordnung **[16]**. Die Einstufung der Gefährlichkeit

[3] Kinderspielfläche, Wohngebiet, Park- und Freizeitanlage sowie Industrie- und Gewerbegrundstück

von Abfällen erfolgte nach Regelungen in den Technischen Hinweisen der LAGA zur Einstufung von Abfällen nach Ihrer Gefährlichkeit **[17]** - eingeführt in Baden-Württemberg mit Schreiben vom 14.06.2019 **[18]**.

Die Zuordnungswerte von Bodenmaterial für die Einstufung der mineralischen Reststoff für die unterschiedlichen Verwertungs- bzw. Entsorgungsmöglichkeiten sind in der folgenden **Tabelle 4** zusammengefasst, wobei die Nomenklatur der Zuordnungswerten der VwV Bodenaushub **[15]** verwendet wurde, die wie bereits erwähnt durch die Ersatzbaustoffverordnung **[19]** ersetzt wurden. Die Analysenergebnisse der 2010 und 2020 durchgeführten Rasteruntersuchungen des BBAW **[5] bis [8]** sind aufgrund ihres Alters für eine aktuelle Entsorgungsplanung nicht mehr nutzbar, können aber für eine erste Orientierung herangezogen werden.

Einbauklasse	**Zuordnungswerte [15]**	**Ersatzbaustoffvo(3**	**Deponieklassen [16]**	**Verwertung/Entsorgung (nach [15], [16] bzw. [17]**
Uneingeschränkter Einbau	**Z0**	**BM-0**	DK 0	Keine Einschränkungen gemäß VwV Bodenaushub **[15]**
Eingeschränkter offener Einbau	**Z0***	**BM-0***		Offener Einbau unter Berücksichtigung einer Überdeckung mit 2 m mächtigem Boden mit Schadstoffgehalten <Z0 und einem Abstand von mehr als 1 m zum Grundwasser **[15]**
	Z1.1 (1, 2	**BM-FO***		Offener Einbau unter Berücksichtigung von Nutzungseinschränkungen gemäß VwV Bodenaushub **[15]**, z.B. im Straßenbau, auf Industrie-, Gewerbe-, Lagerflächen, in Parkanlagen, soweit diese eine geschlossene Vegetationsdecke aufweisen
	Z1.2 (1, 2	**BM-F1** **BM-F2**		
Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen	**Z2 (1**	**BM-F3**	DK 0 / DK I	Obergrenze für den Einbau von Reststoffen/Abfall mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen gemäß VwV Bodenaushub **[15]**, z.B. Einbau in Lärmschutzwällen, Unterbau von Straßendämmen, Tragschicht unterhalb wasserundurchlässiger Deckschichten (Beton, Asphalt)
Deponierung	--	--	DK I / DK II	Ablagerung auf Deponien der Deponieklassen I und II gemäß DepV **[16]** sowie Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit anhand der Technischen Hinweise der LAGA **[17]** und dem Schreiben zur Einführung der Technischen Hinweise der LAGA **[18]**
	--	--	DK III	Obergrenze für die oberirdische Ablagerung von Abfällen, Deponieklasse III gemäß DepV **[16]**

(1 unter Berücksichtigung eines Mindestabstandes zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartendem Grundwasserstand von mindestens 1 Meter und für Z1.2 zusätzlich eine hydrogeologisch günstige (sperrende) Deckschicht oberhalb des Grundwassers

(2 nicht zulässig innerhalb von festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten (Zone I bis IIIA)

(3 Überführung der Zuordnungswerte Z0 bis Z2 zur neuen Bezeichnung der Bodenmaterialien entsprechend der Ersatzbaustoffverordnung gemäß Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg vom 20.06.2023 (Az.: UM26-8973-45/10/1)

Tabelle 4: Grundlagen der abfalltechnischen Beurteilung mineralischer Reststoffe

5 Ergebnis der Historischen Erkundung / Altlastverdachtsflächen

Das ehem. Bundesbahnausbesserungswerk Schwetzingen wurde zwischen 1913 und 1917 auf Landwirtschaftsflächen errichtet und im Januar 1918 in Betrieb genommen **[9]**. Das Werk wurde bis zur endgültigen Schließung im Jahr 1989 zur Ausbesserung und Instandsetzung von Dampflokomotiven und Güterwaggons genutzt. Einen Überblick über die ehemals im BBAW Schwetzingen vorhandenen Einrichtungen und Anlagen ist beispielhaft im Lageplan von 1952 in **Abbildung 3** dokumentiert. Eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse der historischen Entwicklung des BBAW Schwetzingen ist dem Bericht zu der im Auftrag der Deutschen Bahn durchgeführten Historischen Erkundung **[1]** und zur umwelttechnischen Untersuchung **[4]** zu entnehmen.

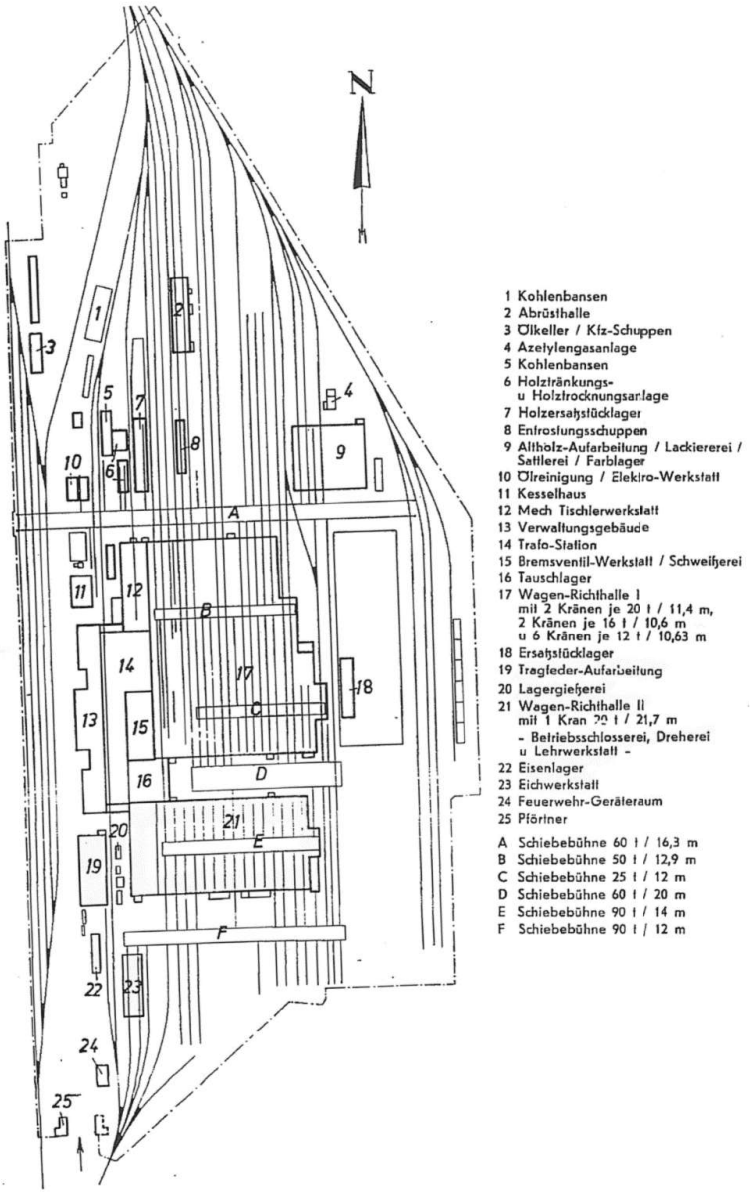


Abbildung 3: Lageplan des ehem. BBAW Schwetzingen von 1952 (unmaßstäblich, aus **[9]**)

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans BBAW Süd wurden im Rahmen der Historischen Erkundung insgesamt fünf Altlastverdachtsflächen ermittelt, die in der folgenden **Tabelle 5** zusammengefasst und im Bericht zur umwelttechnischen Untersuchung **[4]** dokumentiert sind.

Altlastenverdachtsflächen BBAW Schwetzingen				
Fläche-Nr. des LRA[1)]	**Fläche-Nr. der DB AG**	**Bezeichnung**	**Größe [m²]**	**Ehemalige, kontaminationsverdächtige Nutzungen , vermutete Schadstoffe**
06210	7049-09-011	Ehemalige Federschmiede	2.293	Zerlegen Tragfedern von Waggons; Überprüfung Federblätter mit Eisenstaub; Austausch defekter Federblätter; Aufarbeitung Puffer; Lagerung Federn nördlich der Federnschmiede; oberirdischer Öltank südlich Federnschmiede. Keine Arbeitsgruben vorhanden. Kontaminationsverdächtige Nutzung: metallbe- und verarbeitende Prozesse, d.h. Umgang mit Kühl-/Schneid-/ Bohrölen (MKW), Lösemittel zur Entfettung (BTEX, LHKW).
06211	7049-09-012	Richthalle II	9.987	Ausbesserung von Dampflokomotiven bis 1930; im Anschluss bis ca. 1965 Ausbesserung von Güterwagen; danach Lagerhalle für Dämmmaterialien; lediglich im westlichen Teil weiterhin Betriebsschlosserei und Dreherei bis 1989. Fasslager (Öl, Bitumen, Farben) im südöstlichen Gebäudeanbau. Kontaminationsverdächtige Nutzung: metallbe- und verarbeitende Prozesse, d.h. Umgang mit Kühl-/Schneid-/ Bohrölen (MKW), Lösemitteln zur Entfettung (BTEX, LHKW), Fasslager (MKW, PAK, Lösemittel BTEX, LHKW)
06212	7049-09-013	Alte Eichhalle	1.977	Anfänglich Anheizschuppen für Dampflokomotiven; ab ca. 1940 bis Ende 60er Jahre Eichwerkstatt; danach Chemikalienlager bis 1981. Fläche südlich Eichwerkstatt soll als Tanklager genutzt worden sein (keine Planunterlagen), daher Vergrößerung Verdachtsfläche über das Gebäude der Eichwerkstatt nach Süden: Kontaminationsverdächtige Nutzungen: Chemikalienlager, Tanklager, Eichwerkstatt (MKW, PAK, Schwermetalle, BTEX, LHKW)
06213	7049-09-014	Lagerplatz	12.151	Wilde Ablagerungen und Lagerplatz von Autobatterien, Elektrogeräte, Kühlgeräte, Abbrennofen, Autoteile und -wracks, Schlacken, Strahlsande, ausgelaufene Betriebsflüssigkeiten etc. Kontaminationsverdächtige Nutzung: Schrottplatz (MKW, PAK, Schwermetalle, BTEX und LHKW)
06214	7049-09-015	Tankschutzbetrieb	441	Anfängliche Nutzung als Feuerwehrgeräteraum südlich des Eisenlagers; von 1979 bis 1998 Nutzung durch Tankschutzbetrieb. Kontaminationsverdächtige Nutzung: Altöl, Heizöl und sonstige Reststoffe der Tankreinigung (MKW, PAK, Schwermetalle, BTEX und LHKW)
--	--	Lagergießerei	--	Herstellung von Gießerei-Erzeugnissen und Metallverarbeitung; Gussprozesse in sog. verlorenen (Sand-) Formen, Zubereiten der Formsände mit Zuschlagstoffen (u.a. Bindemittel); Anfertigen der Gussform; Einschmelzen von Metallen in Öfen; Gießen; Entfernen der Gussstücke aus den Formen; Reinigen der Gussstücke (Putzen); Aufbereiten der Formsände, Ablagern von Rückständen: Kontaminationsverdächtige Nutzung: Schrottplatzähnliche Lagerung von Gussrohstoffen, Leckagen an Behältern (z.B. Altöl), Ablagern von Rückständen (Schwermetalle, Phenole, PCB)

1) Bezeichnung der Altlastverdachtsflächen nach den Objektnummern des LRA = Landratsamt Rhein-Neckar-Kreis

Tabelle 5: Altlastverdachtsflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd

6 Zusammenfassung der Ergebnisse technischer Erkundungen

6.1 Allgemeines

Anfang der 90er Jahre wurden im Auftrag der Deutschen Bahn erste umwelttechnische Untersuchungen durchgeführt und auf einer ehemaligen Verdachtsfläche im nördlichen Teil des BBAW die Bodenluft saniert. Die Orientierende Untersuchung **[2]** des gesamten Werksgeländes des Bundesbahnausbesserungswerks Schwetzingen im Auftrag der Deutschen Bahn wurde erst im Jahr 2000 vorgenommen. Danach erfolgten ab 2004 weitere detaillierte Untersuchungen der Verdachtsflächen, die sich auf dem nördlich der Wagenrichthalle II liegenden, bereits umgenutzten Teil des BBAW befanden. Dagegen wurden die fünf Verdachtsflächen, die im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd angeordnet sind, nicht weiter untersucht, da die Orientierenden Untersuchung **[2]** auf diesen fünf Verdachtsflächen keine relevanten Gefährdungen in Bezug auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser ergaben. Auf Basis der Ergebnisse der Orientierenden Untersuchung **[2]** wurden diese fünf Verdachtsflächen vom Rhein-Neckar-Kreis als B-Fälle mit Entsorgungsrelevanz[4] eingestuft. Die Lage der fünf Verdachtsflächen und der Ansatzpunkte der Bohrungen der Deutschen Bahn sind im Lageplan in **Anlage 2.1** dargestellt.

Für eine abschließende Abklärung des Altlastenverdachts im Bereich der fünf Verdachtsflächen im Verlauf der Verhandlungen über den Erwerb der von Flächen des BBAW wurde von der Stadt Schwetzingen 2010 die eingehende Überprüfung dieser Bereiche beauftragt, deren Ergebnisse im Bericht zur umwelttechnischen Untersuchung **[4]** dokumentiert und ausgewertet wurden. Die Lage der Bohrpunkte der umwelttechnischen Untersuchung von 2010 geht aus dem Lageplan in **Anlage 2.1** hervor. Ergänzend zu dieser Umwelttechnischen Untersuchung wurden in der Wagenrichthalle II zusätzlich die Bereiche der Einlaufschächte der Dachentwässerung wegen der möglichen Abschwemmung der (teerhaltigen) Dachpappe vom Dach untersucht und sind im Bericht der umwelt- und abfalltechnischen Untersuchung der Kanalisation und der Einlaufschächte der Dachentwässerung der Wagenrichthalle II vom 18.07.2011 **[5]** zusammengefasst. Die Lage der Einlaufschächte und der Bohrungen zur Untersuchung dieser Schächte ist im Lageplan in **Anlage 2.1** dokumentiert.

Darüber hinaus wurden 2010 und 2020 Rasteruntersuchungen zur Überprüfung der Schadstoffgehalte der obersten, zumeist aus künstlichen Auffüllungen bestehenden Bodenschichten durchgeführt, die den gesamten südlichen Werksteil des BBAW Schwetzingen umfassten. Die Bohrungen wurden bis in den natürlich anstehenden, organoleptisch unauffälligen Boden abgeteuft. Aus den Einzelproben der Auffüllungen von jeweils etwa 10 Bohrungen, verteilt auf Rasterflächen mit einer Größe von i.M. 2.000 m², wurden im Labor Mischproben erstellt und auf die Parameterliste der VwV Bodenaushub **[15]** und bei erhöhten Schadstoffgehalten zusätzlich auf die Parameter der Deponieverordnung **[16]** analysiert. Bei auffällig erhöhten Schadstoffbelastungen wurden zusätzlich die Einzelproben der Auffüllungen und der natürlich anstehenden Bodenschichten zur Rückverfolgung der Schadstoffbelastung und zur Überprüfung der Schadstoffausbreitung im Untergrund überprüft. Die Anordnung der Rasterfelder und der Rasterbohrungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd ist dem Lageplan in **Anlage 3.1** zu entnehmen. Die Bohrungen von Rasterfeldern die außerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans liegen wurden hierbei nicht dargestellt.

[4] Die Einstufung als B-Fall ist nur dann möglich, wenn keine Anhaltspunkte für eine SBV (Schädliche Bodenveränderungen) / Altlast vorliegen oder wenn sich der Verdacht einer SBV/Altlast im Ergebnis der Gefahrverdachtserkundung/ OU nicht bestätigt hat.

Die Dokumentation und Auswertung der Ergebnisse der Untersuchungen von 2010 ist in den Berichten zur abfalltechnische Untersuchung Los 4 **[6]** und der Flächen südlich der Wagenrichthalle II **[7]** dargestellt. Zur Verdichtung bzw. zur Aktualisierung der Untersuchungsergebnisse im Bereich des Pförtnerhäuschens wurde 2020 eine zusätzliche Erkundung durchgeführt und im Bericht der abfall- und umwelttechnischen Untersuchung des südlichen Teils des BBAW mit der Projektfläche des Pförtnerhäuschens **[8]** dokumentiert.

Bei allen im Auftrag der Stadt Schwetzingen vom IB Merklinger/terraplan bzw. von terraplan ausgeführten Untersuchungen wurde das Ziel verfolgt, einen möglichst umfassenden und abschließenden Überblick zu möglichen Schadstoffbelastungen des Untergrunds zu erhalten, um damit der Stadt Schwetzingen Sicherheit bei der Risikoabwägung bei den Erwerbsverhandlungen und der Entwicklungsplanung zu liefern. Daher wurde grundsätzlich versucht, festgestellte Schadstoffbelastungen horizontal aber vor allem in der Tiefe abzugrenzen und soweit möglich alle Bohrungen bis in organoleptisch unauffällige, natürlich anstehende Bodenhorizonte abzuteufen. Die Bohrungen zur technischen Untersuchung und Entnahme von Boden- und Bodenluftproben wurden bis maximal 6 m Tiefe niedergebracht. Hierbei wurde wie zu erwarten war kein Grundwasser aufgeschlossen.

Bezüglich der Dokumentation und Bewertung der Ergebnisse der Orientierenden Untersuchung **[2]** ist anzumerken, dass die erbohrten Bodenschichten aufgrund der fehlenden Bohrprofile nicht genau bekannt sind. Der in **Tabelle 2** dokumentierte Bodenaufbau der ungesättigten Zone ist das Ergebnis der Auswertung der Bohrdaten der 2010 durchgeführten technischen Erkundungen. Der Bodenaufbau wurde 2010 an den allermeisten Bohransatzpunkten festgestellt, so dass davon auszugehen, dass dies auch für die Bohrungen der Orientierenden Untersuchung **[2]** im südlichen Teil des BBAW zutrifft. In den **Anlagen 4.1 bis 4.4** sind die Ergebnisse der tabellarischen Auswertung der Bohrprofile und Bodenschichten dokumentiert, die 2010 und 2020 an den Bohrpunkten der verschiedenen Untersuchungen erbohrt wurden.

6.2 Ergebnisse der technischen Erkundung der Altlastverdachtsflächen

6.2.1 Ergebnisse Federnschmiede (VF 06210), Materiallager und Lagergießerei

Im Rahmen der Orientierenden Untersuchung **[2]** der Deutschen Bahn wurden im Bereich der VF 06210 keine technischen Erkundungen ausgeführt. Daher wurden 2010 zur abschließenden Klärung des Kontaminationsverdachts insgesamt neun Kleinbohrungen innerhalb der Halle (B 3 bis B 10), im Bereich des nördlich an die Halle grenzenden Lagers der überarbeiteten Federn (B 5) und am ehem. Standort des oberirdischen Öltanks südlich der Federnschmiede (B 2) niedergebracht (vgl. **Anlage 2.1**). Da nicht auszuschließen war, dass früher Arbeits- und Auffanggruben vorhanden waren, wurden die Bohrungen in der Halle in der Regel bis 4 m Tiefe ausgeführt, am Bohrpunkt B 3 wurde die Bohrung bis 6 m Tiefe vertieft. Zusätzlich wurden im nördlichen Teil des südlich der Federnschmiede liegenden, ehemaligen Materiallagers (B 1) und am Standort der ehem. Lagergießerei (B 11) zwischen Wagenrichthalle II und Federnschmiede jeweils eine Rammkernbohrung niedergebracht.

Mit den Bohrungen in der Federnschmiede (B 2 bis B 10) und im Bereich des ehem. Materiallagers (B 1) wurden, wie **Anlage 4.1** zeigt, unter geringmächtigen künstlichen Auffüllungen (ca. 0,2 bis max. 1,1 m Dicke) eine bindige Deckschicht aus feinsandigem Schluff erbohrt, die bis zu einer Tiefe von 2 m u. GOK reicht. Auch bei der Bohrung B 11 auf der Fläche der ehem. Lagergießerei zwischen

der ehem. Federnschmiede und der Richthalle II wurde unter einer knapp 60 cm starken Auffüllung mit Beimengungen von Schlacke und Bauschutt eine feinsandige Schluffschicht aufgeschlossen, allerdings mit einem kiesigen Anteil. Bei allen Bohrungen folgte ein kiesiger Mittel- bis Grobsand, der bis zur Endteufe anhielt. An allen Bohrpunkten mit Ausnahme der Bohrungen B 1 und B 5 wurde eine Oberflächenversiegelung aus Beton durchteuft.

Das Bohrgut der Bohrungen im Bereich der Altlastverdachtsfläche Federnschmiede und der Lagefläche sowie der Lagergießerei wies keine organoleptischen Auffälligkeiten auf und die Vor-Ort-Messungen mit dem PID[5] waren unauffällig (vgl. **Anlage 4.1**). Zur Verifizierung der PID-Messergebnisse wurde bei den Bohrungen B 7 und B 11 Bodenluftproben für die Analytik auf BTEX und LHKW entnommen.

Mit der Bohrung B 5 nördlich der Federnschmiede wurde bei zwei Bohrversuchen ein Hohlraum angebohrt, bei dem es sich entweder um eine ehemalige, leere Grube oder einen Kellerraum des ehemaligen Verwaltungsbau nördlich der Federnschmiede handelt. Die Bohrung B 9 wurde bei 0,4 m Tiefe wegen eines Bohrhindernisses abgebrochen und aufgrund der unauffälligen Ergebnisse der restlichen Bohrungen im Bereich der Federnschmiede nicht mehr neu angesetzt.

Für die Analytik wurden vor allem die Bodenproben aus dem natürlich anstehenden Untergrund überprüft, da geplant war, die Auffüllungen im Rahmen der abfalltechnischen Rasteruntersuchungen des südlichen Teils des BBAW mit zu untersuchen.

Von den Bohrungen B 3 bis B 11 wurden jeweils die Bodenproben der untersten Bodenschichten für die Analytik ausgewählt, um Schadstoffeinträge infolge von Undichtigkeiten von Wartungs- bzw. Auffanggruben oder Produktleitungen und die räumliche Ausbreitung von Schadstoffbelastungen zu erfassen. Bei den Bohrungen B 1 und B 2 wurden die Bodenproben der oberen Bodenhorizonte analysiert, da infolge der ehemaligen Nutzung eher oberflächennahe Schadstoffeinträge zu erwarten waren. Am Bohrpunkt B 11 wurde zusätzlich eine Mischprobe der etwa 1,7 m mächtigen Auffüllung zur Analyse gegeben, da die genaue Nutzung dieser Fläche unbekannt war.

Die chemische Analytik der Bodenproben erfolgte auf die für Verdachtsparameter MKW und PAK, um den Untergrund auf Belastungen durch die bei metallbe- und -verarbeitenden Prozessen verwendeten Kühl- und Schmieröle zu überprüfen. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sind in **Tabelle 6** dokumentiert.

Wie die Ergebnisse Bodenanalysen in der nachfolgenden **Tabelle 6** zeigen, wurden im Gebäude der Federnschmiede in den tieferen Bodenschichten keine MKW und PAK nachgewiesen. Lediglich bei der Überprüfung der Auffüllung bei der Bohrung B 11 der ehem. Lagergießerei wurde in der künstlichen Auffüllung ein geringer PAK-Gehalt nachgewiesen, der deutlich unter dem Z1.2-Wert der VwV Bodenaushub **[15]** liegt, so dass, wie in Kapitel 4 erläutert, eine Gefährdung des Schutzguts Grundwasser auszuschließen ist.

Die grafische Auswertung der Ergebnisse der Bodenanalysen in Lageplänen ist für die beiden Parameter MKW und PAK in den **Anlagen 2.2 und 2.3** dargestellt.

[5] PID = Photoionisationsdetektor zur Identifikation leichtflüchtiger Schadstoffe wie z.B. BTEX und LHKW

Bohrung Nr.	Probenahme-tiefe in [m]	Labor-Nr.	MKW (C_{10}-C_{40})	$\sum PAK_{16}$	BaP
			mg/kg		
B 1	0,6-2,0	10051925.1	<10	<BG	<0,02
B 2	0,8-2,0	10051925.2	<10	n.a.	n.a.
B 3	3,0-4,0	10051925.3	<10	n.a.	n.a.
	5,0-6,0	10051925.4	<10	n.a.	n.a.
B 4	3,0-4,0	10051925.5	<10	n.a.	n.a.
B 5	3,4-4,0	10051925.6	<10	<BG	<0,02
B 6	3,0-4,0	10051988.1	<10	n.a.	n.a.
B 7	3,0-4,0	10051925.7	<10	n.a.	n.a.
B 8	3,0-4,0	10051988.2	<10	n.a.	n.a.
B 10	3,0-4,0	10051925.8	<10	n.a.	n.a.
MP B 11	0,18-1,7	10051925.9	n.a.	5,14	0,41
B 11	3,0-4,0	10051925.10	76	n.a.	n.a.
Bewertungsgrundlagen Boden, Feststoff					
(P-)Prüfwerte der LAWA [13]			300 – 1.000	2 – 10	--
(M-)Maßnahmenschwellenwerte der LAWA [13]			1.000 – 5.000	10 – 100	--
Z0-Werte (Sand) VwV Bodenaushub [15]			100	3	0,3
Z1.2-Werte VwV Bodenaushub [15]			600	15	1
Z2-Werte VwV Bodenaushub [15]			2.000	20	--
Bewertung					
	Messwert ≤ Z0			Messwert > Z0 und ≤ Z1.2	
	Messwert > Z1.2 und ≤ Z2 / P-Wert			Messwert > Z2 / P-Wert und ≤ M-Wert	
	Messwert > M-Wert				

n.a. = nicht analysiert BG = Bestimmungsgrenze

Tabelle 6: Ergebnisse der Bodenanalysen (Brutto) für die Federnschmiede (VF 06210), das ehem. Materiallager und die ehem. Lagergießerei

Die Bodenluftproben wurden auf die leichtflüchtigen Schadstoffe BTEX und LHKW untersucht. Die Analysenergebnisse der beiden Bodenluftproben sind in der folgenden **Tabelle 7** aufgeführt.

Bohrung Nr.	Probenah-metiefe in [m]	Labor-Nr.	BTEX	LHKW
			mg/m³	
B 7	0,18-4,0	10051926.1	<BG	<BG
B 11	0,18-4,0	10051926.2	<BG	<BG
Bewertungsgrundlagen Bodenluft				
VwV Altlasten und Schadensfälle [12]			10	
Bewertung				
	Messwert ≤ 10 mg/m³			
	Messwert > 10 mg/m³			

Bestimmungsgrenzen BTEX und LHKW:
BTEX: 0,1 mg/m³ jeweils für Benzol, Toluol, Ethylbenzol, m/p-Xylol, o-Xylol
LHKW: 0,05 mg/m³ jeweils für Tetrachlorethen, Trichlorethen, Tetrachlormethan, 1,1,1-Trichlorethan und Trichlormethan
1 mg/m jeweils für cis-1,2-Dichlorethen, trans-1,2-Dichlorethen und Dichlormethan

Tabelle 7: Ergebnisse der Bodenluftanalysen für die Federnschmiede (VF06210), das ehem. Materiallager und die ehem. Lagergießerei

Wie die Analysenergebnisse der Bodenluftproben in **Tabelle 7** zeigen, wurden in der Bodenluft keine leichtflüchtigen BTEX und LHKW nachgewiesen und bestätigen somit die geringen, vor Ort gemessenen PID-Messwerte an den beiden Bohrpunkten. Daraus kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass auch an den anderen Bohrpunkten der Erkundung 2010 mit vergleichbar geringen PID-Messwerten keine relevanten Bodenluftbelastungen erwarten sind. Dementsprechend wurden die PID-Messwerte bei der Auswertung für die grafische Darstellung der Bodenluftbelastung in **Anlage 2.4** entsprechend mitberücksichtigt.

Die Untersuchungsergebnisse für die Federnschmiede bestätigen die Angaben vom ehemaligen Werkleiter (vgl. **[4]**), dass im Bereich der Federnschmiede nur trockene Zerlege- und Richtarbeiten ohne Einsatz flüssiger Kühl-, Betriebs- oder Lösemittel durchgeführt wurden. Auf Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist festzustellen, dass der Kontaminationsverdacht für die betrachteten Untersuchungsflächen sich nicht bestätigt hat und es besteht u.E. kein weiterer Handlungsbedarf.

6.2.2 Ergebnisse Wagenrichthalle II (VF 06211)

- ***Ergebnisse der Untersuchungen im Auftrag der Deutschen Bahn***

Die Verdachtsfläche 06211 Wagenrichthalle II wurde im Auftrag der Deutschen Bahn AG erstmalig 1989 erkundet. Eine Bohrung (BS 2) wurde seitlich einer Wartungsgrube in der Richthalle II niedergebracht, während die übrigen Bohrungen (BS 3, BS 4, BS 19, BS 20) im nordwestlichen Bereich der Richthalle II im Übergangsbereich zur angrenzenden ehemaligen Richthalle I angeordnet wurden (vgl. **Anlage 2.1**). Die im Rahmen dieser Erkundung ermittelten Analysenergebnisse wurden im Bericht zur Orientierenden Untersuchung **[2]** dokumentiert und sind in der folgenden **Tabelle 8** aufgelistet. Die Analysenergebnisse zeigen, dass im Bereich der Bohrung BS 4 in einer Tiefe von 2,5 m eine MKW-Belastung festgestellt wurde, die damals weder vertikal noch lateral näher eingegrenzt wurde. Die MKW-Belastung wurde den Angaben im Bericht der OU **[2]** zufolge innerhalb eines Schluffhorizonts festgestellt. Mit großer Wahrscheinlichkeit sind die MKW weitestgehend immobil an das Feinkorn der Schluffschicht gebunden. Unter Berücksichtigung der Oberflächenversiegelung der Untersuchungsfläche kann daher eine Gefährdung des Schutzguts Grundwasser ausgeschlossen werden.

Bohrung Nr.	**Probenahmetiefe in [m]**	**MKW**
		mg/kg
BS 2	0,5	12
BS 3	0,5	39
BS 4	2,5	1.900
BS 19	0,5	76
	1,5	400
	2,5	240
	3,0	15
BS 20	0,5	59
	2,5	30
Bewertungsgrundlagen Boden, Feststoff		
(P-)Prüfwerte der LAWA [13]		300 – 1.000
(M-)Maßnahmenschwellenwerte der LAWA [13]		1.000 – 5.000
Z0-Werte (Sand) VwV Bodenaushub [15]		100
Z1.2-Werte VwV Bodenaushub [15]		600
Z2-Werte VwV Bodenaushub [15]		2.000
Bewertung		
	Messwert ≤ Z0	Messwert > Z0 und ≤ Z1.2
	Messwert > Z1.2 und ≤ Z2 / P-Wert	Messwert > Z2 / P-Wert und ≤ M-Wert
	Messwert > M-Wert	

n.a. = nicht analysiert BG = Bestimmungsgrenze

Tabelle 8: Ergebnisse der Bodenanalysen von 1989 für die Wagenrichthalle II (VF 06211) **[2]**

Im Rahmen der Orientierenden Untersuchung **[2]** im Jahr 2000 erfolgten weitere 10 Bohrungen im Bereich der Richthalle II und der dazugehörigen Betriebsschlosserei/Schlosserwerkstatt und Dreherei im westlichen Teil der Richthalle II (vgl. **Anlage 2.1**). Hierbei wurde während der Bohrarbeiten nur am Bohrpunkt RTB 09.012-10 ein organoleptisch auffälliger Geruch nach Holzschutzmittel festgestellt **[2]**. Für die Analytik auf MKW, PAK und Schwermetalle wurden 19 Proben der Bohrungen ausgewählt, wobei sowohl Proben aus den obersten Bodenhorizonten als auch aus tieferen Bodenschichten berücksichtigt wurden. Die Analysenergebnisse sind getrennt für MKW und PAK sowie für die Schwermetalle in den folgenden **Tabellen 9 und 10** dokumentiert.

Bohrung Nr.	**Probenahmetiefe in [m]**	**MKW**	**$\sum PAK_{16}$**	**BaP**
		mg/kg		
RTB 09-012-01	0,5-1,0	<5	0,05	<0,01
RTB 09-012-02	0,0-0,5	<5	n.a.	n.a.
	1,0-2,0	<5	n.a.	n.a.
RTB 09-012-03	0,0-0,5	<5	0,21	0,02
	1,0-2,0	<5	<BG	<0,01
RTB 09-012-05	0,2-0,5	<5	n.a.	n.a.
RTB 09-012-06	0,0-0,5	21	0,29	0,02
	1,0-2,0	8	<BG	<0,01
RTB 09-012-07	0,5-1,0	99	n.a.	n.a.
	2,0-3,0	7	n.a.	n.a.
RTB 09-012-08	0,5-1,0	<5	<BG	<0,01
RTB 09-012-09	0,2-0,5	<5	n.a.	n.a.
	0,5-1,0	n.a.	<BG	<0,01
	1,0-2,0	<5	n.a.	n.a.
RTB 09-012-10	0,0-0,5	n.a.	2,0	0,18
	0,5-1,0	150	16	1,0
	2,0-3,0	25	0,79	0,12
	5,0-6,0	18	3,0	0,19
Bewertungsgrundlagen Boden, Feststoff				
(P-)Prüfwerte der LAWA [13]		300 – 1.000	2 – 10	--
(M-)Maßnahmenschwellenwerte der LAWA [13]		1.000 – 5.000	10 – 100	--
Z0-Werte (Sand) VwV Bodenaushub [15]		100	3	0,3
Z1.2-Werte VwV Bodenaushub [15]		600	15	1
Z2-Werte VwV Bodenaushub [15]		2.000	20	--
Bewertung				
	Messwert ≤ Z0		Messwert > Z0 und ≤ Z1.2	
	Messwert > Z1.2 und ≤ Z2 / P-Wert		Messwert > Z2 / P-Wert und ≤ M-Wert	
	Messwert > M-Wert			

n.a. = nicht analysiert BG = Bestimmungsgrenze

Tabelle 9: Ergebnisse von Bodenanalysen auf MKW und PAK der OU **[2]** für die VF 06211

Die chemische Analytik der Bodenproben ergab nur am organoleptisch auffälligen Bohrpunkt RTB 09.012-10 im Tiefenbereich 0,5-1,0 m eine geringfügige Belastung mit MKW und PAK (>Prüfwert und <Maßnahmenschwellenwert der LAWA **[12]**), die allerdings in den tieferen Bodenhorizonten auf unauffällige Werte zurückging (vgl. **Tabelle 9**). Weitere Belastungen mit MKW und PAK, die über dem Z0-Wert der VwV Bodenaushub **[15]** für unbelasteten Boden lagen, wurden mit den Bohrungen der OU **[2]** nicht festgestellt.

Die grafische Auswertung der Ergebnisse der Bodenanalysen für die beiden Parameter MKW und PAK ist in den Lageplänen in den **Anlagen 2.2 und 2.3** dokumentiert.

Die in der folgenden **Tabelle 10** dokumentierten Analysenergebnisse der Überprüfung der Bodenproben auf Schwermetalle verdeutlicht, dass nur vereinzelt geringfügig erhöhte Gehalte von Arsen, Blei, Chrom, Kupfer, Nickel und Zink nachgewiesen wurden, die die Z1.2-Werte der VwV Bodenaushub **[15]** unterschreiten. Lediglich bei den drei Bohrpunkten RTB 09-012-06, RTB 09-012-07 und RTB 09-012-10 wurden im Boden lokal auffällig erhöhte Blei- und Kupferkonzentrationen nachgewiesen, die die Z1.2-Werte überschritten aber unter den Z2-Werten der VwV Bodenaushub **[15]** lagen. Von den nur geringfügig erhöhten Schwermetallgehalten geht auch unter Berücksichtigung der bestehenden Oberflächenversiegelung keine Gefährdung von Schutzgütern aus.

Bohrung Nr.	**Probenahmetiefe in [m]**	**As**	**Pb**	**Cd**	**Cr**	**Cu**	**Ni**	**Hg**	**Zn**
		[mg/kg]							
RTB 09-012-01	0,5-1,0	5,5	5,5	<0,3	17	8,7	13	<0,1	28
RTB 09-012-02	0,0-0,5	11	29	<0,3	41	23	37	<0,1	72
	1,0-2,0	6,5	6,5	<0,3	22	11	17	<0,1	30
RTB 09-012-03	0,0-0,5	6,8	25	<0,3	21	12	17	<0,1	57
RTB 09-012-05	0,2-0,5	<3	4,6	<0,3	10	4,0	6,7	<0,1	16
	1,0-2,0	3,8	5,4	<0,3	9,6	5,5	7,9	<0,1	16
RTB 09-012-06	0,0-0,5	3,9	30	<0,3	8,0	210	6,6	<0,1	27
	1,0-2,0	5,3	7,2	<0,3	19	13	13	<0,1	26
RTB 09-012-07	0,5-1,0	6,1	27	<0,3	17	10	14	<0,1	37
	2,0-3,0	6,0	27	<0,3	22	130	14	<0,1	32
RTB 09-012-08	0,5-1,0	7,7	9,2	<0,3	24	15	21	<0,1	45
RTB 09-012-09	0,2-0,5	8,0	50	<0,3	29	15	24	<0,1	51
	1,0-2,0	5,4	7,8	<0,3	17	8,5	13	<0,1	26
RTB 09-012-10	0,5-1,0	5,8	15	<0,3	16	28	14	<0,1	35
	2,0-3,0	7,8	240	<0,3	29	70	16	<0,1	49
	5,0-6,0	4,1	12	<0,3	27	18	12	<0,1	22
Bewertungsgrundlagen Boden, Feststoff									
Z0-Werte der VwV Bodenaushub [15]*		10	40	0,4	30	20	15	0,1	60
Z1.2-Werte der VwV Bodenaushub [15]		45	210	3,0	180	120	150	1,5	450
Z2-Werte der VwV Bodenaushub [15]		150	700	10	600	400	500	5	1.500
Bewertung									
	Messwert ≤ Z0				Messwert > Z0 und ≤ Z1.2				
	Messwert > Z1.2 und ≤ Z2				Messwert > Z2				

* Zuordnungswert Z0 für Bodenart Sand

Tabelle 10: Ergebnisse von Bodenanalysen auf Schwermetalle der OU **[2]** für die VF 06211

Zusätzlich zu den Bodenproben wurden aus den 10 Bohrlöchern Bodenluftproben entnommen und auf die leichtflüchtigen Schadstoffe BTEX und LHKW untersucht. Die Ergebnisse sind in der folgenden **Tabelle 11** dokumentiert und zeigen, dass in der Bodenluft lediglich Spuren von BTEX und LHKW festgestellt wurden, die deutlich unter dem Prüfwert der VwV Altlasten und Schadenfälle **[12]** lagen und somit keine Gefahr für Schutzgüter darstellen. Die grafische Auswertung der Ergebnisse der Bodenluftanalysen ist im Lageplan in **Anlage 2.4** dargestellt.

Bohrung Nr.	Probenahmetiefe in [m]	BTEX	LHKW
		mg/m³	
RTB 09-012-01	1,0-2,0	0,11	0,13
RTB 09-012-02	1,0-2,0	0,14	0,18
RTB 09-012-03	1,0-2,0	0,06	0,33
RTB 09-012-04	1,0-2,0	0,12	0,12
RTB 09-012-05	1,0-2,0	0,14	0,21
RTB 09-012-06	1,0-2,0	0,10	0,11
RTB 09-012-07	1,0-2,0	0,38	0,08
RTB 09-012-08	1,0-2,0	0,14	0,15
RTB 09-012-09	1,0-2,0	0,07	0,24
RTB 09-012-10	1,0-2,0	0,13	0,40
Bewertungsgrundlagen Bodenluft			
VwV Altlasten und Schadensfälle [12]		10	
Bewertung			
	Messwert ≤ 10 mg/m³		
	Messwert > 10 mg/m³		

Tabelle 11: Ergebnisse von Bodenluftanalysen der OU **[2]** für die VF 06211

Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse der OU **[2]** kann eine Gefährdung von Schutzgütern ausgeschlossen. Trotzdem wurde damals vom Gutachter empfohlen, bei Eingriffen in den Untergrund die Arbeiten fachtechnisch zu begleiten.

- ***Ergebnisse der ergänzenden technischen Erkundung von 2010***

Zur Verdichtung des Untersuchungsrasters im Bereich der Richthalle II und insbesondere im Bereich der im Westen angeordneten Betriebsschlosserei/Schlosserwerkstatt und Dreherei wurden 2010 insgesamt 19 Kleinrammbohrungen (B 12 bis B 30) bis zu einer Tiefe von maximal 6 m u. GOK niedergebracht. Die Lage der Bohransatzpunkte geht aus dem Übersichtsplan in **Anlage 2.1** hervor.

Die Bohrungen B 12 bis B 15 im Süden der ehem. Betriebsschlosserei/Schlosserwerkstatt und Dreherei wurden zur Eingrenzung des organoleptisch auffälligen Bohrpunktes RTB 09-012-10 abgeteuft, wobei mit der Bohrung B 14 gleichzeitig auch ein ehemaliger Maschinenstandort überprüft wurde. Mit den Bohrungen B 16 bis B 20 wurden weitere ehemalige Maschinenstandorte in der Betriebsschlosserei/Dreherei untersucht, die an den Umrissen auf dem Boden bzw. der Bodenplatte erkennbar waren. Mit den Bohrungen B 21, B 22 sowie B 30 wurde der Bohrpunkt BS 4 mit der dort festgestellten MKW-Belastung eingegrenzt. Eine vierte, nördlich der Bohrung BS 4 geplante Bohrung konnte nicht abgeteuft werden, da der dortige Raum zum Zeitpunkt der Untersuchungen unzugänglich war. Mit der Bohrung B 30 wurde neben der Richthalle als VF gleichzeitig die nördlich an der Richthalle II zum Abwasserschacht bei der Bohrung B 30 verlaufende Kanalisation überprüft.

Die Bohrungen B 23 bis B 29 wurden seitlich der ehemaligen, verfüllten Wartungsgruben in der Richthalle II bzw. im Bereich sonstiger Gruben (B 26) sowie von Kanalschächten (B 27) abgeteuft. Mit der Bohrung B 25 wurde außerdem exemplarisch das Verfüllmaterial einer Wartungsgrube überprüft.

Wie die tabellarische Auswertung der Bohrprofile in **Anlage 4.1** zeigt, wurde bei allen Bohrungen mit Ausnahme der Bohrungen B 27 und B 30 unter geringmächtigen künstlichen Auffüllungen (ca.

0,15 bis max. 0,95 m Dicke) eine bindige Deckschicht aus feinsandigem Schluff erbohrt. Die Mächtigkeit der Schluffschicht variierte überwiegend zwischen 0,6 und 1,2 m und erreichte punktuell eine Stärke von bis zu 1,7 m. Bei den Bohrungen B 27 und B 30 fehlte diese Deckschicht aufgrund der dort eingebrachten Auffüllungen, die bis zu 2,9 m mächtig waren. Darüber hinaus wurde bei der Bohrung B 25 zur Erkundung des Verfüllmaterials der Arbeitsgrube der Untergrund nicht weiter erkundet, da die Betonsohle der verfüllten Grube nicht durchbohrt werden konnte. Im Liegenden der schluffigen Deckschicht wurden mit den Erkundungsbohrungen kiesige Mittel- bis Grobsande erbohrt, die bei der Bohrung B 14 bis zu einer Tiefe von 6 m u. GOK aufgeschlossen wurden.

Im Bohrgut der 19 Bohrungen konnten keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt werden und auch die Vor-Ort-Messungen mit dem PID waren unauffällig (vgl. **Anlage 4.1**). Zur Verifizierung der PID-Messergebnisse wurde bei den Bohrungen B 13, B 19, B 27 und B 29 Bodenluftproben für die Analytik auf BTEX und LHKW entnommen.

Da die organoleptische Überprüfung des Bohrguts der Bohrungen keine Hinweise auf Schadstoffbelastungen ergab, wurden für die chemische Analytik von jeder Bohrung mit Ausnahme der B 25 jeweils eine Bodenprobe aus den unteren Bodenschichten für die Analytik ausgewählt. Bei der B 14 wurde zusätzlich eine Bodenprobe aus dem untersten Bohrmeter zu Analytik gegeben. Die Auswahl der Bodenproben aus den tieferen Bodenschichten diente dazu Schadstoffeinträge infolge von Undichtigkeiten von Wartungs- bzw. Auffanggruben oder Produktleitungen zu erfassen und die räumliche Ausbreitung von Schadstoffbelastungen einzugrenzen.

Der bei der Bohrung B 25 im Bereich einer Wartungsgrube erbohrte hellgraue, organoleptisch unauffällige Fein- bis Mittelsand, der keinerlei Beimengungen von Schlacke, Bauschutt o.ä. aufwies, wurde höchstwahrscheinlich zur Verfüllung der Wartungsgruben extern angeliefert. Auf eine analytische Überprüfung wurde daher verzichtet.

Die chemische Analytik der Bodenproben erfolgte auf die Verdachtsparameter MKW und PAK, um den Untergrund auf Belastungen durch die bei metallbe- und -verarbeitenden Prozessen verwendeten Kühl- und Schmieröle zu überprüfen. Die Analysenergebnisse der untersuchten Bodenproben sind in folgenden **Tabelle 12** zusammengefasst und zeigen, dass keine oder nur geringfügig erhöhte MKW- und PAK-Gehalte detektiert wurden. Die höchste MKW-Konzentration von 124 mg/kg (<Z1.2 VwV Bodenaushub **[15]**) wurde bei der Bohrung B 30 nahe des Abwasserschachtes der nördlich entlang der Richthalle II verlaufenden Entwässerungsleitung und in näherer Umgebung des bei früheren Untersuchungen festgestellten MKW-Belastungspunktes BS 4 nachgewiesen. Dagegen ergab die PAK-Analytik keine Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze bzw. es wurden nur Spuren von PAK ermittelt.

Anhand der unauffälligen Untersuchungsergebnisse der Bohrungen zur Eingrenzung von MKW-Belastungen (B 21, B 22, B 30) oder organoleptischer Auffälligkeiten (B 12 bis B 15) früherer Bodenuntersuchungen an den beiden Bohrpunkten BS 4 im Norden und RTB 09-012-10 im Süden der Betriebsschlosserei/Schlosserwerkstatt und Dreherei ist davon auszugehen, dass es sich um räumlich lokal eng begrenzte Bereiche handelt, in denen erhöhte Schadstoffgehalte nachgewiesen bzw. organoleptische Auffälligkeiten beobachtet wurden. Weder horizontal noch vertikal konnte eine Schadstoffausbreitung ermittelt werden. Die grafische Auswertung der Ergebnisse der Bodenanalysen auf MKW und PAK gehen aus den Lageplänen der **Anlagen 2.2 und 2.3** hervor.

Bohrung Nr.	Probenahme-tiefe in [m]	Labor-Nr.	MKW (C_{10}-C_{40})	∑PAK_{16}	BaP
			mg/kg		
B 12	2,6-4,0	10051925.11	--	<BG	<0,02
B 13	3,0-3,6	10051925.12	--	<BG	<0,02
B 14	3,0-4,0	10051988.3	25	0,08	<0,02
	5,0-6,0	10051925.13	--	0,02	<0,02
B 15	3,0-4,0	10051925.14	12	<BG	<0,02
B 16	1,1-2,0	10051925.15	11	--	--
B 17	3,0-4,0	10051925.16	<10	--	--
B 18	1,8-2,0	10051925.17	18	--	--
B 19	3,0-4,0	10051925.18	<10	--	--
B 20	1,0-2,0	10051925.19	<10	--	--
B 21	3,0-4,0	10051925.20	<10	--	--
B 22	1,7-3,0	10051925.21	<10	--	--
B 23	1,6-2,0	10051925.22	<10	--	--
B 24	1,3-2,0	10051925.23	<10	--	--
B 26	2,2-3,0	10051925.24	<10	--	--
B 27	2,0-3,0	10051925.25	<10	<BG	<0,02
B 28	1,0-1,8	10051925.26	<10	--	--
B 29	2,1-3,0	10051925.27	<10	<BG	<0,02
B 30	2,9-3,5	10051925.28	124	<BG	<0,02
Bewertungsgrundlagen Boden, Feststoff					
(P-)Prüfwerte der LAWA [13]			300 – 1.000	2 – 10	--
(M-)Maßnahmenschwellenwerte der LAWA [13]			1.000 – 5.000	10 – 100	--
Z0-Werte (Sand) VwV Bodenaushub [15]			100	3	0,3
Z1.2-Werte VwV Bodenaushub [15]			600	15	1
Z2-Werte VwV Bodenaushub [15]			2.000	20	--
Bewertung					
	Messwert ≤ Z0			Messwert > Z0 und ≤ Z1.2	
	Messwert > Z1.2 und ≤ Z2 / P-Wert			Messwert > Z2 / P-Wert und ≤ M-Wert	
	Messwert > M-Wert				

n.a. = nicht analysiert BG = Bestimmungsgrenze

Tabelle 12: Ergebnisse der Bodenanalysen der Erkundung der VF 06211 von 2010 **[4]**

Die chemische Analytik der an vier Bohrpunkten entnommenen Bodenluftproben ergab die in **Tabelle 13** dokumentierten Analysenergebnisse.

Bohrung Nr.	Probenah-metiefe in [m]	Labor-Nr.	BTEX	LHKW
			mg/m³	
B 13	0,13-3,6	10051926.3	0,5	<BG
B 19	0,15-4,0	10051926.4	<BG	<BG
B 27	0,22-3,0	10051926.5	2,6	<BG
B 29	0,10-3,0	10051926.6	<BG	<BG
Bewertungsgrundlagen Bodenluft				
VwV Altlasten und Schadensfälle [12]			10	
Bewertung				
	Messwert ≤ 10 mg/m³			
	Messwert > 10 mg/m³			

Bestimmungsgrenzen BTEX und LHKW:
BTEX: 0,1 mg/m³ jeweils für Benzol, Toluol, Ethylbenzol, m/p-Xylol, o-Xylol
LHKW: 0,05 mg/m³ jeweils für Tetrachlorethen, Trichlorethen, Tetrachlormethan, 1,1,1-Trichlorethan und Trichlormethan
1 mg/m jeweils für cis-1,2-Dichlorethen, trans-1,2-Dichlorethen und Dichlormethan

Tabelle 13: Ergebnisse der Bodenluftanalysen der Erkundung der VF 06211 von 2010 **[4]**

Wie die Analysenergebnisse der Bodenluftproben in **Tabelle 13** zeigen, wurden in der Bodenluft keine bzw. nur leicht erhöhte Gehalte von BTEX und LHKW nachgewiesen. Die bei der Bohrung B 27 analysierte BTEX-Konzentration von 2,6 mg/m³ liegt deutlich unter dem Orientierungswert für LHKW der VwV Altlasten und Schadensfälle **[12]**, der als Vergleichsmaßstab für die BTEX verwendet wurde. Die gemessenen Bodenluftgehalte bestätigen somit die geringen, vor Ort gemessenen PID-Messwerte an den vier Bohrpunkten. Daraus kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass auch an den anderen Bohrpunkten mit vergleichbar geringen PID-Messwerten keine erhöhten Bodenluftgehalte zu erwarten sind. Dementsprechend wurden die PID-Messwerte bei der Auswertung für die grafische Darstellung der Bodenluftbelastung in **Anlage 2.4** entsprechend mitberücksichtigt.

Auf Basis der Ergebnisse der Untersuchungen der Deutschen Bahn und der ergänzenden Erkundung von 2010 ist zusammenfassend festzustellen, dass im Bereich der Verdachtsfläche VF 06211 Wagenrichthalle II keine Boden- und Bodenluftbelastung ermittelt werden konnten, die auf Kontaminationen im Untergrund hinweisen, die eine Gefährdung der Schutzgüter Mensch und Grundwasser über die Expositionspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser darstellen. Darüber hinaus ist die Verdachtsfläche vollflächig versiegelt, wodurch das Eindringen von Niederschlagswasser in den Untergrund und das Auslaugen von Schadstoffen verhindert und der direkte Kontakt von Menschen zum Boden unterbunden wird. Daher besteht u.E. für die Wagenrichthalle II kein weiterer Handlungsbedarf.

6.2.3 Ergebnisse der Untersuchung der Einlaufschächte der VF 06211 Wagenrichthalle II

Im Rahmen der Technischen Erkundungen der Wagenrichthalle II (VF 06211) wurden 2010 in einer zusätzlichen Untersuchung die innerhalb des Gebäudes angeordneten, etwa 0,5 m tiefen Einlaufschächte der Dachentwässerung überprüft, da bei der Überprüfung der Bausubstanz der Wagenrichthalle II sowohl Ablösungen der Teerabdichtung des Dachs als auch Ablagerungen der Teerabdichtung in den Einlaufschächten der Dachentwässerung festgestellt wurden. Zur Überprüfung des Untergrunds wurden daher im Nahbereich im Abstand von etwa 1 m zu den Einlaufschächten 18 Rammkernbohrungen mit einer Endteufe von 2 m niedergebracht, so dass der Untergrund bis etwa 1,5 m unterhalb der Sohle der Einlaufschächte erkundet wurde. Aufgrund punktuell festgestellter PAK-Bodenbelastungen wurden im Anschluss zur Eingrenzung der ermittelten Bodenbelastungen weitere 11 Bohrungen in etwa 5 m Abstand zu den Belastungspunkten bis zu einer Tiefe von 3 m abgeteuft. Die Einlaufschächte und die Bohransatzpunkte der Bohrungen sind in **Anlage 2.1** dargestellt.

Die im Bereich der Einlaufschächte mit den Bohrungen ermittelte Bodenschichten entsprachen weitestgehend dem aus anderen Untersuchungen bereits bekannten Bodenaufbau und kann aus der tabellarischen Auswertung in **Anlage 4.2** entnommen werden. Bei den Bohrpunkten EI-3 und EI-17 wurden bis zu 0,9 m tiefe Hohlräume ohne befestigten Sohlbereich angetroffen. Folgende Bodenschichten wurden bei den Bohrungen erbohrt:

- Künstliche Auffüllungen mit variierenden Anteilen aus Sand, Kies, Schluff und Steinen bis in Tiefen von 1,0 bis 2,0 m u. GOK (Bohrungen EI-2 bis EI-11 und EI-13 bis EI-16). Bei den vier Bohrungen EI-1, EI-12, EI-17 und EI-18 wurden dagegen nur geringmächtige Auffüllungen (ca. 0,1 bis 0,35 m) erbohrt. Bei den Bohrungen EI-10-1 bis EI-16-4 zur Eingrenzung der Bodenbelastungen bei den Bohrpunkten EI-10, EI-11 und EI-16 wurden nur max. 0,6 m starke

Auffüllungen erbohrt und verdeutlicht, dass die laterale Ausdehnung der bis zu 2 m tiefen Auffüllungen an den Bohrpunkten EI-10, EI-11 und EI-16 sich auf den Bereich der Einlaufschächte beschränkt.

- Bindige Deckschicht aus feinsandigem Schluff, die bis punktuell bis max. 2,6 m Tiefe reicht. Nur am Bohrpunkt EI-9 wurde aufgrund der bis 1,5 m Tiefe reichenden Auffüllungen keine bindige Schicht erbohrt und bei den Bohrungen EI-3 bis EI-5, EI-8, EI-10, EI-13 und EI-15 wurde das Anstehende aufgrund von Bohrhindernissen oder der Mächtigkeit der Auffüllungen nicht erbohrt.
- Kiesiger Mittel- bis Grobsand im Liegenden der bindigen Deckschicht bzw. den Auffüllungen am Bohrpunkt bei EI-9.

Bei der Bodenansprache des Bohrguts der Bohrungen wurde nur am Bohrpunkt EI-16 eine auffällig nach PAK riechende, schluffige Bodenschicht im Tiefenbereich von 1,0-1,4 m u. GOK erbohrt. Bei den übrigen Bohrungen wurden dagegen keinerlei visuellen und geruchlichen Auffälligkeiten im Bohrgut registriert.

Für die chemische Analytik auf den Verdachtsparameter PAK wurden von den im unmittelbaren Bereich der Einlaufschächte abgeteuften Bohrungen EI-1 bis EI-18 die Bodenproben der obersten Bodenhorizonte von 0,5 m bis max. 1,8 m Tiefe ausgewählt. Entsprechend der tabellarischen Auswertung in **Anlage 4.2** wurden sowohl Einzelproben von Auffüllungen als auch Mischproben des Bohrguts nebeneinanderliegender Bohrungen analysiert, bei denen die Auffüllungen eine ähnliche Tiefenausdehnung und Zusammensetzung aufwiesen. Da mit Ausnahme der Bohrung EI-16 im Bohrgut keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt wurde, erfolgte die Auswahl der Bodenproben stichprobenhaft aus unterschiedlichen Bohrtiefen mit dem Ziel, die Möglichkeit sowohl oberflächennaher als auch tieferliegender Schadstoffeinträge im Bereich der Entwässerungsschächte zu überprüfen.

Bei der Auswahl der Bodenproben der Bohrungen EI-10-1 bis EI-16-4 zur lateralen und vertikalen Eingrenzung der PAK-Bodenbelastungen an den Bohrpunkten EI-10, EI-11 und EI-16 wurden Bodenproben aus der gleichen Tiefe der festgestellten Bodenbelastung berücksichtigt. Ergänzend wurden stichprobenweise Bodenproben aus tieferliegenden Bodenschichten zur Überprüfung der vertikalen Ausdehnung der Bodenbelastungen analysiert. Darüber hinaus wurde exemplarisch der wasserlösliche Anteil der PAK-Belastung, die am Bohrpunkt EI-16 im organoleptisch auffälligen Auffüllungshorizont von 1,4-1,8 m u. GOK detektiert wurde, mit einer Eluatuntersuchung überprüft.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen wurden in der folgenden **Tabelle 14** ausgewertet und anhand der in Kapitel 4 erläuterten Prüf- und Orientierungswerte bzw. der Zuordnungswerte der VwV Bodenaushub **[15]** im Hinblick auf eventuelle Gefährdungen der Schutzgüter Mensch und Grundwasser beurteilt. Im Lageplan der **Anlage 2.3** wurden die Ergebnisse der PAK-Analysen außerdem grafisch ausgewertet.

Wie aus **Tabelle 14** hervorgeht ergab die Untersuchung der Einlaufschächte an den drei Bohrpunkten EI-10, EI-11 und EI-16 deutliche PAK-Belastungen, die mit 45,6 mg/kg bis 2.808 mg/kg zum Teil sehr deutlich über dem Z2-Wert der VwV Bodenaushub **[15]** lagen und daher durch weitere Bohrungen räumlich eingegrenzt wurden. Die Überprüfung der natürlich anstehenden schluffigen Bodenschicht, die am Bohrpunkt EI-16 unter dem belasteten Bodenhorizont ansteht, ergab einen sehr starken Rückgang der PAK-Belastung von 2.808 mg/kg auf 12,3 mg/kg, was auf eine geringe

Mobilität der PAK hinweist, auch wenn die exemplarische Eluatuntersuchung der Bodenprobe EI-16 (1,0-1,4 m) eine PAK-Konzentration von 1,17 µg/l ergab, die den Prüfwert der BBodSchV **[11]** überschreitet[6].

Dem hingegen wurden bei den übrigen Bohrungen deutlich geringere PAK-Konzentrationen analysiert, die bei den Bohrungen EI-3 bis EI-7, EI-13 und EI-14 unter dem Z0-Wert und bei den Bohrungen EI-1, EI-2, EI-8, EI-9, EI-17 und EI-18 unter dem Z1.2-Wert liegen. Lediglich bei der Bohrungen EI-15 war die PAK-Konzentration größer als Z1.2 aber kleiner als der Z2-Wert (EI-15).

Probenbezeichnung	Probenahmetiefe in [m]	$\sum PAK_{16}$	Naphthalin	BaP
		mg/kg		
MP EI-1 (0,1-0,9) + EI-2 (0,12-1,0)	0,1-1,0	3,50	0,02	0,29
EI-3	0,9-1,3	0,59	<0,01	0,04
MP EI-4 (0,15-1,0) + EI-5 (0,1-1,1)	0,1-1,1	0,61	<0,01	0,05
MP EI-6 (0,09-1,2) + EI-7 (0,15-1,6)	0,09-1,6	1,27	<0,01	0,08
MP EI-8 (0,16-1,2) + EI-9 (0,1-1,5)	0,1-1,5	5,54	0,02	0,40
EI-10	0,05-1,0	219	12,1	12,0
EI-10-1	0,15-0,7	0,08	<0,01	<0,02
	0,7-1,6	<BG	<0,01	<0,02
EI-10-2	0,6-1,4	0,04	<0,01	<0,02
	1,4-2,6	<BG	<0,01	<0,02
EI-10-3	0,6-1,6	<BG	<0,01	<0,02
EI-10-4	0,5-0-9	1,54	0,01	0,08
	0,9-1,6	<BG	<0,01	<0,02
EI-11	0,13-1,7	45,6	0,07	2,62
EI-11-1	0,9-1,8	<BG	<0,01	<0,02
EI-11-2	0,9-2,0	0,02	<0,01	<0,02
EI-11-3	1,0-1,9	<BG	<0,01	<0,02
EI-12	0,14-0,5	3,79	0,03	0,20
EI-13	1,0-1,6	1,56	<0,01	0,16
EI-14	0,13-0,7	0,80	<0,01	0,07
MP EI-15 (0,13-1,5) + EI-16 (0,11-1,0)	0,11-1,5	16,6	0,06	1,21
EI-16	1,0-1,4	2.808	231	129
	1,4-1,8	12,3	0,04	0,95
EI-16-1	1,2-2,6	<BG	<0,01	<0,02
EI-16-2	0,5-1,3	<BG	<0,01	<0,02
	1,3-2,6	<BG	<0,01	<0,02
EI-16-3	1,3-2,6	<BG	<0,01	<0,02
EI-16-4	0,5-1,4	0,09	<0,01	<0,02
	1,4-2-4	<BG	<0,01	<0,02
MP EI-17 (0,6-1,4) + EI-18 (0,1-1,0)	0,1-1,4	8,79	0,02	0,62
Bewertungsgrundlagen Boden, Feststoff				
(P-)Prüfwerte der LAWA [13]		2 – 10	1-2	--
(M-)Maßnahmenschwellenwerte der LAWA [13]		10 – 100	5	--
Z0-Werte (Sand) VwV Bodenaushub [15]		3	--	0,3
Z1.2-Werte VwV Bodenaushub [15]		9	--	0,9
Z2-Werte VwV Bodenaushub [15]		30	--	3
Bewertung				
	Messwert ≤ Z0		Messwert > Z0 und ≤ Z1.2	
	Messwert > Z1.2 und ≤ Z2 / P-Wert		Messwert > Z2 / P-Wert und ≤ M-Wert	
	Messwert > M-Wert			

n.a. = nicht analysiert BG = Bestimmungsgrenze

Tabelle 14: Ergebnisse von Bodenanalysen der Überprüfung der Einlaufschächte in der Wagenrichthalle II (VF 06211) von 2010 **[5]**

6 Bei der Bewertung des bei der EI-16 ermittelten Eluatwerts ist zu berücksichtigen, dass die Eluatherstellung nach DIN 38414-S4 mit einem Wasserüberschuss (Boden-Wasserverhältnis 1:10) erfolgte, wodurch die Bodenmatrix der schluffigen Auffüllung beim Schütteln der Probe aufgelöst und die Kontaktfläche der am Feinkorn angereicherten Schadstoffe mit dem Wasser im Vergleich zum Einbauzustand deutlich vergrößert wird. Dies kann zu einer Verfälschung des Eluatgehalts führen, insbesondere bei schluffigen Böden mit einer geringen Wasserdurchlässigkeit und einem großen Rückhaltevermögen der feinkörnigen Matrix. Die tatsächliche Löslichkeit der PAK in der aufgefüllten Schluffschicht dürfte daher niedriger einzuschätzen sein, was der starke Rückgang der Bodenbelastung in der folgenden Bodenschicht bestätigt.

Anhand der Analysedaten in **Tabelle 14** wird deutlich, dass bei den Bohrungen EI-10-1 bis EI-16-4 zur Eingrenzung der Bodenbelastungen der Bohrpunkte EI-10, EI-11 und EI-16 bis zu einer Tiefe von 2,6 m keine relevanten PAK-Gehalte analysiert wurden. Die PAK-Gehalte lagen zumeist unterhalb der Bestimmungsgrenze und der Z0-Wert der VwV Bodenaushub **[15]** wurde an keinem Bohrpunkt der der eingrenzenden Bohrungen überschritten (siehe auch **Anlage 2.3**). Die PAK-Belastungen, die bei den Bohrungen EI-10 und EI-11 in den Bodenschichten unmittelbar unter der Bodenplatte bis zu einer Tiefe von 1,7 m u. GOK und am Bohransatzpunkt EI-16 nur im geruchlich auffälligen Bodenhorizont von 1,0-1,4 m u. GOK ermittelt wurden, konnten somit räumlich eingegrenzt werden.

Bezüglich der Ursache der bei den Bohrpunkten EI-10, EI-11 und EI-16 analysierten PAK-Belastungen ist aufgrund der Lage der Bohrpunkte in unmittelbarer Nähe der Einlaufschächte nicht auszuschließen, dass die PAK durch den Kontakt des Niederschlagswassers der Dachentwässerung mit Teilen der abgeschwemmten teerhaltigen Dachabdichtung oder auch im Rahmen der ehemaligen Nutzungen über Undichtigkeiten der Schächte in den Untergrund gelangt sind.

Zusammenfassend ist anhand der vorliegenden Daten festzustellen, dass nur bei den drei Bohrpunkten EI-10, EI-11 und EI-16 in den erbohrten Auffüllungen im Bereich von Einlaufschächte signifikant erhöhte PAK-Bodenbelastungen detektiert wurden. Mit den eingrenzenden Bohrungen im Abstand von etwa 5 m konnten die Bodenbelastungen allerdings lateral und vertikal eingegrenzt werden. Die festgestellten PAK-Belastungen und das Schadstoffpotential beschränken sich demzufolge auf den unmittelbaren Bereich der drei betreffenden Einlaufschächte. Eine Gefährdung des Schutzguts Grundwasser ist unter Berücksichtigung der geringen Wasserdurchlässigkeit der erbohrten schluffigen Auffüllungen bzw. der darunter anstehenden Schluffschichten, der Versiegelung, die den Zutritt von Niederschlagswasser außerhalb der Einlaufschächte verhindert, sowie dem Grundwasserflurabstand von mehr als 6 m nicht zu besorgen.

Hinsichtlich des Schutzguts Mensch besteht derzeit aufgrund der vorhandenen Versiegelung keine Gefährdung. Darüber hinaus würde auch nur die am Bohrpunkt EI-10 oberflächennah ermittelte PAK-Belastung den Prüfwert der VwV Altlasten und Schadensfälle **[12]** für eine gewerbliche, industrielle Nutzung überschreiten.

6.2.4 Ergebnisse Alte Eichhalle (VF 06212)

Im Rahmen der Orientierenden Untersuchung **[2]** wurden im Bereich der VF 06212 Alte Eichhalle insgesamt sechs Rammkernbohrungen bis zu einer maximalen Endteufe von 3 m u. GOK niedergebracht, deren Lage in **Anlage 2.1** dargestellt ist. Besonderheiten, wie beispielsweise ein organoleptisch auffälliger Geruch, wurden hierbei nicht beobachtet **[2]**. Für die Analytik auf die nutzungsbedingten Verdachtsparameter MKW, PAK und Schwermetalle wurden 19 Proben der Bohrungen ausgewählt, wobei sowohl Proben aus den obersten Bodenhorizonten als auch aus tieferen Bodenschichten berücksichtigt wurden. Die Analysenergebnisse sind getrennt für MKW und PAK sowie für die Schwermetalle in den folgenden **Tabellen 15 und 16** dokumentiert.

Bohrung Nr.	Probenahmetiefe in [m]	MKW	∑PAK16	BaP
		mg/kg		
RTB 09-013-01	0,5-1,0	<5	n.a.	n.a.
	2,0-3,0	<5	<BG	<0,01
RTB 09-013-02	1,0-2,0	<5	n.a.	n.a.
	2,0-3,0	<5	n.a.	n.a.
RTB 09-013-03	0,0-0,5	34	n.a.	n.a.
	1,0-2,0	<5	<BG	<0,01
RTB 09-013-04	0,1-0,5	n.a.	14,9	1,2
	0,5-1,0	n.a.	0,26	0,03
	1,0-2,0	<5	n.a.	n.a.
	2,0-3,0	<5	n.a.	n.a.
RTB 09-013-05	0,0-0,5	<5	n.a.	n.a.
	0,5-1,0	<5	0,21	0,02
RTB 09-013-06	0,0-0,5	32	n.a.	n.a.
	0,5-1,0	13	1,6	0,14
	2,0-3,0	5	n.a.	n.a.
Bewertungsgrundlagen Boden, Feststoff				
(P-)Prüfwerte der LAWA [13]		300 – 1.000	2 – 10	--
(M-)Maßnahmenschwellenwerte der LAWA [13]		1.000 – 5.000	10 – 100	--
Z0-Werte (Sand) VwV Bodenaushub [15]		100	3	0,3
Z1.2-Werte VwV Bodenaushub [15]		600	15	1
Z2-Werte VwV Bodenaushub [15]		2.000	20	--
Bewertung				
	Messwert ≤ Z0		Messwert > Z0 und ≤ Z1.2	
	Messwert > Z1.2 und ≤ Z2 / P-Wert		Messwert > Z2 / P-Wert und ≤ M-Wert	
	Messwert > M-Wert			

n.a. = nicht analysiert BG = Bestimmungsgrenze

Tabelle 15: Ergebnisse von Bodenanalysen auf MKW und PAK der OU **[2]** für die VF 06212

Die in **Tabelle 15** dokumentierten Ergebnisse der Bodenanalysen für MKW und PAK und deren grafische Auswertung in den **Anlagen 2.2 und 2.3** verdeutlichen, dass im Untergrund keine gravierenden Schadstoffbelastungen mit MKW und PAK detektiert wurden. Der Z0-Wert für unbelasteten Boden wird für PAK nur am Bohrpunkt RTB 09-013-04 überschritten, wobei der Z1.2-Wert eingehalten wird. Nur die Benzo[a]pyren-Konzentration lag an dieser Stelle knapp über dem Z1.2-Wert.

Bohrung Nr.	Probenahmetiefe in [m]	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		[mg/kg]							
RTB 09-013-01	0,0-0,5	11	24	<0,3	36	20	32	<0,1	68
	1,0-2,0	5,8	6,0	<0,3	16	8,4	12	<0,1	25
RTB 09-013-03	0,5-1,0	5,7	7,3	<0,3	17	8,7	13	<0,1	29
	2,0-3,0	5,1	6,5	<0,3	16	7,9	12	<0,1	26
RTB 09-013-04	0,5-1,0	7,2	19	<0,3	21	17	17	<0,1	100
RTB 09-013-05	0,0-0,5	11	20	<0,3	32	18	27	<0,1	300
	1,0-2,0	4,6	7,4	<0,3	13	7,7	10	<0,1	33
RTB 09-013-06	0,0-0,5	7,4	60	1,6	13	69	13	<0,1	2.200
	0,5-1,0	7,2	32	0,83	16	29	14	<0,1	960
Bewertungsgrundlagen Boden, Feststoff									
Z0-Werte der VwV Bodenaushub [15]*		10	40	0,4	30	20	15	0,1	60
Z1.2-Werte der VwV Bodenaushub [15]		45	210	3,0	180	120	150	1,5	450
Z2-Werte der VwV Bodenaushub [15]		150	700	10	600	400	500	5	1.500
Bewertung									
	Messwert ≤ Z0			Messwert > Z0 und ≤ Z1.2					
	Messwert > Z1.2 und ≤ Z2			Messwert > Z2					

* Zuordnungswert Z0 für Bodenart Sand

Tabelle 16: Ergebnisse von Bodenanalysen auf Schwermetalle der OU **[2]** für die VF 06212

Die Analysenergebnisse in **Tabelle 16** für die Schwermetallen zeigen, dass die Z0-Werte bei mehreren Proben leicht überschritten wurden. Am Bohrpunkt RTB 09-013-06 lag der Zinkgehalt in den obersten 50 cm mit 2.200 mg/kg über dem Z2-Wert und ging in der darunter folgenden Bodenschicht auf 900 mg/kg (<Z2) zurück. Der festgestellte Zinkgehalt ist wegen der geringen Humantoxizität[7] für das Schutzgut Mensch (Expositionspfad Boden-Mensch) nicht relevant und da die Zinkbelastung mit der Tiefe deutlich zurückgeht und außerdem davon auszugehen ist, dass das Rückhaltevermögen der unterlagernden Schluffschicht eine Ausbreitung von Zink im Untergrund verhindert, besteht auch für das Grundwasser über den Wirkungspfad Boden-Grundwasser keine Gefährdung.

Zusätzlich zur Untersuchung von Bodenproben wurden Bodenluftproben aus den Bohrlöchern von fünf der insgesamt sechs Bohrpunkten entnommen und auf die leichtflüchtigen BTEX und LHKW analysiert. Die Ergebnisse sind in **Tabelle 17** zusammengestellt.

Bohrung Nr.	**Probenahmetiefe in [m]**	**BTEX**	**LHKW**
		mg/m³	
RTB 09-013-01	1,0-2,0	0,38	0,04
RTB 09-013-03	1,0-2,0	0,22	0,16
RTB 09-013-04	1,0-2,0	0,26	0,08
RTB 09-013-05	1,0-2,0	0,23	0,12
RTB 09-013-06	1,0-2,0	0,28	0,11
Bewertungsgrundlagen Bodenluft			
VwV Altlasten und Schadensfälle [12]		10	
Bewertung			
	Messwert ≤ 10 mg/m³		
	Messwert > 10 mg/m³		

Tabelle 17: Ergebnisse von Bodenluftanalysen der OU **[2]** für die VF 06212

Die Überprüfung der Bodenluft ergab, wie die Analysenergebnisse in **Tabelle 17** zeigen, nur Spuren der leichtflüchtigen Schadstoffe BTEX und LHKW. Eine grafische Auswertung der Bodenluftanalysen ist der **Anlage 2.4** zu entnehmen.

Auf Basis der Ergebnisse der Orientierende Untersuchung **[2]** der Verdachtsfläche VF 06212 Alte Eichhalle konnte zusammenfassend festgestellt werden, dass keine Schadstoffbelastungen ermittelt wurden, die eine Gefährdungen von Schutzgütern darstellen. Daher wurden bei der technischen Erkundung 2010 keine weiteren Bohrungen zur unmittelbaren Überprüfung von Umweltgefahren mehr vorgesehen. Allerdings wurde die Verdachtsfläche bei den Rasteruntersuchungen für die abfalltechnische Untersuchung der Flächen im Bereich des südlichen Teils des BBAW mit einbezogen. Unter Berücksichtigung des Analyseumfangs der Parameterliste der VwV Bodenaushub **[15]** können die Daten der Feststoff- und Eluatanalysen der abfalltechnischen Untersuchungen als zusätzliche Information auch für die Gefährdungsabschätzung herangezogen werden (siehe Kapitel 6.3).

6.2.5 Ergebnisse Lagerplatz (VF 06213)

Die unbefestigte Lagerfläche südlich der Wagenrichthalle II wurde aufgrund der Nutzung als Lagerplatz und der wilden Ablagerungen von Autobatterien, Elektrogeräten, Kühlgeräte, Abbrennofen, Autoteilen und -wracks, Schlacken, Strahlsande etc. sowie aufgrund vermuteter ausgelaufener

[7] Zink wirkt erst im Grammbereich humantoxisch weshalb keine Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden-Mensch definiert wurden wirkt (vgl. **[12]**)

Betriebsflüssigkeiten (vgl. **Tabelle 5**) bei der Orientierende Untersuchung **[2]** im Jahr 2000 mit insgesamt sechs Bohrungen bis max. 3 m Tiefe untersucht und auf die für Schrottplätze relevanten Schadstoffparameter MKW, PAK, Schwermetalle, BTEX und LHKW überprüft. Bereits 1989 wurde die Bohrung BS 1 im Bereich VF 06213 abgeteuft und eine Bodenprobe auf MKW[8] untersucht.

Die Lage der sechs Rammkernbohrungen RTB 09-014-01 bis RTB 09-014-06 und des Bohrpunkts BS 1 geht aus **Anlage 2.1** hervor. Bei den Bohrungen wurden keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt. Für die Analytik wurden insgesamt 18 Bodenproben aus den obersten Bodenhorizonten als auch aus tieferen Bodenschichten ausgewählt. Die Analysenergebnisse sind getrennt für MKW und PAK sowie für die Schwermetalle in den folgenden **Tabellen 18 und 19** dokumentiert.

Bohrung Nr.	**Probenahmetiefe in [m]**	**MKW**	**$\sum PAK_{16}$**	**BaP**
		mg/kg		
BS 1	0,0-0,5	50	n.a.	n.a.
RTB 09-014-01	0,0-0,5	6	n.a.	n.a.
	0,5-1,0	n.a.	1,8	0,16
	1,0-2,0	n.a.	0,28	0,02
RTB 09-014-02	0,5-1,0	<5	n.a.	n.a.
	1,0-2,0	<5	1,21	0,02
	2,0-3,0	n.a.	<BG	<0,01
RTB 09-014-03	0,5-1,0	<5	n.a.	n.a.
	1,0-2,0	<5	0,16	0,02
RTB 09-014-04	0,5-1,0	11	n.a.	n.a.
	1,0-2,0	n.a.	0,03	<0,01
	2,0-3,0	<5	n.a.	n.a.
RTB 09-014-05	0,5-1,0	<5	n.a.	n.a.
	1,0-2,0	13	0,37	0,04
RTB 09-014-06	0,5-1,0	28	n.a.	n.a.
	1,0-2,0	30	n.a.	n.a.
Bewertungsgrundlagen Boden, Feststoff				
(P-)Prüfwerte der LAWA [13]		300 – 1.000	2 – 10	--
(M-)Maßnahmenschwellenwerte der LAWA [13]		1.000 – 5.000	10 – 100	--
Z0-Werte (Sand) VwV Bodenaushub [15]		100	3	0,3
Z1.2-Werte VwV Bodenaushub [15]		600	15	1
Z2-Werte VwV Bodenaushub [15]		2.000	20	--
Bewertung				
	Messwert ≤ Z0		Messwert > Z0 und ≤ Z1.2	
	Messwert > Z1.2 und ≤ Z2 / P-Wert		Messwert > Z2 / P-Wert und ≤ M-Wert	
	Messwert > M-Wert			

n.a. = nicht analysiert BG = Bestimmungsgrenze

Tabelle 18: Ergebnisse von Bodenanalysen auf nd PAK der OU **[2]** für die VF 06213

Die in den **Tabelle 18** dokumentierten Ergebnisse der MKW- und PAK-Bodenanalysen und deren grafische Auswertung in den **Anlagen 2.3 und 2.4** verdeutlichen, dass im Untergrund keine gravierenden Schadstoffbelastungen mit MKW und PAK detektiert wurden. Der Z0-Wert für unbelasteten Boden wird an keinem Bohrpunkt überschritten.

8 MKW-Analytik nach KH H18, veraltete Methode

Bohrung Nr.	Probenahmetiefe in [m]	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		[mg/kg]							
RTB 09-014-01	0,0-0,5	5,9	7,8	<0,3	18	9,5	14	<0,1	31
	0,5-1,0	5,6	18	<0,3	16	15	13	<0,1	32
RTB 09-014-02	1,0-2,0	4,2	4,7	<0,3	11	5,8	9,1	<0,1	17
	2,0-3,0	4,3	5,3	<0,3	14	6,2	10	<0,1	19
RTB 09-014-03	0,0-0,5	12	32	<0,3	34	27	30	<0,1	68
	1,0-2,0	4,0	7,6	<0,3	16	7,7	9,2	<0,1	21
RTB 09-014-04	0,0-0,5	5,4	4,9	<0,3	15	8,9	13	<0,1	25
	1,0-2,0	11	14	<0,3	51	23	40	<0,1	77
RTB 09-014-05	0,0-0,5	11	110	<0,3	21	16	17	<0,1	62
	0,5-1,0	4,4	5,6	<0,3	10	5,5	8,6	<0,1	18
RTB 09-014-06	0,0-0,5	6,1	40	<0,3	15	19	13	2,8	43
	0,5-1,0	7,0	12	<0,3	23	12	18	0,14	40
Bewertungsgrundlagen Boden, Feststoff									
Z0-Werte der VwV Bodenaushub [15]*		10	40	0,4	30	20	15	0,1	60
Z1.2-Werte der VwV Bodenaushub [15]		45	210	3,0	180	120	150	1,5	450
Z2-Werte der VwV Bodenaushub [15]		150	700	10	600	400	500	5	1.500
Bewertung									
	Messwert ≤ Z0				Messwert > Z0 und ≤ Z1.2				
	Messwert > Z1.2 und ≤ Z2				Messwert > Z2				

* Zuordnungswert Z0 für Bodenart Sand

Tabelle 19: Ergebnisse von Bodenanalysen auf Schwermetalle der OU **[2]** für die VF 06213

Wie die in **Tabelle 19** dokumentierten Ergebnisse der Schwermetallanalysen der Bodenproben zweigen, wurden im Untergrund besonders auffällige Schwermetallgehalte gemessen. Die Z0-Werte wurden bei fünf Proben leicht überschritten und nur am Bohrpunkt RTB 09-013-06 überschritt der Quecksilbergehalt in den obersten 50 cm mit 2,8 mg/kg den Z1.2-Wert, lag aber unter dem Z2-Wert. In der nächsttieferen Bodenschicht wurden nur noch Spuren von Quecksilber nachgewiesen (<Z0-Wert).

Zusätzlich zur Untersuchung der Bodenproben wurden aus fünf Bohrlöchern der insgesamt sechs Bohrpunkten Bodenluftproben entnommen und auf die leichtflüchtigen BTEX und LHKW analysiert. Die Ergebnisse sind in **Tabelle 20** zusammengestellt.

Bohrung Nr.	Probenahmetiefe in [m]	BTEX	LHKW
		mg/m³	
RTB 09-014-02	1,0-2,0	0,17	0,03
RTB 09-014-03	1,0-2,0	0,30	0,09
RTB 09-014-04	1,0-2,0	0,20	0,01
RTB 09-014-05	1,0-2,0	0,19	0,04
RTB 09-014-06	1,0-2,0	0,26	0,05
Bewertungsgrundlagen Bodenluft			
VwV Altlasten und Schadensfälle [12]		10	
Bewertung			
	Messwert ≤ 10 mg/m³		
	Messwert > 10 mg/m³		

Tabelle 20: Ergebnisse von Bodenluftanalysen der OU **[2]** für die VF 06213

Die Bodenluftanalytik ergab, wie die Ergebnisse in **Tabelle 20** zeigen, nur Spuren der leichtflüchtigen Schadstoffe BTEX und LHKW. Dies geht auch aus der grafischen Auswertung der Bodenluftanalysen in **Anlage 2.4** hervor.

Auf Basis der Ergebnisse der Orientierende Untersuchung **[2]** der Verdachtsfläche VF 06213 Lagerfläche südlich der Richthalle II wurde zusammenfassend festgestellt, dass keine Schadstoffbelastungen vorliegen, die eine Gefährdung von Schutzgütern darstellen. Daher wurden bei der technischen Erkundung 2010 keine weiteren Bohrungen zur unmittelbaren Überprüfung von Umweltgefahren mehr vorgesehen. Die Verdachtsfläche wurde allerdings bei den Rasteruntersuchungen für die abfalltechnische Untersuchung der Flächen im Bereich des südlichen Teils des BBAW mit einbezogen. Unter Berücksichtigung des Analyseumfangs der Parameterliste der VwV Bodenaushub **[15]** können die Daten der Feststoff- und Eluatanalysen der abfalltechnischen Untersuchungen als zusätzliche Information auch für die Gefährdungsabschätzung herangezogen werden (siehe Kapitel 6.3).

6.2.6 Ergebnisse Tankschutzbetrieb (VF 06214)

Die Verdachtsfläche VF 06214 Tankschutzbetrieb wurde mit insgesamt vier Rammkernbohrungen bis maximal 3 m Tiefe orientierend untersucht, deren Anordnung aus **Anlage 2.1** ersichtlich wird. Entsprechend der in **Tabelle 5** dokumentierten Nutzungsgeschichte wurden die entnommenen Bodenproben auf die Verdachtsparameter MKW, PAK und Schwermetalle analysiert. Darüber hinaus wurden aus drei Bohrlöchern Bodenluftproben entnommen und auf BTEX und LHKW überprüft.

Bei den Bohrungen wurden keine organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt. Für die Analytik wurden insgesamt zehn Bodenproben aus den obersten Bodenhorizonten als auch aus tieferen Bodenschichten ausgewählt. Die Analysenergebnisse sind getrennt für MKW und PAK sowie für die Schwermetalle in den folgenden **Tabellen 21 und 22** dokumentiert. Zusätzlich zur Untersuchung von Bodenproben wurden drei Bodenluftproben auf die leichtflüchtigen BTEX und LHKW analysiert. Die Ergebnisse sind in **Tabelle 23** zusammengestellt.

Bohrung Nr.	**Probenahmetiefe in [m]**	**MKW**	**$\sum PAK_{16}$**	**BaP**
		mg/kg		
RTB 09-015-01	0,5-1,0	43	n.a.	n.a.
	2,0-3,0	<5	n.a.	n.a.
RTB 09-015-02	0,0-0,5	27	n.a.	n.a.
	0,5-1,0	6	0,03	<0,01
RTB 09-015-03	0,0-0,5	9	n.a.	n.a.
	0,5-1,0	9	0,74	0,07
RTB 09-015-04	0,0-0,5	68	n.a.	n.a.
	0,5-1,0	12	n.a.	n.a.
Bewertungsgrundlagen Boden, Feststoff				
(P-)Prüfwerte der LAWA [13]		300 – 1.000	2 – 10	--
(M-)Maßnahmenschwellenwerte der LAWA [13]		1.000 – 5.000	10 – 100	--
Z0-Werte (Sand) VwV Bodenaushub [15]		100	3	0,3
Z1.2-Werte VwV Bodenaushub [15]		600	15	1
Z2-Werte VwV Bodenaushub [15]		2.000	20	--
Bewertung				
	Messwert ≤ Z0		Messwert > Z0 und ≤ Z1.2	
	Messwert > Z1.2 und ≤ Z2 / P-Wert		Messwert > Z2 / P-Wert und ≤ M-Wert	
	Messwert > M-Wert			

n.a. = nicht analysiert BG = Bestimmungsgrenze

Tabelle 21: Ergebnisse von Bodenanalysen auf MKW und PAK der OU **[2]** für die VF 06214

Bohrung Nr.	Probenahmetiefe in [m]	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
		[mg/kg]							
RTB 09-015-01	0,0-0,5	8,5	24	<0,3	26	18	22	<0,1	66
RTB 09-015-02	0,0-0,5	11	200	0,46	25	43	23	0,15	130
RTB 09-015-03	0,0-0,5	7,2	55	<0,3	19	16	15	<0,1	53
	2,0-3,0	4,3	12	<0,3	14	7,0	10	<0,1	24
RTB 09-015-04	1,0-2,0	4,0	8,2	<0,3	16	6,3	10	<0,1	21
Bewertungsgrundlagen Boden, Feststoff									
Z0-Werte der VwV Bodenaushub [15]*		10	40	0,4	30	20	15	0,1	60
Z1.2-Werte der VwV Bodenaushub [15]		45	210	3,0	180	120	150	1,5	450
Z2-Werte der VwV Bodenaushub [15]		150	700	10	600	400	500	5	1.500
Bewertung									
	Messwert ≤ Z0				Messwert > Z0 und ≤ Z1.2				
	Messwert > Z1.2 und ≤ Z2				Messwert > Z2				

* Zuordnungswert Z0 für Bodenart Sand

Tabelle 22: Ergebnisse von Bodenanalysen auf Schwermetalle der OU **[2]** für die VF 06214

Die in den **Tabelle 21 und 22** dokumentierten Ergebnisse der Bodenuntersuchungen verdeutlichen, dass im Untergrund keine gravierenden Schadstoffbelastungen mit MKW und PAK detektiert wurden. Der Z0-Wert für unbelasteten Boden wird bei den Parametern MKW und PAK an keinem Bohrpunkt überschritten und auch bei den Schwermetallen wurden die Z0-Werte nur bei drei Proben leicht überschritten. Eine grafische Auswertung der Analysenergebnisse für die Parameter MKW und PAK ist in den Lageplänen der **Anlagen 2.2 und 2.3** dokumentiert

Die Bodenluftanalytik ergab, wie die Ergebnisse in **Tabelle 23** und die grafische Auswertung im Lageplan der **Anlage 2.4** zeigen, nur Spuren der leichtflüchtigen Schadstoffe BTEX und LHKW.

Bohrung Nr.	Probenahmetiefe in [m]	BTEX	LHKW
		mg/m³	
RTB 09-015-01	1,0-2,0	0,78	0,17
RTB 09-015-02	1,0-2,0	0,32	0,06
RTB 09-015-04	1,0-2,0	0,22	0,01
Bewertungsgrundlagen Bodenluft			
VwV Altlasten und Schadensfälle [12]		10	
Bewertung			
	Messwert ≤ 10 mg/m³		
	Messwert > 10 mg/m³		

Tabelle 23: Ergebnisse von Bodenluftanalysen der OU **[2]** für die VF 06214

Auf Basis der Ergebnisse der Orientierende Untersuchung **[2]** der Verdachtsfläche VF 06214 Tankschutzbetrieb wurde zusammenfassend festgestellt, dass keine Schadstoffbelastungen vorliegen, die eine Gefährdung von Schutzgütern darstellen. Daher wurden bei der technischen Erkundung 2010 keine weiteren Bohrungen zur unmittelbaren Überprüfung von Umweltgefahren mehr vorgesehen. Die Verdachtsfläche wurde allerdings bei den Rasteruntersuchungen für die abfalltechnische Untersuchung der Flächen im Bereich des südlichen Teils des BBAW mit einbezogen. Unter Berücksichtigung des Analyseumfangs der Parameterliste der VwV Bodenaushub **[15]** können die Daten der Feststoff- und Eluatanalysen der abfalltechnischen Untersuchungen als zusätzliche Information auch für die Gefährdungsabschätzung herangezogen werden (siehe Kapitel 6.3).

6.3 Ergebnisse der abfall- und umwelttechnischen Rasteruntersuchungen

6.3.1 Allgemeines

Die abfalltechnische Untersuchung diente zur Überprüfung der Schadstoffbelastung der künstlichen Auffüllungen auf der gesamten Fläche des südlichen Teils des BBAW, nach dem die umwelttechnische Untersuchungen gezeigt hatten, dass von den Verdachtsflächen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd keine Gefährdungen der Schutzgüter Grundwasser und Mensch ausgehen. Die Untersuchung der Auffüllungen, bei denen erfahrungsgemäß bei Bahngeländen durch die Ablagerung von Schlacken, Kohle, Asche und anderen inerten, auf dem Werksgelände angefallenen Rückständen ein Kontaminationsverdacht besteht, hatte zum Ziel, das Risiko für die Stadt Schwetzingen infolge erhöhter Entsorgungskosten bei der Umnutzung des Geländes abzuschätzen. Gleichzeitig bestand die Möglichkeit, mit den Rasterbohrungen durch die organoleptische Beurteilung des Bohrguts vor Ort und der anschließenden Analytik bisher nicht erfasste Belastungen zu erfassen, die möglicherweise mit nutzungsbedingen Schadstoffeinträgen in Zusammenhang stehen.

Aus eigenen, früheren Untersuchungen war bekannt, dass Auffüllungen auf Bahngelände insbesondere Belastungen mit Schwermetallen und PAK aufweisen, und dass auffüllungsbedingte Belastungen oft immobil an die Auffüllungen gebunden sind und somit keine Gefahr für das Schutzgut Grundwasser darstellen. Daher war geplant, die Auffüllungen an allen Bohrpunkten zu durchteufen und den darunter natürlich anstehenden Boden zu erschließen und die Bohrungen bei geruchlichen oder visuellen Auffälligkeiten bis in unauffällige Bodenhorizonte zu vertiefen.

Die Anordnung der 29 Rasterflächen[9] der Untersuchung von 2010 mit einer Größe von jeweils etwa 2.000 m² und der 261 Rasterbohrungen sind aus dem Lageplan in **Anlage 3.1** zu entnehmen, in dem auch die Bohransatzpunkte der umwelttechnischen Untersuchungen dargestellt sind. Die Auswertung der Bohrprofile der Rasterbohrungen und die Zusammenstellung der Mischproben für die abfalltechnische Untersuchung ist in der tabellarischen Zusammenstellung der **Anlagen 4.3 und 4.4**[10] für die einzelnen Rasterfelder im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd dokumentiert. Im Rahmen der abfalltechnischen Überprüfung der Auffüllungen wurden die bei den umwelttechnischen Untersuchungen in der Federnschmiede und der Richthalle erbohrten Auffüllungen von 26 Bohrpunkten bei der Erstellung der Mischproben berücksichtigt.

6.3.2 Ergebnisse der Rasteruntersuchungen unter Berücksichtigung des Wirkungspfads Boden-Grundwasser

Wie die tabellarische Auswertung der Bohrprofile in den **Anlagen 4.3 und 4.4** zeigt, wurde der überwiegende Teil der Rasterbohrungen zur abfalltechnischen Untersuchung bis zu einer Tiefe von 1,0 bis 1,5 m u. GOK ausgeführt, da weder im Bohrgut der Auffüllungen noch im anstehenden Boden organoleptische Besonderheiten beobachtet wurden. Lediglich die Bohrungen zwischen der Grünfläche im Bereich der Gleise und der Federnschmiede wurden zur Erfassung möglicher Auffüllungen beim Bau der Kanalisation planmäßig bis 4 m Tiefe abgeteuft.

[9] Ohne Rasterfeld Nr. 7, von dem lediglich zwei Bohransatzpunkte im Geltungsbereich des Bebauungsplans liegen.
[10] Tabellarische Auswertung der Bohrprofile der Rasteruntersuchungen für das Pförtnerhäuschen.

Die Auffüllungsmächtigkeit lag beim überwiegenden Teil der Bohrungen im Mittel bei etwa 50 cm. Größere Auffüllungsmächtigkeiten von mehr als 1 m wurden nur punktuell an 28 Punkten der insgesamt 261 Bohrungen erbohrt und lediglich an einem Punkt (B 37) musste die Bohrung bei 3,5 m u. GOK aufgrund eines Bohrhindernisses abgebrochen werden, ohne den natürlich anstehenden Boden zu erreichen. Mit den Rasterbohrungen wurde der folgende, bereits bekannte und in **Tabelle 5** dokumentiert Aufbau des Untergrunds festgestellt:

- Künstliche Auffüllungen mit variierenden Anteilen aus Sand, Steinen, Schluff, Kies und Beimengungen von Schotter und Schlacke.
- Bindige Deckschicht aus feinsandigem, teilweise tonigem Schluff bzw. schluffigem bis stark schluffigem Feinsand, die nur an wenigen Punkten fehlte.
- Kiesiger Mittel- bis Grobsand.

Aus den Einzelproben der Auffüllungen wurden im Labor, wie in den **Anlagen 4.3 und 4.4** dargestellt, Mischproben erstellt und auf die Parameterliste der VwV Bodenaushub **[15]** analysiert. Ergänzend wurden die Proben bei erhöhten Schadstoffgehalten auf die Parameter der Deponieverordnung **[16]** untersucht. Die ermittelten Schadstoffkonzentrationen wurden in **Anlage 5** tabellarisch ausgewertet und auf Basis der Zuordnungswerte der VwV Bodenaushub **[15]** und der Deponieverordnung **[16]** den unterschiedlichen Entsorgungsklassen zugeordnet. Zusätzlich sind in der tabellarischen Auswertung der **Anlage 5** die Schadstoffkonzentrationen zur Unterscheidung zwischen ungefährlichen und gefährlichen Abfällen entsprechend der LAGA-Hinweise **[17]** sowie die Prüfwerte der BBodSchV **[11]** bzw. der VwV Altlasten und Schadensfälle **[12]** für die Wirkungspfade Boden-Grundwasser und Boden-Mensch dokumentiert.

Die tabellarische Auswertung der Analysenergebnisse in **Anlage 5** zeigt, dass insbesondere die PAK maßgebend für die abfallrechtliche Einstufung der erbohrten Auffüllungen sind. Von den insgesamt 29 Rasterfeldern[11] wurden aufgrund der ermittelten PAK-Belastungen ein Rasterfelder (Nr. 37) als DKII-Material und neun Rasterfelder (Nr. 8 bis 11, Nr. 15, Nr. 25 bis 27 und Nr. 31) als DKI-Material eingestuft. Vier weitere Rasterfelder (Nr. 19, 23, 32 und 35) wurden auf Basis der Feststoffgehalte von Zink der DKI-Klasse zugeordnet, wobei die Feststoffgehalte größer als der Z2-Wert der VwV Bodenaushub **[15]** waren. Die Auffüllungen aller anderen Rasterfelder wurden als Z2/DK0-Material (10 Felder) oder als Z1.2- bzw. Z0-Material (fünf Felder) eingestuft.

Das oben angeführte Ergebnis der abfallrechtlichen Bewertung der Analysenergebnisse ist im Lageplan in **Anlage 3.2** grafisch dargestellt. Daraus wird ersichtlich, dass bei den Feldern Nr. 11, 27 und 37 die abfallrechtliche Einstufung insoweit angepasst wurde, dass die Ergebnisse der Untersuchung von 2020 für das Pförtnerhäuschen **[8]** mit geringeren Belastungen der Auffüllungen berücksichtigt und Teilflächen der Felder Nr. 11 und 27 entsprechend von DKI- zu Z2/DK0-Material umgestuft wurden. Auch die laterale Ausdehnung der Belastungsflächen der Bohrungen 37/3, 37/8 und 37/10 im Feld Nr. 37 wurde gegenüber 2010 durch die Anpassung an die geringer belasteten Bohrpunkte der Untersuchung des Pförtnerhäuschens verkleinert.

Zur Überprüfung der lateralen und vertikalen Ausdehnung der analysierten Schadstoffbelastungen wurden exemplarisch die Einzelproben der Auffüllungen der Bohrungen der Felder Nr. 7, 8 und 37 auf die auffälligen Belastungsparameter PAK und Zink analysiert. Bei diesen drei Feldern wiesen

[11] ohne Rasterfelder Nr. 7, von dem lediglich zwei Bohransatzpunkte im Geltungsbereich des Bebauungsplans liegen

die Mischproben die höchsten Belastungen mit PAK und Zink im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd auf. Zunächst wurden im ersten Schritt die bei der Herstellung der Mischproben berücksichtigten Einzelproben der Auffüllungen im Feststoff und Eluat[12] untersucht, wobei die Proben von Feld Nr. 37 aufgrund der geringen Zinkgehalte der Mischprobe nur auf die PAK analysiert wurden. Im Anschluss wurden bei den Bohrpunkten, bei denen die PAK- und Zinkkonzentrationen der Eluate der Auffüllungen auffällig erhöht waren und über den Prüfwerten der BBodSchV **[11]** lagen, die Bodenproben der unmittelbar unter den Auffüllungen natürlich anstehenden Schluff- bzw. schluffigen Feinsandschichten chemisch analysiert.

Die Analysenergebnisse der Untersuchung der einzelnen Bodenproben der Auffüllungen und der darunter natürlich anstehenden Bodenschichten der Felder Nr. 7, 8 und 37 sind in den **Tabellen 24 und 25** dokumentiert und wurden auf der Basis der Zuordnungswerten der VwV Bodenaushub **[15]** und Deponieverordnung **[16]** bzw. der Prüfwerte der BBodSchV **[11]** und VwV Altlasten und Schadensfälle **[12]** für die Wirkungspfade Boden-Grundwasser und Boden-Mensch abfall- sowie umweltrechtlich bewertet.

Die in **Tabelle 24** dokumentierten Schadstoffkonzentrationen im Feststoff der Einzelproben der Auffüllungen und der darunter anstehenden Bodenschichten der Felder Nr. 7, 8 und 37 verdeutlichen, dass die in den Mischproben ermittelten Schadstoffgehalte auf lokal stark erhöhte PAK- und Zinkbelastungen an drei bis fünf Messpunkten je Rasterfeld zurückzuführen sind. Gleichzeitig ergaben die Eluatuntersuchungen der Auffüllungen an diesen Belastungspunkten nur bei den Feldern Nr. 7 und 8 Schadstoffkonzentrationen von PAK und Zink, die die Prüfwerte der BBodSchV **[11]** deutlich überschritten, vgl. **Tabelle 25**. Dagegen wurden bei den Proben der Auffüllungen von Feld Nr. 37 nur bei zwei Punkten geringe PAK- und Naphthalingehalte in den Eluaten nachgewiesen. Die Messwerte lagen trotz teils sehr hoher Feststoffbelastungen unterhalb der Prüfwerte der BBodSchV **[11]**.

Aufgrund der geringen Eluatkonzentrationen der Auffüllungen von Feld Nr. 37 wurden nur die Bodenproben der unter den Auffüllungen natürlich anstehenden Bodenschichten der beiden Felder Nr. 7 und 8 weiter untersucht. Die chemische Analytik erfolgte hierbei sowohl im Feststoff als auch im Eluat. Die Ergebnisse sind ebenfalls in den **Tabellen 24 und 25** dokumentiert und zeigen, dass die chemische Untersuchung der Proben der natürlich anstehenden Bodenschichten nur vergleichsweise geringe Feststoffkonzentrationen von PAK und Zink ergab, die zumeist unterhalb des Z0-Werts für unbelastete Böden lagen. Nur die Zinkkonzentrationen waren an zwei Stellen größer als der Z1.2-Wert aber kleiner als der Z2-Wert.

Anhand der Analysenergebnisse der Rasterbohrungen ist festzustellen, dass trotz der erhöhten Eluatkonzentrationen der Auffüllungen keine flächige Anreicherung von Schadstoffen in den schluffigen Böden der natürlich anstehenden Deckschichten zu beobachten war[13]. Eine relevante Verlagerung von Schadstoffen aus den Auffüllungen in tieferliegende Bodenschichten über die gesamte Fläche der Rasterfelder konnte bei der exemplarischen Untersuchung der Einzelproben der Felder Nr. 7, 8 und 37 nicht festgestellt werden. Auf Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse der Rasterbohrungen und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Überprüfung tieferliegender

[12] Erstellung des Eluats nach DIN 38414-4 mit einem Wasser-Feststoffverhältnis von 10:1 als Schüttelverfahren

[13] Die Ergebnisse der Bodenproben von Feld Nr. 7 außerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans ergaben vergleichbare Ergebnisse wie die Untersuchungen der beiden Bodenproben von Feld Nr. 7 sowie der Proben von Feld Nr. 8 (vgl. [6]). Im Feld Nr. 7 wurde allerdings an einem Punkt im natürlich anstehenden Schluff eine Zinkbelastung ermittelt, vermutlich durch Verlagerung von Zink aus der belasteten Auffüllung. Gleichzeitig war die Eluatkonzentration des anstehenden Schluffs allerdings deutlich kleiner als der Prüfwert der BBodSchV [11].

Bodenschichten im Rahmen der umwelttechnischen Untersuchungen der Verdachtsflächen kann daher insgesamt davon ausgegangen werden, dass die Schadstoffbelastung der Auffüllungen auf dem Gelände des BBAW sich nicht in tieferliegende Bodenschichten ausgebreitet hat.

Probenbezeichnung	Probenahmetiefe in [m]	$\sum PAK_{16}$	BaP	Zink
		mg/kg		
RKS 7/9	0,1-0,5	148	12,0	80
	0,5-1,6	2,44	0,11	n.a.
RKS 7/10	0,0-0,3	45,6	4,32	32.500
	0,3-1,0	n.a.	n.a.	606
RKS 8/1	0,1-0,4	484	12,5	20,4
	0,4-1,5	2,41	0,12	n.a.
RKS 8/2	0,0-0,4	51,5	3,27	22.000
	0,4-1,0	<BG	<0,02	117
RKS 8/3	0,0-0,3	7,21	0,45	9.830
	0,3-1,0	n.a.	n.a.	831
RKS 8/4	0,1-0,6	126	7,3	116
	0,6-1,0	7,30	0,41	n.a.
RKS 8/5	0,0-0,4	67,7	4,21	30.200
	0,4-1,0	0,01	<0,02	106
RKS 8/6	0,1-0,4	217	11,6	37,5
	0,4-1,4	0,52	0,03	n.a.
RKS 8/7	0,0-0,4	55,0	3,31	17.000
	0,4-1,0	0,06	<0,02	106
RKS 8/8	0,0-0,4	7,31	0,33	22.500
	0,4-1,0	n.a.	n.a.	59,5
RKS 8/9	0,1-0,4	188	12,8	118
	0,4-1,5	0,37	0,02	n.a.
RKS 8/10	0,0-0,4	13,3	0,32	40.500
	0,4-1,0	n.a.	n.a.	108
B37/1	0,0-0,6	27,4	2,33	n.a.
B37/2	0,0-0,8	2,53	0,21	n.a.
B37/3	0,0-3,5	249	16,1	n.a.
B37/4	0,0-0,8	3,69	0,27	n.a.
B37/5	0,0-0,5	1,64	0,14	n.a.
B37/6	0,0-0,6	1,84	0,16	n.a.
B37/7	0,0-0,6	0,17	<0,02	n.a.
B37/8	0,0-0,8	205	19,1	n.a.
B37/9	0,0-0,4	15,6	1,59	n.a.
B37/10	0,0-0,3	4.969	298	n.a.
B37/11	0,0-0,4	0,49	0,05	n.a.
Bewertungsgrundlagen Boden, Feststoff				
(P-)Prüfwerte der LAWA [13]		2 – 10	--	--
(M-)Maßnahmenschwellenwerte der LAWA [13]		10 – 100	--	--
Z0-Werte (Sand) VwV Bodenaushub [15]		3	0,3	60
Z1.2-Werte VwV Bodenaushub [15]		9	0,9	450
Z2-Werte VwV Bodenaushub [15]		30	3	1.500
Gefährlicher Abfall (LAGA [17]		200[1)]	50	2.500
Prüfwerte Boden-Mensch Industrie+Gewerbe		100[2)]	12[3)]	--[4)]

Bewertung			
	Messwert ≤ Z0		Messwert > Z0 und ≤ Z1.2
	Messwert > Z1.2 und ≤ Z2 / P-Wert		Messwert > Z2 / P-Wert und ≤ M-Wert
	Messwert > M-Wert		Messwert > Abgrenzung gefährlicher Abfall
400	Messwert > Prüfwert Boden-Mensch Industrie+Gewerbe		

n.a. = nicht analysiert BG = Bestimmungsgrenze

1) in Baden-Württemberg festgelegt

2) Prüfwerte P-M3 VwV Altlasten und Schadensfälle [12]

3) Prüfwerte BBodSchV [11]

4) kein Prüfwert festgelegt in der BBodSchV [11], da Zink erst im Grammbereich humantoxisch wirkt; gemäß der VwV Altlasten und Schadensfälle ist [12] eine Einzelfallentscheidung zu treffen.

Tabelle 24: Ergebnisse der Feststoffanalysen von Einzelproben der Rasterbohrungen **[6], [7], [8]**

Wie oben erwähnt wurden die Proben der natürlich anstehenden Bodenschichten der Felder Nr. 7 und 8 an den Bohrpunkten mit erhöhten PAK- und Zinkbelastungen im Feststoff und im Eluat untersucht. Die Ergebnisse der Eluatuntersuchung sind in folgenden **Tabelle 25** dokumentiert.

Probenbezeichnung	Probenahmetiefe in [m]	$\sum PAK_{15}$	Naphthalin	Zink
		µg/l		
RKS 7/9	0,1-0,5	20,07	0,23	<20
	0,5-1,6	<BG	<0,05	n.a.
RKS 7/10	0,0-0,3	<BG	0,06	289
	0,3-1,0	n.a.	n.a.	<20
RKS 8/1	0,1-0,4	20,8	10,5	<20
	0,4-1,5	<BG	<0,05	n.a.
RKS 8/2	0,0-0,4	<BG	<0,05	584
	0,4-1,0	<BG	<0,05	<20
RKS 8/3	0,0-0,3	<BG	<0,05	772
	0,3-1,0	n.a.	n.a.	<20
RKS 8/4	0,1-0,6	1,05	0,28	<20
	0,6-1,0	<BG	<0,05	n.a.
RKS 8/5	0,0-0,4	<BG	<0,05	1.120
	0,4-1,0	<BG	<0,05	<20
RKS 8/6	0,1-0,4	1,05	0,38	<20
	0,4-1,4	<BG	<0,05	n.a.
RKS 8/7	0,0-0,4	<BG	<0,05	1.850
	0,4-1,0	<BG	<0,05	<20
RKS 8/8	0,0-0,4	<BG	<0,05	300
	0,4-1,0	n.a.	n.a.	59,5
RKS 8/9	0,1-0,4	8,94	0,18	<20
	0,4-1,5	<BG	<0,05	n.a.
RKS 8/10	0,0-0,4	<BG	<0,05	984
	0,4-1,0	n.a.	n.a.	<20
B37/1	0,0-0,6	<BG	<0,05	n.a.
B37/2	0,0-0,8	<BG	<0,05	n.a.
B37/3	0,0-3,5	0,11	0,30	n.a.
B37/4	0,0-0,8	<BG	<0,05	n.a.
B37/5	0,0-0,5	<BG	<0,05	n.a.
B37/6	0,0-0,6	<BG	<0,05	n.a.
B37/7	0,0-0,6	<BG	<0,05	n.a.
B37/8	0,0-0,8	<BG	<0,05	n.a.
B37/9	0,0-0,4	<BG	<0,05	n.a.
B37/10	0,0-0,3	0,13	0,09	n.a.
B37/11	0,0-0,4	<BG	<0,05	n.a.
Bewertungsgrundlagen Boden, Eluat				
Prüfwerte BBodSchV [11] *)		0,2	2	600
Bewertung				

	Messwert ≤ 0,5x Prüfwert		Messwert > 5x Prüfwert und ≤ 10x Prüfwert
	Messwert > 0,5x Prüfwert und ≤ Prüfwert		Messwert > 10x Prüfwert
	Messwert > Prüfwert und ≤ 5x Prüfwert		

n.a. = nicht analysiert BG = Bestimmungsgrenze

*) Prüfwerte für organische Stoffe gelten für den Ort der Probenahme und den Ort der Beurteilung, für anorganische Stoffe wird zwischen Prüfwerten am Ort der Probenahme in Abhängigkeit des TOC und den Prüfwerten am Ort der Beurteilung unterschieden. Für Zink wurde der Prüfwert am Ort der Beurteilung für einen TOC<0,5% (ungünstiger Wert) gewählt

Tabelle 25: Ergebnisse der Eluatanalysen von Einzelproben der Rasterbohrungen **[6], [7], [8]**

Wie die Analysenergebnisse in **Tabelle 25** veranschaulichen, konnten im Eluat der Bodenproben der natürlich anstehenden Bodenschichten weder PAK noch Zink nachgewiesen werden. Nur bei einer Probe (RKS 8/8) wurde Zink in sehr geringer Konzentration (<<Prüfwert BBodSchV **[11]**) detektiert. Auf Grundlage der vorliegenden Messergebnisse der Eluatuntersuchungen der Auffüllungen und der natürlich anstehenden Bodenschichten ist festzustellen, dass ein Schadstofftransport über das am Standort entstehende Sickerwasser ins Grundwasser als sehr unwahrscheinlich

einzuschätzen und eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch die Schadstoffbelastungen der Auffüllungen daher auszuschließen ist. Bei dieser Abschätzung der Sickerwasserbelastung am Ort der Beurteilung wurden die positiven Eigenschaften der schluffigen Deckschicht als geologische Barriere und die Mächtigkeit der ungesättigten Bodenzone und deren Filterfunktion im Hinblick auf den Rückhalt von Schadstoffen auf dem Sickerweg mit berücksichtigt. Eine Gefährdung des Grundwassers aufgrund der Schadstoffbelastungen der Auffüllungen ist daher auf Basis der vorliegenden Datengrundlage der Rasterbohrungen nicht zu erkennen.

Abschließend wird darauf hingewiesen, dass am Bohrpunkt B37/3 in einer Mischprobe über die gesamte Bohrtiefe von 3,5 m eine Bodenbelastung von 249 mg/kg PAK detektiert wurde, die aufgrund eines Bohrhindernisses in der Tiefe nicht abgegrenzt werden konnte. Allerdings ergab die Überprüfung des Eluats der Bodenprobe nur eine geringe PAK- und Naphthalinkonzentration, die unter den Prüfwerten der BBodSchV **[11]** für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser liegen und somit keine Gefährdung des Grundwassers durch belastetes Sickerwasser erkennen lassen. Aufgrund der fehlenden Abgrenzung der Bodenbelastung in der Tiefe und der nicht geklärten Ursache der PAK-Belastung[14] kann allerdings keine Aussage über eventuell tieferliegende Bodenbelastungen getroffen werden.

6.3.3 Ergebnis der Rasteruntersuchungen unter Berücksichtigung des Wirkungspfads Boden-Mensch

Die Analysenergebnisse der Mischproben der Rasteruntersuchungen in **Anlage 5** und deren Bewertung im Hinblick auf das Schutzgut Mensch unter Berücksichtigung der Nutzungskategorie Industrie und Gewerbe gemäß der geplanten Ausweisung des südlichen Teils des BBAW als Gewerbegebiet zeigte, dass bei fünf Rasterfeldern (Nr. 7, 8, 9, 10 und 37) Überschreitungen der Prüfwerte für PAK der VwV Altlasten und Schadensfälle **[12]** bzw. von Benzo[a]pyren der BBodSchV **[11]** vorliegen. Gleichzeitig zeigen die Ergebnisse der Untersuchung der Einzelproben der Felder Nr. 7[15], 8 und 37 in **Tabelle 24**, dass die Schadstoffgehalte von PAK- und Benzo[a]pyren sehr heterogen verteilt in den Rasterfelder vorliegen und nur an drei bis vier Bohrpunkten oberhalb der entsprechenden Prüfwerte liegen.

Es ist darauf hinzuweisen, dass die Untersuchungsergebnisse der Mischproben der Rasteruntersuchungen nur einen orientierenden Charakter haben, da die Probenahmetiefen und die Beprobungsdichte nicht den Anforderungen der BBodSchV **[11]** entsprechen. Eine Gefährdung des Schutzguts Mensch ist u.E. auf Basis der vorliegenden Untersuchungsergebnisse dennoch zu vermuten. Es wird daher für die zukünftige Nutzung der Flächen des BBAW im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 empfohlen bei den fünf erwähnten Rasterfeldern zur Unterbrechung des Wirkungspfades Boden-Mensch entweder Nutzungen zu beschränken, die belasteten Flächen mit mindestens 10 cm Bodenaushub abzudecken, die Oberfläche zu versiegeln oder den belasteten Boden durch Bodenaushub zu entfernen.

[14] Die Belastung wurde in einer sandigen, kiesigen Auffüllung mit Bauschuttanteilen nachgewiesen, deren Herkunft unklar ist. Nicht auszuschließen ist, dass es sich um Bauschuttreste einer ehemaligen Flakstellung bzw. eines dazugehörigen Schutzraums handelt wie bei Untersuchungen im nördlichen Teil des BBAW Schwetzingen 2015 festgestellt (vgl. Bericht Umwelttechnische Untersuchung nördliche Projektfläche EAW Schwetzingen, IB Merklinger/terraplan, Schwetzingen/Bensheim, 01.06.2016).

[15] Siehe Anlage 7.1 in [6].

7 Zusammenfassung

Der im Geltungsbereich des geplanten Bebauungsplans Nr. 100 liegende südliche Teil des BBAW mit den fünf Verdachtsflächen

- VF 06210 Federnschmiede
- VF 06211 Wagenrichthalle II
- VF 06212 Alte Eichhalle
- VF 06213 Lagerplatz
- VF 06214 Tankschutzbetrieb

wurden mit Ausnahme der VE 06210 Federnschmiede erstmalig 1989 und danach in 2000 im Auftrag der Deutschen Bahn mit insgesamt 32 Bohrungen bis max. 6 m Tiefe orientierend untersucht. Die Untersuchungen ergaben nur in der Wagenrichthalle II an einem Bohrpunkt eine erhöhte MKW-Konzentration (BS 4) und an einem anderen Bohrpunkte einen auffälligen Geruch nach Holzschutzmittel (RTB 09-012-10). Die sonstigen Analysenergebnisse für MKW, PAK und die Schwermetalle waren unauffällig und überschritten den Z0-Wert nur an relativ wenigen Stellen während der Z1.2-Wert an allen andern Bohrpunkten eingehalten wurde. In der Bodenluft wurden keine BTEX und LHKW-Konzentrationen über 1 mg/m³ nachgewiesen. Auf Basis dieser Untersuchungen wurde kein weiterer Handlungsbedarf festgestellt und es erfolgte beim Rhein-Neckar-Kreis die Einstufung der Verdachtsflächen als B-Fälle mit Entsorgungsrelevanz.

Eine ergänzende technische Erkundung der Federnschmiede (VF 06210) und der Wagenrichthalle II (VF 06211) wurde 2010 im Auftrag der Stadt Schwetzingen mit insgesamt 30 Bohrungen bis max. 6 m Tiefe durchgeführt. Hierbei wurden die beiden Bohrpunkte mit Auffälligkeiten der vorhergehenden Untersuchungen (BS 4, RTB 09-012-10) durch Bohrungen räumlich eingegrenzt. Bei den Bohrarbeiten wurden keine organoleptischen Auffälligkeiten bemerkt und die chemische Analytik auf die relevanten Verdachtsparameter MKW und PAK ergab keine erhöhten Schadstoffgehalte im Boden. Alle Messwerte lagen unter dem Z0-Wert der VwV Bodenaushub **[15]** für unbelasteten Boden mit Ausnahme von zwei Punkten, an denen die Werte für MKW bzw. PAK den Z0-Wert knapp überschritten aber den Z1.2-Wert unterschritten. Die Überprüfung der Bodenluft durch Vorortmessungen mittels PID und chemischer Analytik ausgewählter Bodenluftproben auf BTEX und LHKW zeigte zudem, dass keine bzw. nur Spuren von leichtflüchtigen Schadstoffen detektiert werden konnten. Die Ergebnisse der ergänzenden technischen Erkundung von 2010 bestätigten die unauffälligen Ergebnisse der vorhergehenden orientierenden Untersuchungen der Deutschen Bahn.

Bei der zusätzlichen Überprüfung der 18 Einlaufschächte in der Wagenrichthalle II (VF 06211) mit 18 Bohrungen wurden an drei Punkten PAK-Belastungen zwischen 45,6 mg/kg und 2.808 mg/kg gemessen. Es handelt sich hierbei um lokal beschränkte Belastungen, die mittels weiterer 11 Bohrungen im Abstand von max. 5 m zu den Belastungspunkten eindeutig lateral und vertikal eingegrenzt wurden. Bei der Überprüfung des Eluats der Bodenschicht mit der höchsten PAK-Belastung wurden 1,17 g/l PAK detektiert. Trotzdem war die unmittelbar darunter anstehende Bodenschicht mit 12,3 mg/kg vergleichsweise gering belastet (Z1.2-Wert). An den restlichen Untersuchungspunkten wurden deutlich geringere PAK-Konzentrationen analysiert, die überwiegend unter dem Z0- bzw. Z1.2-Wert lagen. Die festgestellten PAK-Belastungen und das Schadstoffpotential beschränkte sich somit auf drei Bohrungen im unmittelbaren Bereich von drei Einlaufschächte.

Ergänzend zu den umwelttechnischen Untersuchungen der Verdachtsflächen wurden auf der gesamten Fläche des südlichen Teils des BBAW einschließlich der Verdachtsflächen 261 Rasterbohrungen für die abfalltechnische Überprüfung der Auffüllungen im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 durchgeführt. Neben der abfallrechtlichen Untersuchung der Auffüllungen bestand zusätzlich die Möglichkeit, mit diesen Bohrungen mit Hilfe der organoleptischen Bodenansprache vor Ort und der chemischen Analytik eventuell vorhandene nutzungsbedingte Schadstoffeinträge zu erkennen. Für die Untersuchung wurde die Gesamtfläche in 29 Rasterfelder mit etwa 2.000 m² Größe aufgeteilt, die mit jeweils bis zu 11 Bohrungen erkundet wurden. Für jedes Rasterfeld wurde aus den erbohrten Auffüllungen eine Mischprobe hergestellt und auf die Parameterlisten der VwV Bodenaushub **[15]** und der Deponieverordnung **[16]** analysiert. Es zeigte sich, dass die Schadstoffgehalte der meisten Parameter unter den Z0- bzw. dem Z1.2-Werten der VwV Bodenaushub lagen. Auffällig waren bei vielen Rasterfeldern die PAK- und Zinkkonzentrationen im Feststoff, die bei 14 Rasterfeldern über dem Z2-Wert lagen. Punktuell wurden auch andere Parameter wie beispielsweise Blei, Cadmium und Thallium in erhöhten Gehalten gemessen, die den Z2-Wert aber nicht überschritten.

Zur Überprüfung der Mobilität und vertikalen Ausbreitung wurden exemplarisch die Einzelproben der Auffüllungen von 23 Bohrpunkten im Feststoff und im Eluat chemisch analysiert, die von drei Rasterfeldern mit den höchsten PAK- und Zinkbelastungen stammten. Es zeigte sich, dass die PAK-Gehalte an 12 Messpunkten und die Zink-Gehalte an sieben Punkten die Z2-Werte im Feststoff überschritten und an fünf bzw. sieben Punkten lagen die Gehalte von PAK bzw. Zink über 200 mg/kg bzw. 2.500 mg/kg[16]. Gleichzeitig zeigten die Eluatuntersuchungen der Auffüllungen, dass auffällig erhöhte Schadstoffgehalte, die die Prüfwerte der BBodSchV **[11]** für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser überschritten, bei den PAK lediglich an fünf Stellen und bei Zink an vier Punkten gemessen wurden. Die anschließende Analytik der Proben aus der natürlich anstehenden schluffigen Deckschicht ergab für Zink an zwei Stellen Schadstoffkonzentrationen im Feststoff, die über dem Z1.2-Wert lagen. Ansonsten waren die PAK- und Zinkgehalte der natürlich anstehenden Schicht unauffällig (<Z0 bzw. <Z1.2), so dass nicht von einer flächigen Verlagerung von Schadstoffen aus den Auffüllungen und deren Anreicherung in die natürlich anstehenden Böden auszugehen ist. Darüber hinaus wurde bei der gleichzeitigen Überprüfung der Eluate der Proben der Deckschicht mit Ausnahme von Spuren von Zink bei einer Probe keine Schadstoffgehalte oberhalb der Bestimmungsgrenze detektiert.

Abschließend kann unseres Erachtens auf Grundlage der Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen der Verdachtsflächen und Einlaufschächte in der Wagenrichthalle II sowie der Rasterbohrungen der abfalltechnischen Untersuchung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser für den Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd eine Gefährdung des Schutzguts Grundwasser ausgeschlossen werden.

Diese Einschätzung berücksichtigt unter anderem die vorhandene Oberflächenversiegelung bzw. Überbauung im Bereich von Bodenbelastungen innerhalb der Wagenrichthalle II, der räumlichen Begrenzung der Bodenbelastungen auf lokale Bereiche sowie auch die günstigen Untergrundeigenschaften am Standort. Hierzu zählen die geringe Wasserdurchlässigkeit und das Rückhaltevermögen der schluffigen Deckschicht als auch die Mächtigkeit der ungesättigten Bodenzone und ihrer

[16] Abgrenzung gefährlicher Abfall

Filterfunktion in Bezug auf den Rückhalt von Schadstoffen bei einem Grundwasserflurabstand von mehr als 6 m. Darüber hinaus ergaben die Bodenuntersuchungen, dass im Wesentlichen nur die mikrobiologisch abbaubare Kohlenwasserstoffverbindungen PAK und stellenweise auch die MKW auffällig in Erscheinung traten. Es ist davon auszugehen, dass das Schadstoffpotential dieser Stoffe höchstwahrscheinlich durch den natürlichen mikrobiologischen Abbau auf Dauer abnimmt.

Des Weiteren sind bei der Gefährdungsabschätzung für das Schutzgut Grundwasser die Ergebnisse der Grundwasseruntersuchung der Integralen Detailuntersuchung GW **[5]** von 2009 zu berücksichtigen, die zeigten, dass im Grundwasserabstrom der Richthalle II (GWM 1, GWM 6, GWM 7) keine erhöhten Schadstoffkonzentrationen nachzuweisen waren. Die Grundwasseruntersuchungen ergaben somit keine Hinweise auf grundwassergefährdende Schadstoffbelastungen im Untergrund des südlichen Teils des BBAW. Für den südlichen Teil des BBAW ist daher zusammenfassend festzustellen, dass keine Grundwassergefährdung zu besorgen ist, und dass kein weiterer Handlungsbedarf besteht.

Die Auswertung der Analysenergebnisse der Rasteruntersuchungen im Hinblick auf das Schutzgut Mensch unter Berücksichtigung der Nutzungskategorie Industrie und Gewerbe gemäß der geplanten Ausweisung des südlichen Teils des BBAW als Gewerbegebiet zeigte, dass bei fünf Rasterfeldern Überschreitungen der Prüfwerte der BBodSchV **[11]** bzw. der VwV Altlasten und Schadensfälle **[12]** für Benzo[a]pyren bzw. PAK vorliegen. Gleichzeitig zeigte die Überprüfung von 23 Einzelproben der Auffüllungen, dass die Schadstoffgehalte von PAK- und Benzo[a]pyren sehr heterogen verteilt in den Rasterfelder vorliegen und an drei bis vier Bohrpunkten oberhalb der entsprechenden Prüfwerte liegen.

Auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsdaten, insbesondere der Ergebnisse der Rasterbohrungen der abfalltechnischen Untersuchung, ist festzustellen, dass auf einzelnen Flächen des südlichen Teils des BBAW Bodenbelastungen mit PAK nachgewiesen wurden, die unter Berücksichtigung der Nutzungskategorie Industrie und Gewerbe über den Prüfwerten der BBodSchV **[11]** für Benzo[a]pyren und der VwV Altlasten und Schadensfälle **[12]** für den Wirkungspfad Boden-Mensch liegen. Hierbei ist allerdings zu beachten, dass die Untersuchungsergebnisse der Mischproben der Rasteruntersuchungen aufgrund der von den Vorgaben der BBodSchV **[11]** abweichenden Probenahmetiefen und Beprobungsdichte nur einen orientierenden Charakter haben. Eine Gefährdung des Schutzguts Mensch ist nach unserer Einschätzung aufgrund der Ergebnisse der Rasteruntersuchungen dennoch zu vermuten. Für die Flächen des BBAW im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 wird daher empfohlen bei den fünf Rasterfeldern Nr. 7, 8, 9, 10 und 37 der abfalltechnischen Untersuchung zur Unterbrechung des Wirkungspfades Boden-Mensch entweder die Nutzungen zu beschränken, die belasteten Flächen mit mindestens 10 cm Bodenaushub abzudecken, die Oberfläche zu versiegeln oder den belasteten Boden durch Bodenaushub zu entfernen.

Abschließend ist auf die PAK-Belastung am Bohrpunkt B37/3 über die gesamte Bohrtiefe von 3,5 m hinzuweisen, die in der Tiefe nicht abgegrenzt werden konnte. Die Überprüfung des Eluats der Bodenprobe ergab zwar keine Überschreitung der Prüfwerte der BBodSchV **[11]** für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser und somit keine unmittelbare Gefahr für das Grundwasser, aber aufgrund der fehlenden Abgrenzung der Bodenbelastung in der Tiefe und der nicht geklärten Ursache der PAK-Belastung kann keine Aussage über eventuell tieferliegende Bodenbelastungen an dieser Stelle getroffen werden. Vor diesem Hintergrund und unter Berücksichtigung, dass es sich

bei den bisherigen umwelttechnischen und abfalltechnischen Untersuchungen trotz des insgesamt relativ dichten Bohrrasters nur um eine stichprobenartige Erkundung handelt, sind Besonderheiten und Auffälligkeiten bei Aushub- und Rückbaumaßnahmen nicht vollständig auszuschließen. Daher ist u.E. eine fachgutachterliche Begleitung bei geplanten Eingriffen in den Untergrund grundsätzlich zu empfehlen.

Ober-Ramstadt, 16.02.2024

Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 Lageplan des Bundesbahnausbesserungswerks (BBAW) mit den Verdachtsflächen und dem Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100

Anlage 2 Lagepläne Umwelttechnische Untersuchungen von Verdachtsflächen

Anlage 2.1 Lageplan der Bohrpunkte zur umwelttechnischen Untersuchung von Flächen mit Kontaminationsverdacht im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd

Anlage 2.2 Lageplan der Bohrpunkte der umwelttechnischen Untersuchung mit der Auswertung der Ergebnisse der Bodenanalysen für den Parameter MKW

Anlage 2.3 Lageplan der Bohrpunkte der umwelttechnischen Untersuchung mit der Auswertung der Ergebnisse der Bodenanalysen für den Parameter PAK

Anlage 2.4 Lageplan der Bohrpunkte der umwelttechnischen Untersuchung mit der Auswertung der Ergebnisse der Bodenluftanalysen für die Parameter BTEX/LHKW

Anlage 3 Lagepläne Abfalltechnische Untersuchungen

Anlage 3.1 Lageplan der Bohrpunkte der Untersuchung von Verdachtsflächen und der abfall- und umwelttechnischen Rasteruntersuchung im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd

Anlage 3.2 Lageplan der Rasterflächen und -bohrungen mit der Auswertung der Analysenergebnissen der abfalltechnischen Untersuchungen

Anlage 4 Tabellarische Auswertung der Bohrungen im südlichen Bereich des BBAW

Anlage 4.1 Bohrungen zur technischen Erkundung der Altlastverdachtsflächen

Anlage 4.2 Bohrungen zur technischen Erkundung der Einlaufschächte in der Wagenrichthalle II

Anlage 4.3 Rasterbohrungen der abfalltechnischen Untersuchung des BBAW Süd

Anlage 4.4 Rasterbohrungen der abfalltechnischen Untersuchung des Pförtnerhäuschens (BBAW Süd)

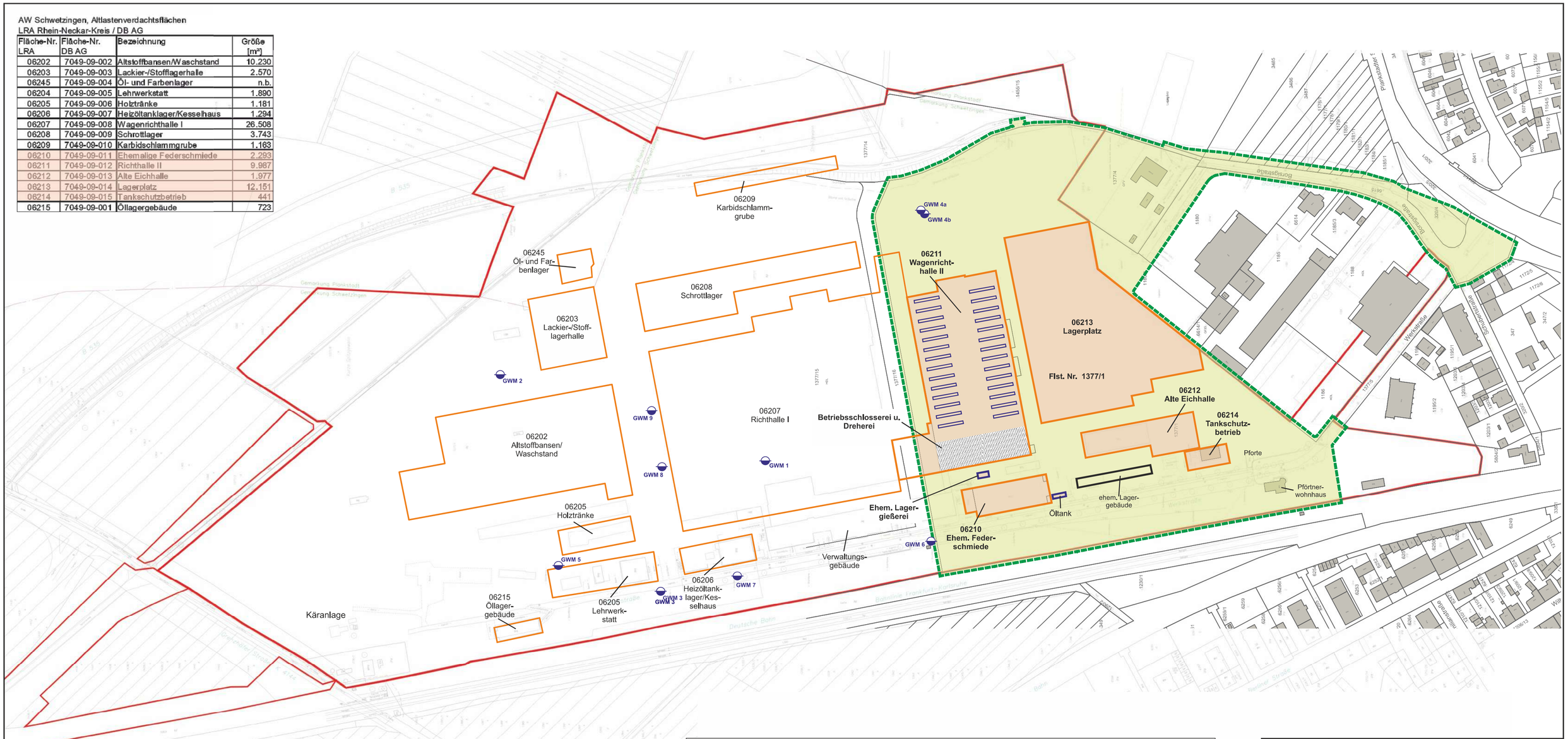
Anlage 5 Tabellarische Auswertung abfalltechnischer Analysen im südlichen Bereich des BBAW

Anlage 1

Lageplan des Bundesbahnausbesserungswerks (BBAW) mit den Verdachtsflächen und dem Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100

AW Schwetzingen, Altlastenverdachtsflächen
LRA Rhein-Neckar-Kreis / DB AG

Fläche-Nr. LRA	Fläche-Nr. DB AG	Bezeichnung	Größe [m²]
06202	7049-09-002	Altstoffbansen/Waschstand	10.230
06203	7049-09-003	Lackier-/Stofflagerhalle	2.570
06245	7049-09-004	Öl- und Farbenlager	n.b.
06204	7049-09-005	Lehrwerkstatt	1.890
06205	7049-09-006	Holztränke	1.181
06206	7049-09-007	Heizöltanklager/Kesselhaus	1.294
06207	7049-09-008	Wagenrichthalle I	26.508
06208	7049-09-009	Schrottlager	3.743
06209	7049-09-010	Karbidschlammgrube	1.163
06210	7049-09-011	Ehemalige Federschmiede	2.293
06211	7049-09-012	Richthalle II	9.987
06212	7049-09-013	Alte Eichhalle	1.977
06213	7049-09-014	Lagerplatz	12.151
06214	7049-09-015	Tankschutzbetrieb	441
06215	7049-09-001	Öllagergebäude	723



Legende

- Bundesbahnausbesserungswerk Schwetzingen
- Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk (BBAW) Süd"
- Altlastverdachtsflächen gemäß Altlastenkataster Rhein-Neckar-Kreis im Bereich des Bundesbahnausbesserungswerks
- Altlastverdachtsflächen im Bereich des Bebauungsplans Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Zusätzliche Verdachtsflächen im Bereich des Bebauungsplans Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Ehem. Kesselausbesserung in der Wagenrichthalle II danach Betriebsschlosserei und Dreherei
- Verfüllte Wartungsgruben der Wagenrichthalle II
- Grundwassermessstellen (Stand 2009, teilweise bei der Umnutzung des Geländes nördlich der Wagenrichthalle II zurückgebaut)

N

0 20 40 60 80 100 m

Darstellung:	Lageplan des Bundesbahnausbesserungswerks (BBAW) mit den Verdachtsflächen und dem Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100
Auftraggeber:	Stadt Schwetzingen, Stadtbauamt Hebelstraße 1 68723 Schwetzingen
Projekt:	Bebauungsplan Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd" in Schwetzingen - Zusammenfassung und Beurteilung der Ergebnisse bisheriger Untersuchungen, Projekt Nr. 23.008.1

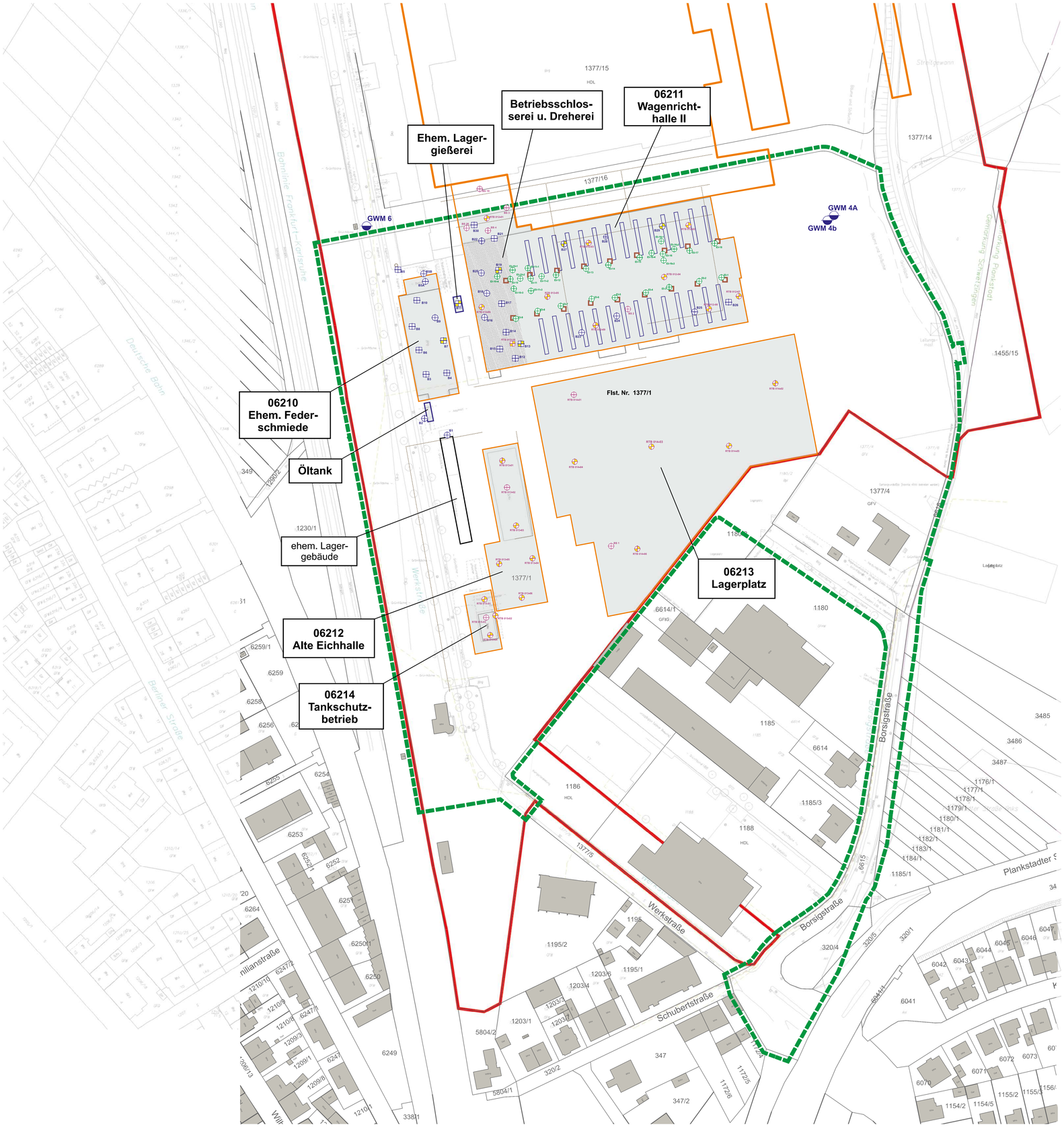
terraplan
Ingenieurbüro für Umwelttechnik
Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz
Hundertwasserallee 7, 64372 Ober-Ramstadt
Tel.: (06154) 8300444 / Fax: (06154) 8300443
Email: info@terraplan-umwelt.de
www.terraplan-umwelt.de

Plangrundlage	
Maßstab:	1:2.000
Datum:	27.12.2023
Anlage:	**1**

Anlage 2

Lagepläne Umwelttechnische Untersuchungen von Verdachtsflächen

Anlage 2.1	Lageplan der Bohrpunkte zur umwelttechnischen Untersuchung von Flächen mit Kontaminationsverdacht im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd
Anlage 2.2	Lageplan der Bohrpunkte der umwelttechnischen Untersuchung mit der Auswertung der Ergebnisse der Bodenanalysen für den Parameter MKW
Anlage 2.3	Lageplan der Bohrpunkte der umwelttechnischen Untersuchung mit der Auswertung der Ergebnisse der Bodenanalysen für den Parameter PAK
Anlage 2.4	Lageplan der Bohrpunkte der umwelttechnischen Untersuchung mit der Auswertung der Ergebnisse der Bodenluftanalysen für die Parameter BTEX/LHKW



Legende

- Bundesbahnausbesserungswerk Schwetzingen
- Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Altlastverdachtsflächen gemäß Altlastenkataster Rhein-Neckar-Kreis im Bereich des Bundesbahnausbesserungswerks
- Altlastverdachtsflächen im Bereich des Bebauungsplans Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Zusätzliche Verdachtsflächen im Bereich des Bebauungsplans Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Ehem. Kesselausbesserung in der Wagenrichthalle II danach Betriebsschlosserei und Dreherei
- Verfüllte Wartungsgruben der Wagenrichthalle II
- Einlaufschächte Dachentwässerung in der Wagenrichthalle II

Bohrungen DB AG zur Untersuchung Altlastverdachtsflächen

- Grundwassermessstellen
- Rammkernbohrungen ≤3 m u. GOK (im Auftrag der DB AG, vor 1990)
- Rammkernbohrungen der OU ≤3 m u. GOK (im Auftrag der DB AG 1990)
- Rammkernbohrungen der OU >3 m u. GOK (im Auftrag der DB AG 1990)
- Rammkernbohrungen der OU mit Bodenluftuntersuchung (im Auftrag der DB AG 1990)

Bohrungen terraplan zur Untersuchung von Altlastverdachtsflächen

- Rammkernbohrungen terraplan ≤3 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan >3 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan mit Bodenluftuntersuchung (2010)

Bohrungen terraplan zur Untersuchung von Einlaufschächten in der Wagenrichthalle II

- Rammkernbohrungen terraplan ≤3 m u. GOK (2010)

N

0 20 40 60 80 100 m

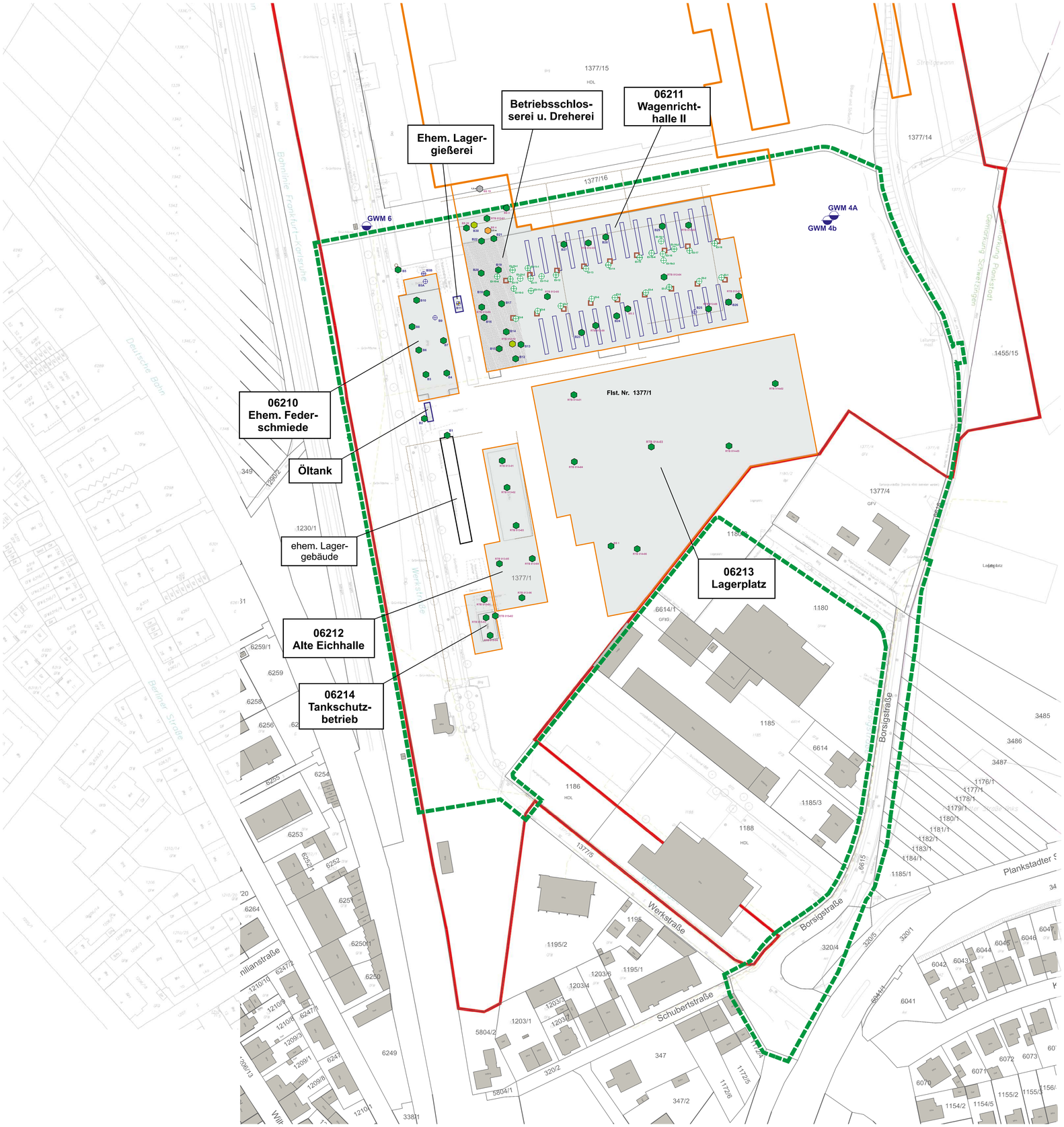
Übersicht Bundesbahnausbesserungswerk (unmaßstäblich)

Planausschnitt

Darstellung:	Lageplan der Bohrpunkte zur umwelttechnischen Untersuchung von Flächen mit Kontaminationsverdacht im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd
Auftraggeber:	Stadt Schwetzingen, Stadtbauamt Hebelstraße 1 68723 Schwetzingen
Projekt:	Bebauungsplan Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd" in Schwetzingen - Zusammenfassung und Beurteilung der Ergebnisse bisheriger Untersuchungen, Projekt Nr. 23.008.1

terraplan
Ingenieurbüro für Umwelttechnik
Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz
Hundertwasserallee 7, 64372 Ober-Ramstadt
Tel.: (06154) 8300444 / Fax: (06154) 8300443
Email: info@terraplan-umwelt.de
www.terraplan-umwelt.de

Plangrundlage	
Maßstab:	1:750
Datum:	27.12.2023
Anlage:	**2.1**



Legende

- Bundesbahnausbesserungswerk Schwetzingen
- Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Altlastverdachtsflächen gemäß Altlastenkataster Rhein-Neckar-Kreis im Bereich des Bundesbahnausbesserungswerks
- Altlastverdachtsflächen im Bereich des Bebauungsplans Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Zusätzliche Verdachtsflächen im Bereich des Bebauungsplans Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Ehem. Kesselausbesserung in der Wagenrichthalle II danach Betriebsschlosserei und Dreherei
- Verfüllte Wartungsgruben der Wagenrichthalle II
- Einlaufschächte Dachentwässerung in der Wagenrichthalle II

Bohrungen DB AG zur Untersuchung Altlastverdachtsflächen

- Grundwassermessstellen
- Rammkernbohrungen ≤3 m u. GOK (im Auftrag der DB AG, vor 1990)
- Rammkernbohrungen der OU ≤3 m u. GOK (im Auftrag der DB AG 1990)
- Rammkernbohrungen der OU >3 m u. GOK (im Auftrag der DB AG 1990)
- Rammkernbohrungen der OU mit Bodenluftuntersuchung (im Auftrag der DB AG 1990)

Bohrungen terraplan zur Untersuchung von Altlastverdachtsflächen

- Rammkernbohrungen terraplan ≤3 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan >3 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan mit Bodenluftuntersuchung (2010)

Bohrungen terraplan zur Untersuchung von Einlaufschächten in der Wagenrichthalle II

- Rammkernbohrungen terraplan ≤3 m u. GOK (2010)

Bewertung MKW-Konzentrationen (C_{10}-C_{40}) im Boden in [mg/kg]

- 1.0-3.0 m MKW-Konzentration mit Tiefenangabe bei Belastungen >300 mg/kg
- Messwerte ≤100 mg/kg
- Messwerte >100 und 300 mg/kg (Z0-Wert, unbelasteter Boden)
- Messwerte >300 und ≤600 mg/kg (Z1.2-Wert)
- Messwerte >600 und ≤1.000 mg/kg (Prüfwert LAWA)
- Messwerte >1.000 und ≤5.000 mg/kg (Maßnahmenschwellenwert LAWA)
- Messwerte >5.000 mg/kg

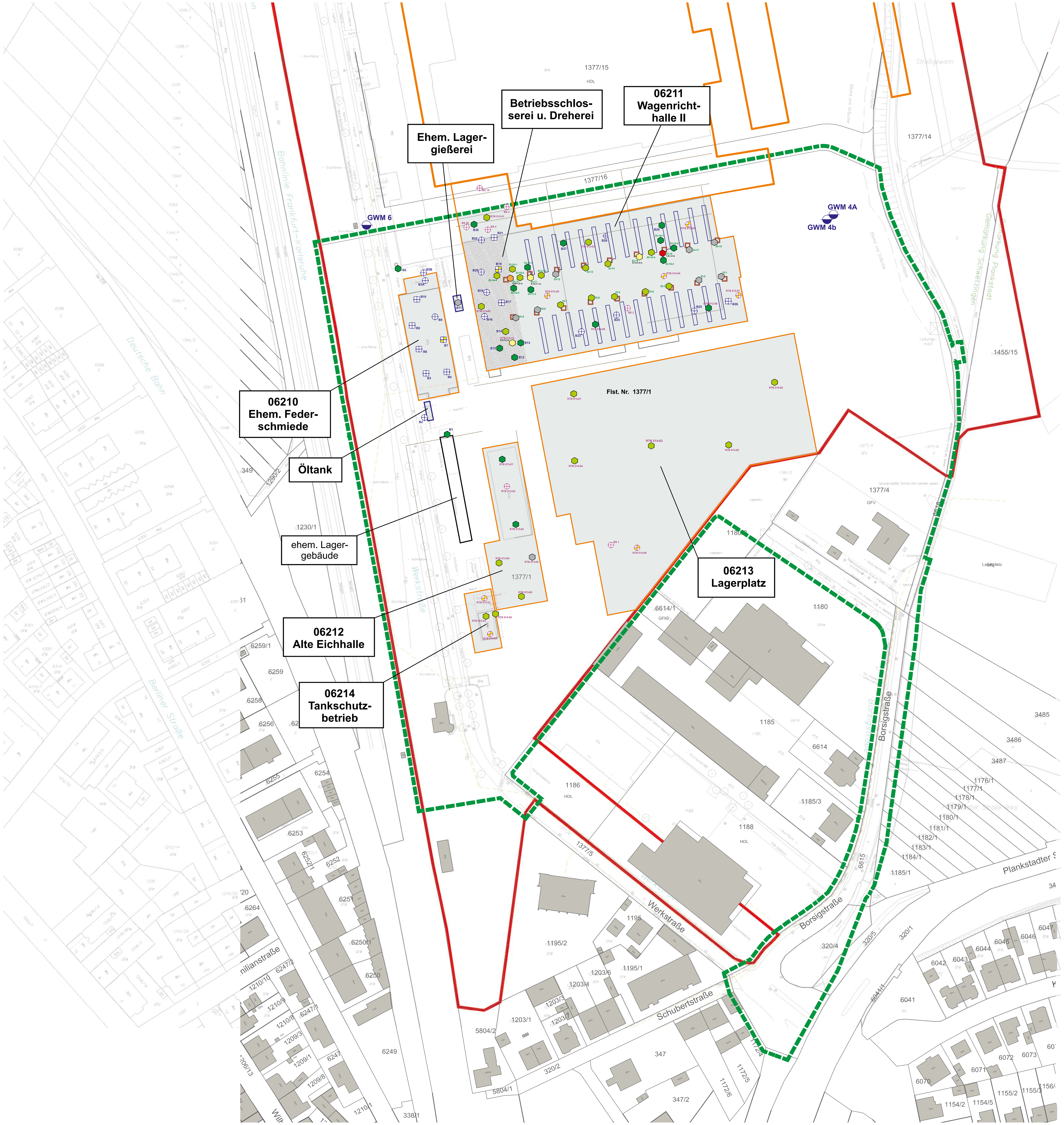
Übersicht Bundesbahnausbesserungswerk (unmaßstäblich)

Planausschnitt

Darstellung:	Lageplan der Bohrpunkte der umwelttechnischen Untersuchung mit der Auswertung der Ergebnisse der Bodenanalysen für den Parameter MKW
Auftraggeber:	Stadt Schwetzingen, Stadtbauamt Hebelstraße 1 68723 Schwetzingen
Projekt:	Bebauungsplan Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd" in Schwetzingen - Zusammenfassung und Beurteilung der Ergebnisse bisheriger Untersuchungen, Projekt Nr. 23.008.1

terraplan
Ingenieurbüro für Umwelttechnik
Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz
Hundertwasserallee 7, 64372 Ober-Ramstadt
Tel.: (06154) 8300444 / Fax: (06154) 8300443
Email: info@terraplan-umwelt.de
www.terraplan-umwelt.de

Plangrundlage	
Maßstab:	1:750
Datum:	02.02.2024
Anlage:	**2.2**



Legende

- Bundesbahnausbesserungswerk Schwetzingen
- Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Altlastverdachtsflächen gemäß Altlastenkataster Rhein-Neckar-Kreis im Bereich des Bundesbahnausbesserungswerks
- Altlastverdachtsflächen im Bereich des Bebauungsplans Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Zusätzliche Verdachtsflächen im Bereich des Bebauungsplans Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Ehem. Kesselausbesserung in der Wagenrichthalle II danach Betriebsschlosserei und Dreherei
- Verfüllte Wartungsgruben der Wagenrichthalle II
- Einlaufschächte Dachentwässerung in der Wagenrichthalle II

Bohrungen DB AG zur Untersuchung Altlastverdachtsflächen

- Grundwassermessstellen
- Rammkernbohrungen ≤3 m u. GOK (im Auftrag der DB AG, vor 1990)
- Rammkernbohrungen der OU ≤3 m u. GOK (im Auftrag der DB AG 1990)
- Rammkernbohrungen der OU >3 m u. GOK (im Auftrag der DB AG 1990)
- Rammkernbohrungen der OU mit Bodenluftuntersuchung (im Auftrag der DB AG 1990)

Bohrungen terraplan zur Untersuchung von Altlastverdachtsflächen

- Rammkernbohrungen terraplan ≤3 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan >3 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan mit Bodenluftuntersuchung (2010)

Bohrungen terraplan zur Untersuchung von Einlaufschächten in der Wagenrichthalle II

- Rammkernbohrungen terraplan ≤3 m u. GOK (2010)

Bewertung PAK-Konzentrationen ($\sum PAK_{16}$) im Boden in [mg/kg]

- PAK-Konzentration (mit Tiefenangabe bei Belastungen >15 mg/kg)
- Messwerte ≤BG
- Messwerte >BG und ≤3 mg/kg (Z0-Wert, unbelasteter Boden)
- Messwerte >3 und ≤15 mg/kg (Z1.2-Wert)
- Messwerte >15 und ≤100 mg/kg (Maßnahmenschwellenwert LAWA)
- Messwerte >100 und ≤250 mg/kg
- Messwerte >250 mg/kg

0 20 40 60 80 100 m

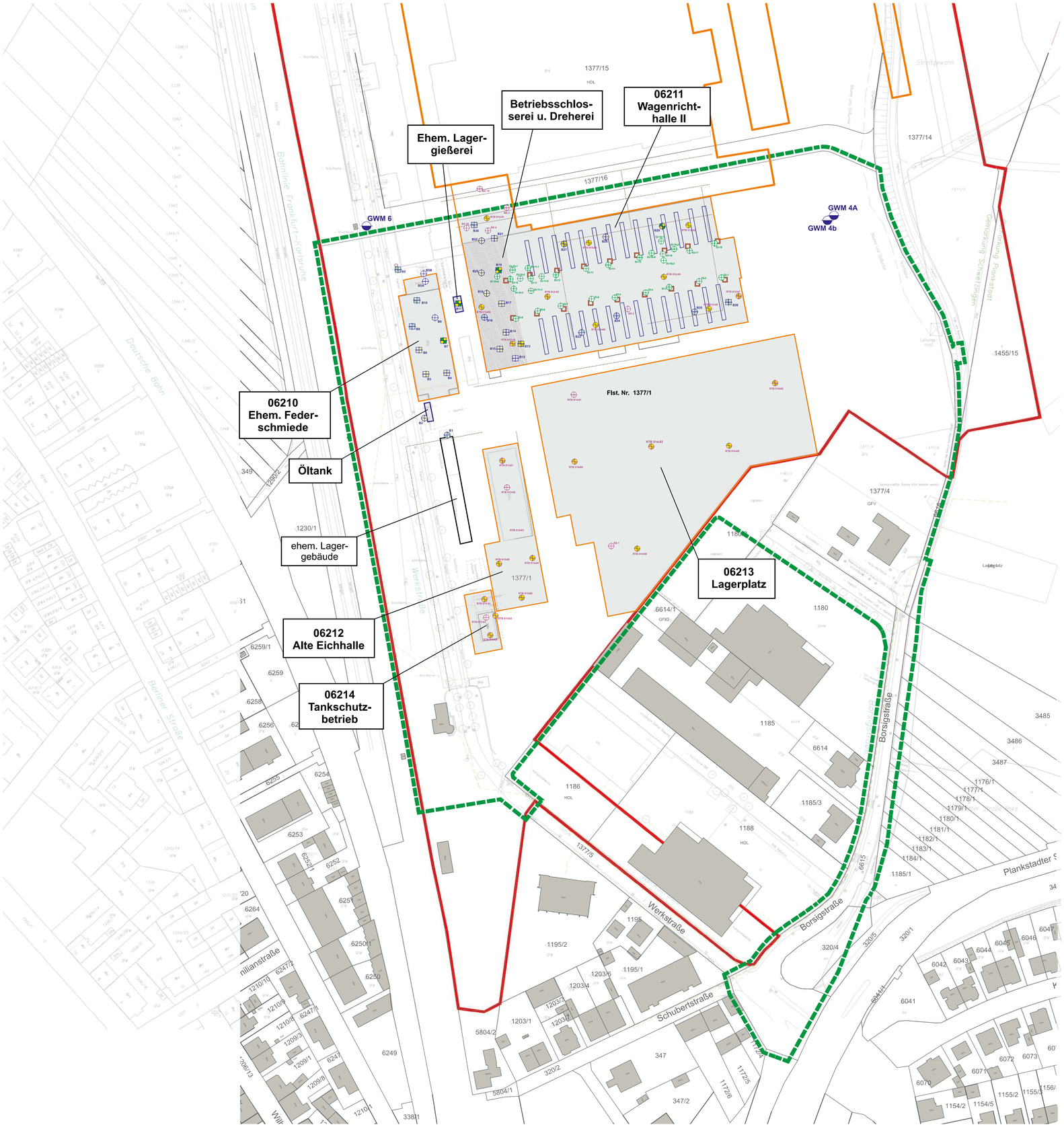
Übersicht Bundesbahnausbesserungswerk (unmaßstäblich)

Planausschnitt

Darstellung:	Lageplan der Bohrpunkte der umwelttechnischen Untersuchung mit der Auswertung der Ergebnisse der Bodenanalysen für den Parameter PAK
Auftraggeber:	Stadt Schwetzingen, Stadtbauamt Hebelstraße 1 68723 Schwetzingen
Projekt:	Bebauungsplan Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd" in Schwetzingen - Zusammenfassung und Beurteilung der Ergebnisse bisheriger Untersuchungen, Projekt Nr. 23.008.1

terraplan
Ingenieurbüro für Umwelttechnik
Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz
Hundertwasserallee 7, 64372 Ober-Ramstadt
Tel.: (06154) 8300444 / Fax: (06154) 8300443
Email: info@terraplan-umwelt.de
www.terraplan-umwelt.de

Plangrundlage	
Maßstab:	1:750
Datum:	02.02.2024
Anlage:	**2.3**



Legende

- Bundesbahnausbesserungswerk Schwetzingen
- Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Altlastverdachtsflächen gemäß Altlastenkataster Rhein-Neckar-Kreis im Bereich des Bundesbahnausbesserungswerks
- Altlastverdachtsflächen im Bereich des Bebauungsplans Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Zusätzliche Verdachtsflächen im Bereich des Bebauungsplans Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Ehem. Kesselausbesserung in der Wagenrichthalle II danach Betriebsschlosserei und Dreherei
- Verfüllte Wartungsgruben der Wagenrichthalle II
- Einlaufschächte Dachentwässerung in der Wagenrichthalle II

Bohrungen DB AG zur Untersuchung Altlastverdachtsflächen

- Grundwassermessstellen
- Rammkernbohrungen ≤3 m u. GOK (im Auftrag der DB AG, vor 1990)
- Rammkernbohrungen der OU ≤3 m u. GOK (im Auftrag der DB AG 1990)
- Rammkernbohrungen der OU >3 m u. GOK (im Auftrag der DB AG 1990)
- Rammkernbohrungen der OU mit Bodenluftuntersuchung (im Auftrag der DB AG 1990)

Bohrungen terraplan zur Untersuchung von Altlastverdachtsflächen

- Rammkernbohrungen terraplan ≤3 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan >3 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan mit Bodenluftuntersuchung (2010)

Bohrungen terraplan zur Untersuchung von Einlaufschächten in der Wagenrichthalle II

- Rammkernbohrungen terraplan ≤3 m u. GOK (2010)

Bewertung der LHKW-/BTEX-Konzentrationen in der Bodenluft in [mg/m³]
(Bewertung der höchsten Konzentration der beiden Stoffe LHKW oder BTEX)

- Messwerte ≤BG
- Messwerte >BG und ≤5 mg/m³
- Messwerte >5 und ≤10 mg/m³
- Messwerte >10 und ≤50 mg/m³
- Messwerte >50 mg/m³

Bewertung der PID-Messwerte der Bodenluft in [ppm]

- Messwerte ≤nn (nicht nachweisbar)
- Messwerte >nn und ≤1 ppm
- Messwerte >1 und ≤5 ppm
- Messwerte >5 und ≤10 ppm
- Messwerte >10 ppm

N

0 20 40 60 80 100 m

Übersicht Bundesbahnausbesserungswerk (unmaßstäblich)

Darstellung:	Lageplan der Bohrpunkte zur umwelttechnischen Untersuchung mit der Auswertung der Messwerte der Bodenluftanalysen für die Parameter BTEX und LHKW
Auftraggeber:	Stadt Schwetzingen, Stadtbauamt Hebelstraße 1 68723 Schwetzingen
Projekt:	Bebauungsplan Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd" in Schwetzingen - Zusammenfassung und Beurteilung der Ergebnisse bisheriger Untersuchungen, Projekt Nr. 23.008.1

terraplan
Ingenieurbüro für Umwelttechnik
Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz
Hundertwasserallee 7, 64372 Ober-Ramstadt
Tel.: (06154) 8300444 / Fax: (06154) 8300443
Email: info@terraplan-umwelt.de
www.terraplan-umwelt.de

Plangrundlage	
Maßstab:	1:750
Datum:	02.02.2024
Anlage:	**2.4**

Anlage 3

Lagepläne Abfalltechnische Untersuchungen

Anlage 3.1	Lageplan der Bohrpunkte der Untersuchung von Verdachtsflächen und der abfall- und umwelttechnischen Rasteruntersuchung im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd
Anlage 3.2	Lageplan der Rasterflächen und -bohrungen mit der Auswertung der Analysenergebnissen der abfalltechnischen Untersuchungen

Legende

- Bundesbahnausbesserungswerk Schwetzingen
- Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Altlastverdachtsflächen gemäß Altlastenkataster Rhein-Neckar-Kreis im Bereich des Bundesbahnausbesserungswerks
- Altlastverdachtsflächen im Bereich des Bebauungsplans Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Zusätzliche Verdachtsflächen im Bereich des Bebauungsplans Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Ehem. Kesselausbesserung in der Wagenrichthalle II danach Betriebsschlosserei und Dreherei
- Verfüllte Wartungsgruben der Wagenrichthalle II
- Einlaufschächte Dachentwässerung in der Wagenrichthalle II

Bohrungen DB AG zur Untersuchung Altlastverdachtsflächen

- Grundwassermessstellen
- Rammkernbohrungen ≤3 m u. GOK (DB AG, vor 1990)
- Rammkernbohrungen der OU ≤3 m u. GOK (DB AG 1990)
- Rammkernbohrungen der OU >3 m u. GOK (DB AG 1990)
- Rammkernbohrungen der OU mit Bodenluftuntersuchung (DB AG 1990)

Bohrungen terraplan zur Untersuchung von Altlastverdachtsflächen

- Rammkernbohrungen terraplan ≤3 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan >3 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan mit Bodenluftuntersuchung (2010)

Bohrungen terraplan zur Untersuchung der Dacheinlaufschächte in der Wagenrichthalle II

- Rammkernbohrungen terraplan ≤3 m u. GOK (2010)

Rasterbohrungen terraplan zur abfall- und umwelttechnischen Untersuchung des Südteils des BBAW

- Rammkernbohrungen terraplan ≤2 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan >2 und ≤3 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan >3 m u. GOK (2010)

Rasterbohrungen terraplan zur abfall- und umwelttechnischen Untersuchung des Bereichs des Pförtnerhäuschens

- Rammkernbohrungen terraplan ≤2 m u. GOK (2018)

N

0 20 40 60 80 100 m

Übersicht Bundesbahnausbesserungswerk (unmaßstäblich)

Planausschnitt

Darstellung:	Lageplan der Bohrpunkte der Untersuchung von Verdachtsflächen und der abfall- und umwelttechnischen Rasteruntersuchung im Geltungsbereichs des Bebauungsplans Nr. 100 BBAW Süd
Auftraggeber:	Stadt Schwetzingen, Stadtbauamt Hebelstraße 1 68723 Schwetzingen
Projekt:	Bebauungsplan Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd" in Schwetzingen - Zusammenfassung und Beurteilung der Ergebnisse bisheriger Untersuchungen, Projekt Nr. 23.008.1

terraplan
Ingenieurbüro für Umwelttechnik
Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz
Hundertwasserallee 7, 64372 Ober-Ramstadt
Tel.: (06154) 8300444 / Fax: (06154) 8300443
Email: info@terraplan-umwelt.de
www.terraplan-umwelt.de

Plangrundlage	
Maßstab:	1:750
Datum:	09.01.2024
Anlage:	**3.1**

Legende

- Bundesbahnausbesserungswerk Schwetzingen
- Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Altlastverdachtsflächen gemäß Altlastenkataster Rhein-Neckar-Kreis im Bereich des Bundesbahnausbesserungswerks
- Altlastverdachtsflächen im Bereich des Bebauungsplans Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Zusätzliche Verdachtsflächen im Bereich des Bebauungsplans Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd"
- Ehem. Kesselausbesserung in der Wagenrichthalle II danach Betriebsschlosserei und Dreherei
- Verfüllte Wartungsgruben der Wagenrichthalle II
- Einlaufschächte Dachentwässerung in der Wagenrichthalle II
- Rasterfelder der abfalltechnischen Untersuchungen des BBAW

Bohrungen DB AG zur Untersuchung Altlastverdachtsflächen

- Grundwassermessstellen
- Rammkernbohrungen ≤3 m u. GOK (DB AG, vor 1990)
- Rammkernbohrungen der OU ≤3 m u. GOK (DB AG 1990)
- Rammkernbohrungen der OU >3 m u. GOK (DB AG 1990)
- Rammkernbohrungen der OU mit Bodenluftuntersuchung (DB AG 1990)

Bohrungen terraplan zur Untersuchung von Altlastverdachtsflächen

- Rammkernbohrungen terraplan ≤3 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan >3 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan mit Bodenluftuntersuchung (2010)

Bohrungen terraplan zur Untersuchung der Dacheinlaufschächte in der Wagenrichthalle II

- Rammkernbohrungen terraplan ≤3 m u. GOK (2010)

Rasterbohrungen terraplan zur abfall- und umwelttechnischen Untersuchung des Südteils des BBAW

- Rammkernbohrungen terraplan ≤2 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan >2 und ≤3 m u. GOK (2010)
- Rammkernbohrungen terraplan >3 m u. GOK (2010)

Rasterbohrungen terraplan zur abfall- und umwelttechnischen Untersuchung des Bereichs des Pförtnerhäuschens

- Rammkernbohrungen terraplan ≤2 m u. GOK (2018)

Abfallrechtliche Bewertung Boden

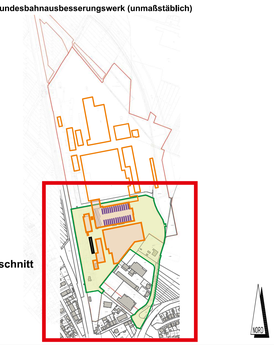
- Messwerte ≤Z0
- Messwerte >Z0 und ≤Z1.2
- Messwerte >Z1.2 und ≤Z2/DK 0
- Messwerte >Z2/DK 0 und ≤DK I
- Messwerte >DK I und ≤DK II
- Messwerte >DK II

N

0 20 40 60 80 100 m

Übersicht Bundesbahnausbesserungswerk (unmaßstäblich)

Planausschnitt



Darstellung:	Lageplan der Rasterflächen und -bohrungen mit der Auswertung der Analysenergebnissen der abfalltechnischen Untersuchungen
Auftraggeber:	Stadt Schwetzingen, Stadtbauamt Hebelstraße 1 68723 Schwetzingen
Projekt:	Bebauungsplan Nr. 100 „Bundesbahnausbesserungswerk Süd" in Schwetzingen - Zusammenfassung und Beurteilung der Ergebnisse bisheriger Untersuchungen, Projekt Nr. 23.008.1

terraplan
Ingenieurbüro für Umwelttechnik
Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz
Hundertwasserallee 7, 64372 Ober-Ramstadt
Tel.: (06154) 8300444 / Fax: (06154) 8300443
Email: info@terraplan-umwelt.de
www.terraplan-umwelt.de

Plangrundlage	
Maßstab:	1:750
Datum:	02.02.2024
Anlage:	**3.2**

Anlage 4

Tabellarische Auswertung der Bohrungen im südlichen Bereich des BBAW

Anlage 4.1	Bohrungen zur technischen Erkundung der Altlastverdachtsflächen
Anlage 4.2	Bohrungen zur technischen Erkundung der Einlaufschächte in der Wagenrichthalle II
Anlage 4.3	Rasterbohrungen der abfalltechnischen Untersuchung des BBAW Süd
Anlage 4.4	Rasterbohrungen der abfalltechnischen Untersuchung des Pförtnerhäuschens (BBAW Süd)

terraplan
Ingenieurbüro für Umwelttechnik
Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz

Tabellarische Auswertung der Ergebnisse der Bohrungen für die umwelttechnische Untersuchung der Verdachtsflächen

Bezeichnung Bohrstelle	Endteufe Bohrung [m u.GOK]	PID [ppm]	Versiegelung vorhanden	Versiegelung Art	Versiegelung Dicke [m]	Auffüllungen Tiefe bis [m u. GOK]	Auffüllungen Mächtigkeit/ Einzelproben [m]	Ton	Schluff	Sand	Kies	Stein	Beimengungen, qualitativ Schlacke	Schotter	Asphalt	Beton	Ziegel	Sonstiges	Anstehende Bodenschichten 1. Schicht Tiefe bis [m u. GOK]	1. Schicht Mächtigkeit/ Einzelproben [m]	1. Schicht Ton	1. Schicht Schluff	1. Schicht Sand	1. Schicht Kies	1. Schicht Stein	2. Schicht Tiefe bis [m u. GOK]	2. Schicht Mächtigkeit/ Einzelproben [m]	2. Schicht Ton	2. Schicht Schluff	2. Schicht Sand	2. Schicht Kies	2. Schicht Stein	Bemerkungen
Ehem. Federnschmiede (VF 06210) mit Öltank und Materiallager																																
B 1	2,0	nn	-	-	-	0,6	0,6	-	x	X	-	x	-	-	-	-	-	-	2,0	1,4	-	X	x	-	-							
B 2	2,0	0,4	•	Beton	0,19	0,8	0,6	x	X	x	x	X	-	-	-	-	-	-	2,0	1,2	-	X	x	-	-							
B 3	6,0	0,3	•	Beton	0,19	0,6	0,4	-	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	2,0	0,3 1,1	-	X	x	-	-	6,0	3,0-4,0 5,0-6,0	-	-	X	x	x	
B 4	4,0	0,4	•	Beton	0,21	1,3	1,1	-	- X	X x	- x	- x	- -	- -	- -	- -	- -	- -	2,0	0,7	-	X	x	-	-	4,0	2,0-3,0 3,0-4,0	-	-	X	x	x	
B 5	3,8	nn	–	-	-	0,3	0,3	-	-	X	x	x	•	-	-	-	•	-	1,8	0,3 1,2	-	X	x	-	-	3,8	2,0-3,0 3,0-3,8	-	-	X	x	x	
B 5A	2,0	--	•	Beton	0,18	0,5	0,3	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-														Hohlraum, Keller?
B 5B	2,0	--	•	Beton	0,18	0,5	0,3	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-														
B 6	4,0	0,4	•	Beton	0,19	0,5	0,3	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	0,4 0,9	- -	X X	x X	- -	- -	4,0	1,8-3,0 3,0-4,0	-	-	X	x	x	
B 7	4,0	0,7	•	Beton	0,18	0,5	0,3	-	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	1,9	0,4 1,0	-	X	x	-	-	4,0	1,9-3,0 3,0-4,0	-	-	X	x	x	
B 8	4,0	nn	•	Beton	0,17	0,4	0,2	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	0,6 0,7	-	X	x	-	-	4,0	1,7-3,0 3,0-4,0	-	-	X	x	x	
B 9	0,4	--	•	Beton	0,40																											Bohrhindernis
B 10	4,0	nn	•	Beton	0,16	0,4	0,2	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	1,7	0,8 0,8	- -	X X	x X	- -	- -	4,0	1,7-3,0 3,0-4,0	-	-	X	x	x	
Ehem. Lagergießerei																																
B 11	4,0	1,2	•	Beton	0,18	0,8	0,18-0,8	- -	x -	x X	- -	X x	- •	- -	- -	- -	- •	- -	1,7	0,8-1,7	-	X	x	x	-	4,0	1,7-3,0 3,0-4,0	-	-	X	x	x	1.Schicht ist auch Auffüllung Bohrhindernis bei 4 m (Sandstein)
Ehem. Wagenrichthalle II (VF 06211), Teilfläche ehem. Kesselausbesserung,später Betriebsschlosserei/Dreherei																																
B 12	4,0	1,1	•	Beton	0,18	0,6	0,4	-	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	1,2	0,6	-	X	x	-	-	4,0	1,2-2,6 2,6-4,0	- -	- -	X X	x x	- x	
B 13	3,6	1,1	•	Beton	0,13	0,7	0,6	-	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	2,0	0,5 0,8	x -	X X	x x	- -	- -	3,6	2,0-3,0 3,0-3,6	-	-	X	x	x	Bohrhindernis bei 3,6 m (Sandstein)
B 14 *)	6,0	0,5	•	Beton	0,10	0,7	0,5	- x	- X	X x	x x	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	3,0	0,9 1,4	X X	X X	x x	- -	- -	6,0	3,0-4,0 5,0-6,0	-	-	X	x	x	Schlufflagen 0,7-1,0 m u.GOK u. 2,7-3,0 m u.GOK
B 15	4,0	0,5	•	Beton	0,14	0,6	0,5	-	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	2,2	0,5 1,1	- -	X X	x x	- x	- -	4,0	2,2-3,0 3,0-4,0	- -	- -	X X	x x	- x	Bohrhindernis bei 4 m (Sandstein)
B 16	2,0	nn	•	Beton	0,13	0,6	0,5	-	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	1,1	0,6	-	X	x	-	-	2,0	1,1-2,0	-	X	x	-	-	
B 17 *)	4,0	0,6	•	Beton	0,10	0,8	0,6	- -	X X	x x	x -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	- -	2,0	1,2	-	X	x	x	-	4,0	2,0-3,0 3,0-4,0	-	-	X	x	x	
B 18	2,0	0,1	•	Beton	0,27	0,9	0,6	-	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	1,8	0,9	-	X	x	-	-	2,0	1,8-2,0	-	-	X	x	x	

*) Beton unter Industrieholzboden (10 cm stark, mit Sandbett 5 cm dick)

nn nicht nachweisbar

X Hauptbodenart

x Nebenbodenarten

Analysierte Bodenproben

Analysierte Bodenluftproben

Bezeichnung Bohrstelle	Endteufe Bohrung [m u.GOK]	PID [ppm]	Versiegelung: vorhanden	Versiegelung: Art	Versiegelung: Dicke [m]	Auffüllungen: Tiefe bis [m u. GOK]	Auffüllungen: Mächtigkeit/ Einzelproben [m]	Auffüllungen: Ton	Auffüllungen: Schluff	Auffüllungen: Sand	Auffüllungen: Kies	Auffüllungen: Stein	Auffüllungen: Beimengungen, qualitativ: Schlacke	Schotter	Asphalt	Beton	Ziegel	Sonstiges	Anstehende Bodenschichten, 1. Schicht: Tiefe bis [m u. GOK]	1. Schicht: Mächtigkeit/ Einzelproben [m]	1. Schicht: Ton	1. Schicht: Schluff	1. Schicht: Sand	1. Schicht: Kies	1. Schicht: Stein	2. Schicht: Tiefe bis [m u. GOK]	2. Schicht: Mächtigkeit/ Einzelproben [m]	2. Schicht: Ton	2. Schicht: Schluff	2. Schicht: Sand	2. Schicht: Kies	2. Schicht: Stein	Bemerkungen
B 19	4,0	0,7	•	Beton	0,15	0,9	0,3	-	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	2,1	0,8	x	X	x	-	-	4,0	1,9-3,0	-	-	X	x	x	
							0,4	-	x	X	x	x	-	-	-	-	-	-		--	-	X	x	-	-		3,0-4,0						
B 20 *)	2,0	0,4	•	Beton	0,15	0,7	0,4	-	x	x	X	-	-	-	-	-	-	-	1,0	0,3	x	X	x	-	-	2,0	1,0-2,0	-	X	x	x	-	
B 21	4,0	0,7	•	Beton	0,05	0,5	0,4	-	-	x	X	-	-	-	-	-	-	-	1,7	0,7	-	X	x	-	-	4,0	1,7-3,0	-	-	X	x	x	
								-	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-		0,5	-	X	x	-	-		3,0-4,0						
B 22	3,0	0,4	•	Beton	0,14	0,6	0,5	-	X	X	x	-	-	-	-	-	-	-	1,7	1,1	-	X	x	-	-	3,0	1,7-3,0	-	-	X	x	x	
Ehem. Wagenrichthalle II (VF 06211)																																
B 23	2,0	nn	•	Beton	0,16	1,0	0,8	-	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	0,6	-	X	x	-	-	2,0	1,6-2,0	-	x	X	-	-	
B 24	2,0	nn	•	Beton	0,25	0,4	0,2	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	0,9	x	X	-	-	-	2,0	1,3-2,0	-	X	x	-	-	
B 25	1,3	nn	•	Beton	0,14	1,2	1,1	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-														Bohrhindernis bei 1,2 m (Beton)
B 26	4,0	nn	•	Beton	0,14	0,5	0,4	-	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	2,2	0,7	-	X	x	-	-	4,0	2,2-3,0	-	-	X	x	x	
								-	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-		1,0	-	X	x	x	-		3,0-4,0						
B 27	3,0	1,2	•	Beton	0,22	3,0	0,8	-	X	x	-	-	-	-	-	•	-	-	--	2 x 1,0	-	-	X	x	x								Auffüllung bis Endteufe
B 28	2,0	0,3	•	Beton	0,14	0,6	0,5	-	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	1,0	0,4	-	X	x	-	-	2,0	2,0-3,0	-	x	X	x	-	Kernverlust 1,8-2,0 m
B 29	3,0	0,4	•	Beton	0,14	0,5	0,4	-	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	2,1	0,7	-	X	x	-	-	3,0	2,1-3,0	-	-	X	x	x	
								-	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-		0,9	-	X	x	x	-								
Kanalisation nördlich Wagenrichthalle																																
B30	3,5	nn	–	-	-	2,9	0,6	-	·	X	x	x	•	-	-	-	-	•	3,5	2,9-3,5	-	-	X	x	x								
							1,4 / 0,9	-	X	x	-	x	-	-	-	-	-	•														

Tabellarische Auswertung der Ergebnisse der Bohrungen für die Untersuchung der Bereiche der Einlaufschächte in der Richthalle II

Bezeichnung Bohrstelle	Versiegelung			Auffüllungen														Anstehende Bodenschichten														Bezeichung Mischproben	Bemerkungen
											Beimengungen, qualitativ							1. Schicht							2. Schicht								
	vorhanden	Art	Dicke	Tiefe bis	Mächtigkeit/ Einzelproben	Ton	Schluff	Sand	Kies	Stein	Schlacke	Schotter	Asphalt	Beton	Ziegel	Sonstiges		Tiefe bis	Mächtigkeit/ Einzelproben	Ton	Schluff	Sand	Kies	Stein	Tiefe bis	Mächtigkeit/ Einzelproben	Ton	Schluff	Sand	Kies	Stein		
			[m]	[m u. GOK]	[m]													[m u. GOK]	[m]						[m u. GOK]	[m]								
EI-1	•	Beton	0,1	0,2	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	0,9	0,1-0,9	-	X	x	-	-	2,0	1,1	-	-	x	X	x	EI-1+EI-2	
EI-2	•	Beton	0,12	1,0	0,12-1,0	-	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	1,0	-	X	x	x	-									
EI-3	•	Beton	0,1	1,3	0,9-1,3	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-																Hohlraum bis 0,9 m u. GOK, Bohrhindernis (Beton, Kanal)
				1,5	0,2	-	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-																
EI-4	•	Beton	0,15	1,0	0,15-1,0	-	-	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-															EI-4+EI-5	Bohrhindernis
				1,4	0,5	-	-	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-																
				1,5		-	-	X	-	x	-	-	-	-	-	-	-																
EI-5	•	Beton	0,1	1,1	0,1-1,0	-	-	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-																Bohrhindernis
				1,4	0,4	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-																
				1,5		-	-	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-																
EI-6	•	Beton	0,09	1,2	0,09-1,2	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	0,8	-	X	x	-	-								EI-6+EI-7	
EI-7	•	Beton	0,15	1,6	0,15-1,6	-	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	0,1	-	X	x	-	-									
				1,9	0,3	-	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-																
EI-8	•	Beton	0,16	1,2	0,16-1,2	-	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-															EI-8+EI-9	Bohrhindernis
				1,5	0,3	-	-	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-																
EI-9	•	Beton	0,1	0,4	0,1-1,5	-	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	0,5	-	-	x	X	x									
				1,5		-	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-																
EI-10	•	Beton	0,05	1,0	0,05-1,0	-	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-																
				2,0	1,00																												
EI-11	•	Beton	0,13	1,7	0,13-1,7	-	-	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	1,9	#WERT!	-	X	x	x	-	2,0	0,1	-	-	X	-	-	EI-11+EI-12	
EI-12	•	Beton	0,14	0,5	0,14-0,5	-	-	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	#WERT!	-	X	x	-	-	2,0	1,0	-	x	X	-	-		
EI-13	•	Beton	0,15	0,3	0,85	-	-	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-																Bohrhindernis
				0,5		-	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-																
				1,0		-	-	X	x	-	-	-	-	-	•	-	-																
				1,6	1,0-1,6	-	-	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-																
EI-14	•	Beton	0,13	0,7	0,13-0,7	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,6	0,7	-	X	x	x	-	2,0	0,4	-	-	X	x	-		
				0,9	0,2	-	x	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-																
EI-15	•	Beton	0,13	1,5	0,11-1,5	-	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-															EI-15+EI-16	
				2,0	0,5	-	x	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-																
EI-16	•	Beton	0,11	0,8	0,11-1,0	-	-	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	0,2	-	X	x	-	-									**PAK-Geruch im Horizont 1,0-1,4 m u. GOK**
				1,0		-	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-																
				1,4	1,0-1,4																												
				1,8	1,4-1,8																												
EI-17	•	Beton	0,11	0,6	-	-	-	x	x	X	-	-	-	-	-	-	-	1,4	0,6-1,4	x	X	x	-	-	2,0	0,6	-	-	x	X	-	EI-17+EI-18	Hohlraum bis 0,5 m u. GOK
EI-18	•	Beton	0,1	0,2	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0	0,1-1,0	-	X	x	-	-	2,0	1,0	-	-	x	X	-		

Einzelproben für die Herstellung und Analytik von Mischproben

Analysierte Einzelproben

Tabellarische Auswertung der Ergebnisse der Bohrungen für die abfalltechnische Untersuchung für den Bereich Einlaufschächte in der Richthalle II

Bezeichnung Bohrstelle	Versiegelung			Auffüllungen													Anstehende Bodenschichten													Mischproben	Bemerkungen
	vorhanden	Art	Dicke	Tiefe bis	Mächtigkeit/ Einzelproben	Beimengungen, qualitativ											1. Schicht / 2.Schicht							2. Schicht / 3.Schicht							
			[m]	[m u. GOK]	[m]	Ton	Schluff	Sand	Kies	Stein	Schlacke	Schotter	Asphalt	Beton	Ziegel	Sonstiges	Tiefe bis [m u. GOK]	Mächtigkeit/ Einzelproben [m]	Ton	Schluff	Sand	Kies	Stein	Tiefe bis [m u. GOK]	Mächtigkeit/ Einzelproben [m]	Ton	Schluff	Sand	Kies	Stein		
Bohrungen Eingrenzung Belastung EI-10																															
EI-10-1	•	Beton	0,15	0,4	-	-	-	X	x	x	-	-	-	-	-	-	0,7	**0,15-0,7**	-	X	x	x	-	2,0	0,4	-	-	X	x	-		
																	1,6	**0,7-1,6**	-	X	x	-	-	3,0	1,0							
EI-10-2	•	Beton	0,1	0,6	0,5	-	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	1,4	**0,6-1,4**	-	X	x	-	-	3,0	**1,4-2,6**	-	-	X	x	-		Dient gleichzeitig zur Eingrenzung der Bohrung EI-11
																									0,4							
EI-10-3	•	Beton	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,6	**0,6-1,6**	-	X	x	-	-	2,0	0,4	-	-	X	x	-		
																	1,6							3,0	1,0							
EI-10-4	•	Beton	0,1	0,5	0,4	-	x	X	x	x	-	-	-	-	-	-	0,9	**0,5-0,9**		X	x	-	-	2,5	0,9	-	-	X	x	-		
																	1,6	**0,9-1,6**	-					3,0	0,5							
Bohrungen Eingrenzung Belastung EI-11																															
EI-11-1	•	Beton	0,1	0,5	0,4	-	-	x	X	-	-	-	-	-	-	-	0,9	0,4	x	X	-	-	-	2,1	0,3	-	X	x	-	-		
																	1,8	**0,9-1,8**	-	-	X	x	-	3,0	0,9	-	-	X	x	-		
EI-11-2	•	Beton	0,15	0,2	-	-	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,25	-	X	x	x	-	2,0	**0,9-2,0**	-	x	X	x	-		
																	0,9	0,5	x	X	x	-	-	3,0	1,0							
EI-11-3	•	Beton	0,15	0,4	0,25	-	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	1,0	0,6	-	X	x	-	-	3,0	1,1	-	-	X	x	x		
																	1,9	**1,0-1,9**													
Bohrungen Eingrenzung Belastung EI-16																															
EI-16-1	•	Beton	0,1	0,5	0,4	-	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	1,2	0,7	-	X	x	-	-	3,0	0,4	-	-	X	x	-		
																	2,6	**1,2-2,6**													
EI-16-2	•	Beton	0,1	0,5	0,4	-	x	X	x	x	-	-	-	-	-	-	1,3	**0,5-1,3**	-	X	x	-	-	3,0	0,4	-	-	X	x	-		
																	2,6	**1,3-2,6**													
EI-16-3	•	Beton	0,1	0,6	0,5	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	0,7	-	X	x	-	-	3,0	0,4	-	-	X	x	-		
						-	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	2,6	**1,3-2,6**													
EI-16-4	•	Beton	0,1	0,5	0,4	-	-	x	X	-	-	-	-	-	-	-	1,4	**0,5-1,4**	-	X	x	-	-	3,0	0,6	-	-	X	x	-		
																	2,4	**1,4-2,4**													

terraplan
Ingenieurbüro für Umwelttechnik
Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz

Tabellarische Auswertung der Ergebnisse der Bohrungen für die abfalltechnische Untersuchung des südlichen Teils des BBAW Schwetzingen

Bezeichnung Bohrstelle	Bohrteufe	Versiegelung			Auffüllungen													Anstehende Bodenschichten	
		vorhanden	Art	Dicke	Tiefe bis	Mächtigkeit	Schluff	Sand	Kies	Stein	Ton	Enthaltene Beimengungen, qualitativ							
	m.u.GOK			[m]	[m u. GOK]	[m]						Schlacke	Schotter	Asphalt	Beton	Ziegel	Sonstiges	1. Schicht	2. Schicht
Feld 7 / Mischprobe MP 7 (nur Bohrungern im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 berücksichtigt)																			
RKS 7/9	4,0	•	Asphalt *)	0,1	0,5	0,4	-	x	x	**X**	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
RKS 7/10	1,0	-	-	-	0,3	0,3	-	**X**	x	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
Feld 8 / Mischprobe MP 8																			
RKS 8/1	4,0	•	Asphalt *)	0,1	0,4	0,3	-	x	x	**X**	-	-	-	•	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
RKS 8/2	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	**X**	x	x	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 8/3	1,0	-	-	-	0,3	0,3	-	**X**	x	x	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 8/4	4,0	•	Asphalt *)	0,1	0,6	0,5	x	x	-	**X**	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
RKS 8/5	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	**X**	x	x	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 8/6	4,0	•	Asphalt *)	0,1	0,4	0,3	x	x	-	**X**	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	Sand, kiesig
RKS 8/7	1,0	-	-	-	0,4	0,4	x	**X**	x	-	-	•	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 8/8	1,0	-	-	-	0,4	0,4	x	**X**	x	-	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 8/9	4,0	•	Asphalt *)	0,1	0,4	0,3	x	x	x	**X**	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
RKS 8/10	1,0	-	-	-	0,4	0,4	x	**X**	-	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
Feld 9 / Mischprobe MP 9																			
RKS 9/1	4,0	•	Asphalt *)	0,1	0,5	0,4	x	x	x	**X**	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	Sand, kiesig
RKS 9/2	1,0	-	-	-	0,3	0,3	-	**X**	x	-	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 9/3	1,0	-	-	-	0,3	0,3	x	x	-	**X**	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 9/4	4,0	•	Asphalt *)	0,1	0,4	0,3	x	x	x	**X**	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
RKS 9/5	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	**X**	x	x	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 9/6	4,0	•	Asphalt *)	0,05	0,3	0,25	**X**	x	x	x	-	-	•	-	-	-	Sandsteinbruch	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
RKS 9/7	1,0	-	-	-	0,3	0,3	-	**X**	x	-	-	•	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 9/8	1,0	-	-	-	0,3	0,3	x	x	-	**X**	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 9/9	4,0	•	Asphalt *)	0,1	0,5	1,3	x	x	x	**X**	-	-	•	-	-	•	-	Sand, kiesig	-
					1,4		**X**	x	x	x	-	-	•	-	-	-	-		
RKS 9/10	1,0	-	-	-	0,3	0,3	-	x	x	**X**	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
Feld 10 / Mischprobe MP 10																			
RKS 10/1	4,0	•	Asphalt	0,1	0,3	1,8	-	x	x	**X**	-	-	-	-	-	-	Sandsteinbruch	Sand, kiesig	-
					0,9		**X**	x	x	-	x	-	•	-	-	-	-		
					1,9		**X**	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-		
RKS 10/2	1,0	-	-	-	0,4	0,4	x	**X**	-	x	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 10/3	2,0	-	-	-	0,4	1,1	x	x	-	**X**	-	-	•	-	-	-	-	Sand, stark schluffig	-
					1,1		**X**	x	x	-	x	•	-	-	-	•	-		
RKS 10/4	4,0	•	Asphalt	0,1	0,5	0,4	-	x	x	**X**	-	-	-	-	-	-	Sandsteinbruch	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
RKS 10/5	1,0	-	-	-	0,4	0,4	x	x	x	**X**	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 10/6	4,0	•	Asphalt	0,1	0,4	0,3	x	x	x	**X**	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
RKS 10/7	1,0	-	-	-	0,6	0,6	x	x	-	**X**	-	-	•	-	-	•	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 10/8	2,0	-	-	-	0,4	1,2	-	x	x	**X**	-	-	•	-	-	-	-	Sand, stark schluffig	-
					1,2		**X**	x	x	-	x	•	-	-	-	•	-		
RKS 10/9	4,0	•	Asphalt	0,1	0,4	0,3	x	x	x	**X**	-	-	-	-	-	-	Sandsteinbruch	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
RKS 10/10	1,0	-	-	-	0,4	0,4	x	x	x	**X**	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, tonig, sandig	-
Feld 11 / Mischprobe MP 11																			
RKS 11/1	4,0	•	Asphalt	0,1	0,5	0,4	x	x	-	**X**	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
RKS 11/2	2,0	-	-	-	0,5	1,2	x	x	x	**X**	-	-	•	-	-	•	-	Schluff, stark sandig	-
					1,2		**X**	x	x	-	x	•	-	-	-	•	-		
RKS 11/3	2,0	-	-	-	0,9	0,9	**X**	x	-	x	x	-	•	-	-	-	-	Schluff, stark sandig	-
RKS 11/4	4,0	•	Asphalt	0,05	0,6	0,55	x	**X**	x	x	-	-	•	•	-	-	Sandsteinbruch	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig

Proben der Auffüllungen, aus denen die Mischprobe für das jeweilige Feld im Labor hergestellt wurde.

Sonderprobe der Auffüllungen, **nicht** in der Mischprobe des jweiligen Feldes enthalten.

Bohrungen der umwelttechnischen Untersuchung, die bei der abfalltechnischen Untersuchung berücksichtigt wurden.

X Hauptbodenart x Nebenbodenarten *) Asphalt mit PAK-Geruch

Tabellarische Auswertung der Ergebnisse der Bohrungen für die abfalltechnische Untersuchung des südlichen Teils des BBAW Schwetzingen

Bezeichnung Bohrstelle	Bohrteufe	Versiegelung			Auffüllungen													Anstehende Bodenschichten	
		vorhanden	Art	Dicke	Tiefe bis	Mächtigkeit	Schluff	Sand	Kies	Stein	Ton	Enthaltene Beimengungen, qualitativ							
	m.u.GOK			[m]	[m u. GOK]	[m]						Schlacke	Schotter	Asphalt	Beton	Ziegel	Sonstiges	1. Schicht	2. Schicht
RKS 11/5	1,0	-	-	-	0,6	0,6	x	x	x	**X**	-	-	•	-	-	•	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 11/6	4,0	•	Asphalt	0,1	0,4	1,1	x	x	-	**X**	-	-	•	-	-	-	-		
					1,2		**X**	x	x	-	x	-	•	-	-	-	-	Schluff, stark sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
RKS 11/7	1,0	-	-	-	0,5	0,5	x	**X**	x	x	-	•	-	-	-	-	Sandsteinbruch	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 11/8	1,0	-	-	-	0,3	0,3	-	**X**	x	-	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 11/9	4,0	•	Asphalt	0,05	0,5	1,15	x	x	x	**X**	-	-	•	-	-	-	-		
					1,2		**X**	x	x	-	x	-	-	-	-	•	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
RKS 11/10	1,0	-	-	-	0,4	0,4	x	**X**	x	-	-	•	-	-	-	-	Sandsteinbruch	Schluff, sandig, tonig	-
Feld 12 / Mischprobe MP 12 (nur Bohrungern im Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 100 berücksichtigt)																			
RKS 12/1	1,0	-	-	-	0,4	0,4	x	**X**	x	-	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 12/2	1,0	-	-	-	0,5	0,5	x	x	x	**X**	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 12/3	1,0	-	-	-	0,4	0,4	**X**	x	x	-	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 12/4	1,0	-	-	-	0,3	0,3	x	**X**	x	-	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 12/5	1,0	-	-	-	0,5	0,5	x	x	-	**X**	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
Feld 14 / Mischprobe MP 14																			
RKS 14/1	1,6	-	-	-	0,6	0,6	**X**	x	x	-	x	•	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 14/2	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
RKS 14/3	1,5	-	-	-	0,6	0,6	x	**X**	x	-	-	-	•	-	-	-	-	Sand, kiesig, schw. schluffig	-
RKS 14/4	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
RKS 14/5	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, schw. schluffig
RKS 14/6	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 14/7	1,5	-	-	-	0,4	0,4	**X**	x	-	x	x	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 14/8	1,5	-	-	-	0,7	0,7	x	**X**	x	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 14/9	1,5	-	-	-	0,5	0,5	x	**X**	x	x	-	-	•	-	-	-	Sandsteinbruch	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 14/10	1,5	-	-	-	0,6	0,6	x	x	x	**X**	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
B 30	3,0	-	-	-	0,6	2,9	-	**X**	x	x	-	•	-	-	-	-	Sandsteinbruch		
					2,9		**X**	x	-	x	-	-	-	-	-	-	Sandsteinbruch	Sand, kiesig, schw. Steinig	-
Feld 15 / Mischprobe MP 15																			
RKS 15/1	1,5	-	-	-	0,7	0,7	**X**	x	x	-	x	•	-	-	-	•	-	Schluff, sandig, schw. tonig	
RKS 15/2	3,0	-	-	-	1,9	1,9	x	x	x	**X**	-	-	•	-	-	•	-	Sand, kiesig	-
RKS 15/3	1,5	-	-	-	0,6	0,6	**X**	x	x	-	x	•	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 15/4	1,5	-	-	-	0,5	0,5	**X**	x	-	x	x	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Kies, sandig, schw. schluffig
RKS 15/5	1,5	-	-	-	0,5	0,5	x	**X**	x	-	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	Kies, schluffig, schw. Sandig
B 5	3,8	-	-	-	0,3	0,3	-	**X**	x	x	-	•	-	-	-	•		Schluff, sandig	Sand, kiesig
B 10	4,0	•	Beton	0,16	0,4	0,24	**X**	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, kiesig, steinig
B 18	2,0	•	Beton	0,27	0,4	0,63	**X**	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-		
					0,9		**X**	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, kiesig
B 19	4,0	•	Beton	0,15	0,5	0,35	-	**X**	x	-	-	-	-	-	-	-	-		
					0,6	0,1	**X**	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-		
					0,9	0,3	-	**X**	x	x	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, kiesig
B 20	2,0	•	Stirnholz, Beton	0,3	0,7	0,7	x	x	**X**	-	-	-	-	-	-	-	-		
					1,0		**X**	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
B 21	4,0	•	Beton	0,05	0,2	0,45	-	x	**X**	-	-	-	-	-	-	-	-		
					0,5		-	**X**	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	Sand, kiesig
B 22	3,0	•	Beton	0,14	0,3	0,46	x	x	**X**	-	-	-	-	-	-	-	-		
					0,4		-	**X**	x	-	-	-	-	-	-	-	-		
					0,6		**X**	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, kiesig
Feld 16 / Mischprobe MP 16																			
RKS 16/1	1,5	•	Beton	0,12	0,5	0,38	x	x	**X**	-	-	-	•	-	-	-	-	Sand, schluffig, kiesig	-
RKS 16/2	1,5	•	Beton	0.16	0,5	0,34	**X**	x	x	x	-	-	-	-	-	-	Sandsteinbruch	Sand, stark schluffig, schw. kiesig	-
RKS 16/3	1,5	-	-	-	1,0	1,0	x	**X**	x	x	-	-	•	-	•	-	-	Sand, kiesig, schw. schluffig	-
RKS 16/4	2,0	•	Beton	0,27	0,9	0,63	**X**	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	Sand, schluffig, schw. kiesig	-
RKS 16/5	1,5	•	Beton	0,1	0,4	0,3	x	x	**X**	-	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, stark sandig	-
RKS 16/6	1,5	•	Beton	0,14	0,5	0,36	**X**	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	Schluff, stark sandig, schw. tonig	-

Tabellarische Auswertung der Ergebnisse der Bohrungen für die abfalltechnische Untersuchung des südlichen Teils des BBAW Schwetzingen

Bezeichnung Bohrstelle	Bohrteufe	Versiegelung			Auffüllungen													Anstehende Bodenschichten	
		vorhanden	Art	Dicke	Tiefe bis	Mächtigkeit	Schluff	Sand	Kies	Stein	Ton	Enthaltene Beimengungen, qualitativ							
	m.u.GOK			[m]	[m u. GOK]	[m]						Schlacke	Schotter	Asphalt	Beton	Ziegel	Sonstiges	1. Schicht	2. Schicht
RKS 16/7	1,5	-	-	-	0,8	0,8	x	x	-	X	-	-	•	-	•	-	-	Sand, stark schluffig, kiesig	-
RKS 16/8	1,5	•	Beton	0,12	0,8	0,68	X	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	Schluff, stark sandig, schw. tonig	-
B 27	3,0	•	Beton	0,22	0,5	2,8	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Bohrabbruch, keine Abgrenzung in der Tiuefe	-
					0,7		-	-	-	-	-	-	-	-	•	-	-		
					1,0		X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
					2,0		X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
					3,0		-	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-		
B 28	2,0	•	Beton	0,14	0,2	0,46	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
					0,6		X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-		
Feld 17 / Mischprobe MP 17																			
RKS 17/1	1,5	-	-	-	0,9	0,9	x	X	x	x	-	-	•	-	•	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 17/2	1,5	•	Beton	0,17	0,6	0,43	X	x	-	-	x	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 17/3	1,5	•	Beton	0,12	0,7	0,58	X	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	Schluff, stark sandig, schw. tonig	-
RKS 17/4	1,5	•	Beton	0,12	0,9	0,78	X	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	Schluff, stark sandig, schw. tonig	-
RKS 17/5	1,5	-	-	-	0,3	0,3	x	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 17/6	1,5	-	-	-	0,4	0,4	-	X	x	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 17/7	2,0	-	-	-	0,4	0,4	x	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand
RKS 17/8	1,5	-	-	-	1,1	1,1	x	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 17/9	1,0	-	-	-	0,4	0,4	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
B 29	3,0	•	Beton	0,1	0,3	0,4	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, steinig, kiesig
					0,5		x	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Feld 18 / Mischprobe MP 18																			
RKS 18/1	1,5	-	-	-	0,3	0,7	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
					0,7		X	x	x	-	x	-	-	-	-	•	-		
RKS 18/2	1,5	-	-	-	0,4	0,4	x	x	X	-	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, tonig, sandig	Schluff, sandig, schw. tonig
RKS 18/3	1,5	-	-	-	0,2	0,2	x	X	x	-	-	•	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	Schluff, stark sandig, schw. tonig
RKS 18/4	1,5	-	-	-	0,4	0,4	x	X	x	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, schw. kiesig + schluffig
RKS 18/5	1,5	-	-	-	0,3	0,3	x	X	x	-	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, tonig, sandig	Schluff, sandig, schw. tonig
RKS 18/6	2,0	-	-	-	0,8	1,2	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, stark sandig, schw. tonig	-
					1,2		X	x	x	-	x	-	-	-	-	•	-		
RKS 18/7	1,5	-	-	-	0,3	0,6	x	X	x	-	-	•	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
					0,6		X	x	x	-	x	•	-	-	-	•	-		
RKS 18/8	1,5	-	-	-	0,5	0,5	x	X	x	x	-	-	•	-	-	•	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 18/9	1,5	-	-	-	0,9	0,9	x	X	x	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. kiesig	-
RKS 18/10	1,5	-	-	-	0,4	0,4	x	x	X	-	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
Feld 19 / Mischprobe MP 19																			
RKS 19/1	1,5	-	-	-	0,4	0,4	x	x	-	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	Kies, schluffig, sandig
RKS 19/2	1,5	-	-	-	0,5	0,5	-	x	X	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
B 6	4,0	•	Beton	0,19	0,5	0,31	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, kiesig, schw. steinig
B 7	4,0	•	Beton	0,18	0,3	0,32	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, kiesig, schw. steinig
					0,5		x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-		
B 8	4,0	•	Beton	0,17	0,4	0,23	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, kiesig, schw. steinig
B 11	4,0	•	Beton	0,18	0,4	0,62	x	x	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, kiesig, schw. steinig
					0,8		-	X	-	x	-	•	-	-	-	•	-		
B 13	3,6	•	Beton	0,13	0,7	0,57	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig/tonig	Sand, kiesig, schw. steinig
B 14	6,0	•	Stirnholz, Beton	0,25	0,4	0,45	x	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Sand, kiesig, schw. steinig	Sand, kiesig, schw. steinig, schw. schluffig
					0,6		X	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-		
					0,7		X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
B 15	4,0	•	Beton	0,14	0,3	0,46	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig/kiesig	Kies/Sand, schw. Schluffig
					0,5		x	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-		
					0,6		X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-		
B 16	2,0	•	Beton	0,13	0,2	0,47	-	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
					0,6		x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-		

Tabellarische Auswertung der Ergebnisse der Bohrungen für die abfalltechnische Untersuchung des südlichen Teils des BBAW Schwetzingen

Bezeichnung Bohrstelle	Bohrteufe	Versiegelung			Auffüllungen													Anstehende Bodenschichten	
		vorhanden	Art	Dicke	Tiefe bis	Mächtigkeit	Schluff	Sand	Kies	Stein	Ton	Enthaltene Beimengungen, qualitativ							
	m.u.GOK			[m]	[m u. GOK]	[m]						Schlacke	Schotter	Asphalt	Beton	Ziegel	Sonstiges	1. Schicht	2. Schicht
B 17	4,0	•	Stirnholz, Beton	0,25	0,6	0,55	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, kiesig, steinig
					0,8		X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Feld 20 / Mischprobe MP 20																			
RKS 20/1	1,5	•	Beton	0,1	0,5	0,4	-	X	x	-	-	-	-	-	•	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 20/2	1,5	•	Beton	0,14	0,5	0,36	X	x	x	-	-	-	•	-	•	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 20/3	3,0	•	Beton	0,2	1,9	1,7	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Sand, stark schluffig, kiesig	Sand, kiesig
RKS 20/4	1,5	•	Beton	0,14	1,6	1,46	x	X	x	-	-	-	•	-	-	-	-	Sand, schluffig, schw. kiesig	-
RKS 20/5	3,0	•	Beton	0,12	0,6	1,68	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Sand, stark schluffig	Sand, kiesig
					1,8		x	X	x	-	-	-	•	-	-	-	-		
RKS 20/6	1,5	•	Beton	0,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Schluff, sandig, tonig
RKS 20/7	2,0	•	Beton	0,12	1,5	1,38	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Sand, schw. schluffig/kiesig	-
RKS 20/8	1,5	•	Beton	0,15	0,9	0,75	X	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
B 23	2,0	•	Beton	0,16	1,0	0,84	x	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
B 24	2,0	•	Beton	0,25	0,4	0,15	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
Feld 21 / Mischprobe MP 21																			
RKS 21/1	1,5	•	Beton	0,1	0,5	0,4	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 21/2	1,0	•	Beton	0,2	0,5	0,3	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 21/3	1,0	•	Beton	0,15	0,5	0,35	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 21/4	1,5	•	Beton	0,16	0,5	0,34	-	X	x	-	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 21/5	1,0	•	Beton	0,15	0,4	0,25	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 21/6	1,5	•	Beton	0,12	0,5	0,38	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 21/7	1,0	-	-	-	0,3	0,3	x	x	x	X	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 21/8	1,0	-	-	-	0,3	0,3	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 21/9	1,0	-	-	-	0,3	0,3	X	x	x	x	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
B 26	4,0	•	Beton	0,14	0,3	0,36	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, kiesig, steinig
					0,5		x	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Feld 22 / Mischprobe MP 22																			
RKS 22/1	1,0	-	-	-	0,5	0,5	-	x	X	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 22/2	1,0	-	-	-	0,8	0,8	X	x	x	x	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 22/3	1,0	-	-	-	0,3	0,3	X	x	-	x	-	-	•	-	-	-	Mineralwolle	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 22/4	1,0	-	-	-	0,4	0,4	X	x	x	x	-	-	•	-	-	-	Glasreste	Schluff, sandig	-
RKS 22/6	1,0	-	-	-	0,4	0,6	X	x	x	x	-	-	•	-	-	-	Glasreste	Schluff, stark sandig	-
					0,6		X	x	-	x	-	-	-	-	-	•	-		
RKS 22/7	1,0	-	-	-	0,6	0,6	-	X	x	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 22/8	0,8	-	-	-	0,6	0,75	X	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
					0,8		-	-	-	X	-	-	•	-	-	-	-		
RKS 22/9	1,0	-	-	-	0,3	0,5	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
					0,5		-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-		
RKS 22/10	1,0	-	-	-	0,6	0,55	X	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
Feld 23 / Mischprobe MP 23																			
RKS 23/1	1,5	•	Asphalt	0,15	0,6	0,45	x	X	x	-	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 23/2	1,5	-	-	-	0,6	0,6	-	x	X	x	-	-	•	-	•	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 23/3	1,5	-	-	-	0,5	0,5	-	X	x	x	-	-	•	-	•	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 23/4	1,5	-	-	-	0,6	0,6	x	X	x	-	-	-	•	-	•	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 23/5	1,5	-	-	-	0,5	0,5	x	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 23/6	1,5	•	Asphalt	0,1	0,5	0,4	x	X	x	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, tonig, sandig	-
B 2	2,0	•	Beton	0,19	0,3	0,61	-	x	-	X	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
					0,8		X	-	x	-	x	-	-	-	-	-	-		
B 3	6,0	•	Beton	0,19	0,6	0,41	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, kiesig, schw. steinig
B 4	4,0	•	Beton	0,21	0,3	1,09	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, kiesig, schw. steinig
					0,5		-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
					1,3		X	x	x	x	-	-	-	-	-	-	-		
B 12	4,0	•	Beton	0,18	0,4	0,42	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, kiesig
					0,6		-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-		

Tabellarische Auswertung der Ergebnisse der Bohrungen für die abfalltechnische Untersuchung des südlichen Teils des BBAW Schwetzingen

Bezeichnung Bohrstelle	Bohrteufe	Versiegelung			Auffüllungen													Anstehende Bodenschichten	
		vorhanden	Art	Dicke	Tiefe bis	Mächtigkeit	Schluff	Sand	Kies	Stein	Ton	Enthaltene Beimengungen, qualitativ							
	m.u.GOK			[m]	[m u. GOK]	[m]						Schlacke	Schotter	Asphalt	Beton	Ziegel	Sonstiges	1. Schicht	2. Schicht
Feld 24 / Mischprobe MP 24																			
RKS 24/1	1,0	•	Beton	0,2	0,7	0,5	-	X	x	-	-	-	•	-	•	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 24/2	1,0	•	Beton	0,15	0,3	0,15	X	x	x	-	x	-	-	-	•	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 24/3	1,0	•	Asphalt	0,05	0,5	0,45	x	X	x	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 24/4	1,5	•	Beton	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig/kiesig, schw. tonig	Schluff, stark sandig, schw. tonig
RKS 24/5	1,0	-	-	-	0,3	0,3	x	x	-	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 24/6	1,5	•	Beton	0,13	0,9	0,77	X	x	x	-	x	-	•	-	-	-	-	Schluff, stark sandig, schw. tonig	-
RKS 24/7	1,0	-	-	-	0,6	0,6	x	X	x	x	-	•	•	-	-	-	Sandsteinbruch	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 24/8	1,0	-	-	-	0,4	0,4	X	x	x	-	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 24/9	1,0	•	Beton	0,18	0,5	0,32	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 24/10	1,0	-	-	-	0,5	0,5	x	X	x	x	-	-	•	-	-	-	Sandsteinbruch	Schluff, sandig, schw. tonig	-
Feld 25 / Mischprobe MP 25																			
RKS 25/1	2,0	•	Beton	0,16	1,1	0,94	X	x	x	-	x	•	•	-	-	-	-	Schluff, stark sandig	-
RKS 25/2	1,0	-	-	-	0,5	0,5	x	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 25/3	1,0	-	-	-	0,4	0,4	x	X	x	-	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 25/4	1,0	•	Beton	0,17	0,4	0,23	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, stark sandig, schw. tonig	-
RKS 25/5	1,0	-	-	-	0,4	0,4	x	X	x	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 25/6	1,0	•	Beton	0,15	0,5	0,35	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 25/7	2,0	-	-	-	0,9	0,9	-	X	x	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, tonig, sandig	Schluff, stark sandig, schw. tonig
RKS 25/8	1,0	-	-	-	0,4	0,4	x	X	x	-	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 25/9	1,0	-	-	-	0,3	0,3	-	X	x	-	-	•	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 25/10	1,0	•	Beton	0,15	0,4	0,25	x	X	-	x	-	-	-	-	•	•	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
Feld 26 / Mischprobe MP 26																			
RKS 26/1	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	X	-	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 26/2	1,0	-	-	-	0,3	0,7	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
					0,7		-	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-		
RKS 26/3	1,0	-	-	-	0,3	0,7	-	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
					0,7		-	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-		
RKS 26/7	1,0	-	-	-	0,5	0,5	X	x	x	x	-	-	•	-	-	•	-	Sand, stark schluffig	-
RKS 26/8	1,0	-	-	-	0,1	0,6	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
					0,6		X	x	-	x	-	-	-	-	-	-	-		
RKS 26/9	1,0	-	-	-	0,1	0,6	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
					0,5		-	x	-	X	-	-	•	-	-	-	Sandsteinbruch		
					0,6		X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
RKS 26/10	1,0	-	-	-	0,5	0,7	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
					0,7		X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Feld 27 / Mischprobe MP 27																			
RKS 27/1	2,0	-	-	-	0,5	1,1	x	x	X	x	-	-	•	-	-	-	-	Sand, stark schluffig	-
					1,1		X	x	x	-	-	-	•	-	-	•	-		
RKS 27/2	2,0	-	-	-	0,5	1,2	x	X	x	-	-	•	•	-	-	-	-	Sand, stark schluffig	-
					1,2		x	x	X	x	-	-	•	-	-	-	Sandsteinbruch		
RKS 27/3	1,0	-	-	-	0,5	0,5	x	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 27/4	1,0	-	-	-	0,5	0,5	x	X	x	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 27/5	2,0	-	-	-	1,2	1,2	x	X	x	-	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, stark sandig, schw. tonig	-
RKS 27/6	2,0	-	-	-	1,0	1,0	x	X	x	-	-	•	•	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
RKS 27/7	2,0	-	-	-	1,1	1,1	x	X	x	-	-	•	•	-	-	•	-	Sand, stark schluffig	-
RKS 27/8	1,4	-	-	-	0,4	1,4	x	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff	-
					1,4		x	X	x	-	-	•	-	-	-	-	-		
RKS 27/9	1,0	-	-	-	0,3	0,3	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, tonig	-
RKS 27/10	2,0	-	-	-	0,5	1,2	-	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, stark sandig, schw. tonig	-
					1,2		x	X	x	-	-	•	•	-	-	-	-		
RKS 27/11	1,0	-	-	-	0,5	0,5	x	X	x	x	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 27/12	1,0	-	-	-	0,4	0,4	x	X	x	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
B 1	2,0	-	-	-	0,6	0,6	x	X	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	-

Tabellarische Auswertung der Ergebnisse der Bohrungen für die abfalltechnische Untersuchung des südlichen Teils des BBAW Schwetzingen

Bezeichnung Bohrstelle	Bohrteufe	Versiegelung			Auffüllungen													Anstehende Bodenschichten	
		vorhanden	Art	Dicke	Tiefe bis	Mächtigkeit	Schluff	Sand	Kies	Stein	Ton	Enthaltene Beimengungen, qualitativ							
	m.u.GOK			[m]	[m u. GOK]	[m]						Schlacke	Schotter	Asphalt	Beton	Ziegel	Sonstiges	1. Schicht	2. Schicht
Feld 28 / Mischprobe MP 28																			
RKS 28/1	1,0	-	-	-	0,5	0,5	X	x	x	x	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 28/2	1,0	-	-	-	0,5	0,5	x	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 28/3	1,0	•	Beton	0,10	0,3	0,2	X	x	x	-	x	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 28/4	1,0	•	Beton	0,20	0,4	0,2	x	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 28/5	1,0	•	Beton	0,27	0,4	0,13	X	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 28/6	1,0	•	Beton	0,20	0,5	0,3	X	x	x	x	-	-	•	-	-	•	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 28/7	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	X	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 28/8	1,0	•	Beton	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 28/9	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	X	-	x	-	-	-	-	-	-	-	Sand, stark schluffig	-
Feld 29 / Mischprobe MP 29																			
RKS 29/1	1,0	•	Beton	0,27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, kiesig, schw. tonig	-
RKS 29/2	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 29/3	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 29/4	1,0	•	Beton	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	-
RKS 29/5	1,0	-	-	-	0,3	0,3	-	x	X	-	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 29/6	1,0	•	Beton	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 29/7	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schw. schluffig
RKS 29/8	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schw. schluffig
RKS 29/9	1,0	•	Beton	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 29/10	1,0	-	-	-	0,5	0,5	-	x	X	x	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schw. schluffig
Feld 30 / Mischprobe MP 30																			
RKS 30/1	1,0	•	Beton	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. kiesig	-
RKS 30/2	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	X	-	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schw. schluffig+kiesig
RKS 30/3	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schw. schluffig
RKS 30/4	1,0	•	Beton	0,12	0,4	0,28	X	x	x	-	x	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 30/5	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	X	-	-	•	-	-	-	-	Sand, schw. schluffig	Sand, kiesig
RKS 30/6	1,0	•	Beton	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 30/7	1,0	-	-	-	0,3	0,3	-	X	x	x	-	-	•	-	-	-	-	Sand, schluffig	Sand, kiesig
RKS 30/8	1,0	-	-	-	0,2	0,5	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
					0,4		-	X	x	-	-	•	-	-	-	-	-		
					0,5		X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
RKS 30/9	1,0	•	Beton	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, stark sandig	-
RKS 30/10	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	X	-	•	•	-	-	-	-	Sand, schluffig	Sand, kiesig
Feld 31 / Mischprobe MP 31																			
RKS 31/1	1,0	-	-	-	0,3	0,7	-	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-		
					0,7		-	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 31/2	1,0	-	-	-	0,5	0,5	-	X	x	x	-	•	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 31/3	1,0	-	-	-	0,4	0,7	-	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-		
					0,7		-	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 31/4	1,0	-	-	-	0,5	0,7	x	X	x	-	-	-	-	-	-	-	-		
					0,7		X	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
RKS 31/5	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	X	-	-	•	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
RKS 31/6	1,0	-	-	-	0,4	0,4	x	X	x	x	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 31/7	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	X	-	-	•	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
RKS 31/8	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	X	-	-	•	-	-	-	-	Sand, stark schluffig	-
RKS 31/9	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	X	-	-	•	-	-	-	-	Sand, stark schluffig	-
RKS 31/10	1,0	-	-	-	0,3	0,3	-	x	-	X	-	-	•	-	-	-	Sandsteinbruch	Sand, schluffig	-
Feld 32 / Mischprobe MP 32																			
RKS 32/1	2,0	-	-	-	1,0	1,0	x	x	x	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig, schw. tonig	Sand, kiesig
RKS 32/2	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	X	-	-	•	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 32/3	2,0	-	-	-	1,0	1,0	X	x	x	x	-	-	•	-	-	•	-	Schluff, sandig	Sand, schw. kiesig
RKS 32/4	1,0	-	-	-	0,4	0,4	x	x	X	-	x	-	•	-	-	-	Glasreste	Schluff, sandig	-
RKS 32/5	2,0	-	-	-	0,6	0,6	X	-	x	x	x	-	-	-	•	•	-	Schluff, kiesig, schw. tonig	-

Tabellarische Auswertung der Ergebnisse der Bohrungen für die abfalltechnische Untersuchung des südlichen Teils des BBAW Schwetzingen

Bezeichnung Bohrstelle	Bohrteufe	Versiegelung			Auffüllungen													Anstehende Bodenschichten	
		vorhanden	Art	Dicke	Tiefe bis	Mächtigkeit	Schluff	Sand	Kies	Stein	Ton	Enthaltene Beimengungen, qualitativ							
	m.u.GOK			[m]	[m u. GOK]	[m]						Schlacke	Schotter	Asphalt	Beton	Ziegel	Sonstiges	1. Schicht	2. Schicht
RKS 32/6	2,0	-	-	-	0,8	0,8	x	x	x	**X**	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, stark sandig	-
RKS 32/7	2,0	-	-	-	1,1	1,1	x	x	x	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, stark kiesig, schw. sandig	-
RKS 32/8	1,0	-	-	-	0,1	0,5	x	**X**	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
					0,5		-	x	-	**X**	-	-	-	-	-	-	Sandsteinbruch	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 32/9	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 32/10	1,0	-	-	-	0,5	0,5	-	-	x	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
Feld 33 / Mischprobe MP 33																			
RKS 33/1	1,0	-	-	-	0,5	0,5	-	x	-	**X**	-	●	●	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
RKS 33/2	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	x	**X**	-	●	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 33/3	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	x	**X**	-	-	●	-	-	-	Sandsteinbruch	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 33/4	1,0	-	-	-	0,3	0,3	-	**X**	x	-	-	●	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 33/5	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	x	**X**	-	●	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 33/8	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schw. schluffig
RKS 33/9	1,0	-	-	-	0,5	0,5	-	x	**X**	x	-	●	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schw. schluffig
RKS 33/10	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schw. schluffig
Feld 34 / Mischprobe MP 34																			
RKS 34/1	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	**X**	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 34/2	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	**X**	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schw. schluffig
RKS 34/3	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	**X**	x	x	-	-	●	-	-	-	Sandsteinbruch	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 34/4	1,0	-	-	-	0,2	0,5	-		-	**X**	-	-	●	-	-	-	-		
					0,5		-	**X**	x	x	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, kiesig
RKS 34/5	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	**X**	-	●	●	-	-	-	-	Sand, schluffig	Sand, kiesig
RKS 34/6	1,0	-	-	-	0,3	0,6	-	x	-	**X**	-	-	●	-	-	-	-		
					0,6		**X**	x	-	x	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, stark sandig	-
RKS 34/7	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
RKS 34/8	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
RKS 34/9	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
Feld 35 / Mischprobe MP 35																			
RKS 35/1	2,0	●	Beton	0,21	1,0	0,79	**X**	x	x	-	-	●	●	-	-	-	-	Schluff, stark sandig	-
RKS 35/2	2,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schw. schluffig
RKS 35/3	1,5	-	-	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 35/4	1,5	-	-	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 35/5	1,0	-	-	-	0,2	0,5	x	**X**	-	x	-	-	●	-	-	-	-		
					0,5		-	x	x	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schw. schluffig
RKS 35/6	1,5	-	-	-	0,4	0,5	-	**X**	-	x	-	●	●	-	-	-	-		
					0,5		-	**X**	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, stark schluffig
RKS 35/7	1,5	-	-	-	0,5	0,5	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 35/8	1,0	-	-	-	0,3	0,3	-	-	-	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 35/9	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 35/10	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	-	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 35/11	1,0	-	-	-	0,2	0,5	-	**X**	-	x	-	●	-	-	-	-	-		
					0,5		-	**X**	-	x	-	●	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
Feld 36 / Mischprobe MP 36																			
RKS 36/1	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	x	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, stark schluffig
RKS 36/2	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	x	**X**	-	●	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 36/3	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	x	**X**	-	●	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 36/4	1,0	-	-	-	0,5	0,5	-	x	**X**	x	-	●	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 36/5	1,0	-	-	-	0,2	0,4	-	x	-	**X**	-	-	●	-	-	-	-		
					0,6		-	**X**	x	x	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 36/6	1,0	-	-	-	0,6	0,9	x	**X**	x	-	-	-	-	-	-	-	-		
					0,7		-	**X**	x	-	-	●	-	-	-	-	Bauschutt		
					0,9		-	**X**	x	-	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 36/7	1,0	-	-	-	0,5	0,5	-	x	**X**	x	-	●	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 36/8	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	x	**X**	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, stark schluffig

Tabellarische Auswertung der Ergebnisse der Bohrungen für die abfalltechnische Untersuchung des südlichen Teils des BBAW Schwetzingen

Bezeichnung Bohrstelle	Bohrteufe	Versiegelung			Auffüllungen													Anstehende Bodenschichten	
		vorhanden	Art	Dicke	Tiefe bis	Mächtigkeit	Schluff	Sand	Kies	Stein	Ton	Enthaltene Beimengungen, qualitativ							
	m.u.GOK			[m]	[m u. GOK]	[m]						Schlacke	Schotter	Asphalt	Beton	Ziegel	Sonstiges	1. Schicht	2. Schicht
RKS 36/9	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	-	x	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 36/10	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	x	**X**	-	-	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, stark schluffig
Feld 37 / Mischprobe MP 37																			
RKS 37/1	1,0	-	-	-	0,6	0,6	x	**X**	x	x	-	●	●	-	-	●	-	Schluff, sandig	-
RKS 37/2	1,0		-	-	0,8	0,8	x	**X**	-	x	-	-	●	-	●	-	-	Schluff, stark sandig	-
RKS 37/3	3,5	-	-	-	3,5	3,5	-	**X**	x	x	-	-	-	-	-	-	Bauschutt	Sondierhindernis bei 3,5 m (Sandstein)	
RKS 37/4	1,0	-	-	-	0,3	0,8	-	-	-	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
					0,8		**X**	x	x	x	-	-	-	-	-	●	-		
RKS 37/5	1,0	-	-	-	0,5	0,5	-	x	**X**	x	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 37/6	1,0	-	-	-	0,4	0,6	-	x	x	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
					0,6		**X**	x	x	x	-	-	-	-	-	●	-		
RKS 37/7	1,0	-	-	-	0,6	0,6	-	x	-	**X**	-	-	-	-	-	-	Sandsteinbruch	Sand, schluffig	-
RKS 37/8	0,8	-	-	-	0,4	0,8	-	**X**	-	x	-	-	●	-	-	-	-	Sand, schluffig	-
					0,8		-	x	-	**X**	-	-	-	-	●	-	-		
RKS 37/9	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	x	**X**	-	●	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	-
RKS 37/10	1,0	-	-	-	0,3	0,3	-	x	**X**	-	-	●	-	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig
RKS 37/11	1,0	-	-	-	0,4	0,4	-	x	x	**X**	-	-	●	-	-	-	-	Schluff, sandig	Sand, schluffig

terraplan
Ingenieurbüro für Umwelttechnik
Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz

Tabellarische Auswertung der Ergebnisse der Bohrungen für die abfalltechnische Untersuchung des Bereichs des Pförtnerhäuschens im südlichen Teil des BBAW Schwetzingen

Bezeichnung Bohrstelle	Auffüllungen													Anstehende Bodenschichten			
	Tiefe bis	Mächtigkeit	Schluff	Sand	Kies	Stein	Ton	Enthaltene Beimengungen, qualitativ						Tiefe bis	1. Schicht	Tiefe bis	2. Schicht
	[m u. GOK]	[m]						Schlacke	Kalkstein	Kohle	Beton	Ziegel	Sonstiges	[m u. GOK]		[m u. GOK]	
Feld 1 / Mischprobe MP 1 Auffüllung																	
RKS 1/1	0,9	0,9	x	**X**	x	-	-	-	-	-	-	●	-	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
RKS 1/2	0,9	0,9	**X**	x	x	x	-	●	-	-	-	-	-	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
RKS 1/3	1,0	1,0	**X**	x	x	-	-	-	-	-	-	●	-	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
RKS 1/4	0,8	0,8	**X**	x	-	-	-	-	-	-	-	●	-	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
RKS 1/5	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,7	Schluff, feinsandig, steinig	1,5	Schluff, feinsandig
RKS 1/6	0,8	0,8	x	**X**	x	-	-	-	-	-	-	●	-	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
RKS 1/7	1,1	1,1	**X**	x	x	-	-	●	-	-	-	-	-	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
RKS 1/8	1,1	1,1	**X**	x	x	-	-	●	-	-	-	●	-	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
RKS 1/9	0,0	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	Schluff, feinsandig	1,5	Schluff, feinsandig
RKS 1/10	0,8	0,8	**X**	x	x	x	-	-	·	-	-	-	Schotter	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
Feld 2 / Mischprobe MP 2 Auffüllung																	
RKS 2/1	0,7	0,7	x	**X**	x	-	-	●	-	-	●	-	-	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
RKS 2/2	1,0	1,0	x	**X**	x	x	-	●	-	-	-	-	Schotter	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
RKS 2/3	0,8	0,8	x	**X**	x	x	-	●	-	-	-	●	-	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
RKS 2/4	0,9	0,9	**X**	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
RKS 2/5	1,0	1,0	**X**	x	x	-	-	●	-	-	-	●	-	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
RKS 2/6	0,8	0,8	x	**X**	x	x	-	●	-	-	-	·	Schotter	1,5	Ton, feinsandig	-	-
RKS 2/7	0,5		x	**X**	x	x	-	●	-	-	-	●	Schotter	1,5	Schluff, feinsandig, schwach kiesig	-	-
	1,1	1,1	**X**	x	x	-	-	-	-	-	-	-	Schotter				
RKS 2/8	0,4		x	x	**X**	-	-	●	-	-	-	●	Schotter	1,1	Schluff, tonig, feinsandig, schw. kiesig	1,5	Schluff, feinsandig, schw. kiesig
	0,8	0,8	**X**	x	-	-	-	-	-	-	-	●	-				
RKS 2/9	0,8	0,8	**X**	x	-	x	-	-	-	-	-	●	-	1,5	Schluff, tonig, feinsandig	-	-
RKS 2/10	0,8	0,8	x	**X**	x	x	-	●	-	-	-	-	-	1,5	Sand, feinsandig	-	-
Feld 3 / Mischprobe MP 3 Auffüllung																	
RKS 3/1	0,5	0,5	x	**X**	x	x	-	-	-	-	-	-	Schotter	0,8	Ton, schluffig, schw. feinsandig	1,5	Schluff, feinsandig, tonig
RKS 3/2	0,6		-	-	x	**X**	-	-	-	-	-	-	Schotter	1,5	Schluff, feinsandig, tonig	-	-
	1,0	1,0	x	x	-	-	**X**	-	-	-	-	●	-				
RKS 3/3	0,5	0,5	x	**X**	x	x	-	●	-	-	-	-	Schotter	1,1	Schluff, feinsandig, tonig	1,5	Schluff, feinsandig
RKS 3/4	0,7	0,7	x	**X**	x	x	-	●	-	-	-	-	-	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
RKS 3/5	0,7	0,7	x	**X**	x	x	-	●	-	-	-	●	Schotter	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
RKS 3/6	1,5	1,5	x	**X**	x	x	-	●	-	-	●	●	Schotter	-	-	-	-
RKS 3/7	0,6	0,6	-	**X**	x	-	-	-	-	-	-	-	Sandsteinbruch	1,0	Schluff, feinsandig, tonig	1,5	Schluff, feinsandig
RKS 3/8	1,2	1,2	-	**X**	x	x	-	-	-	-	-	-	-	1,5	Schluff, feinsandig	-	-
RKS 3/9	2,4	2,4	x	**X**	x	x	-	-	-	-	-	-	Kunststoffolie	3,0	Sand, kiesig, Sandsteinbruch	-	-

Anlage 5

Tabellarische Auswertung abfalltechnischer Analysen im südlichen Bereich des BBAW

terraplan
Ingenieurbüro für Umwelttechnik
Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz

BBAW Schwetzingen - Abfalltechnische Untersuchung im Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 100, BBAW Süd

Parameter	Einheit	terraplan 2010 [6]										Zuordnungswerte VwV Bodenaushub [15] und DepV [16]								Abgrenzung gefährliche Abfälle 1)	Prüfwerte 2)
		MP 7 Auffüllungen	MP 8 Auffüllungen	MP 9 Auffüllungen	MP 10 Auffüllungen	MP 11 Auffüllungen	MP 12 Auffüllungen	MP 14 Auffüllungen	MP 15 Auffüllungen	MP 16 Auffüllungen	MP 17 Auffüllungen										
		Labor-Nr. 10062457.6 & 10072683.6	Labor-Nr. 10062457.7 & 10072683.7	Labor-Nr. 10062457.8 & 10072683.8	Labor-Nr. 10062457.9 & 10072683.9	Labor-Nr. 10072636.1 & 10072808.7	Labor-Nr. 10072590.1 & 10072808.1	Labor-Nr. 10072636.2	Labor-Nr. 10072636.3 & 10072808.8	Labor-Nr. 10072636.4 & 10072808.9	Labor-Nr. 10072590.2 & 10072808.2	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	DK 0	DK I	DK II	DK III		
Feststoffanalytik																					
Arsen	mg/kg	20,6	22,4	23,2	22,1	18,8	11,2	10,5	12,1	7,8	9,2	20	45		150	-	-	-	-	1.000	140
Blei	mg/kg	163	229	451	101	113	60,0	46,1	178	63,2	186	40	210		1.000	-	-	-	-	2.500	2.000
Cadmium	mg/kg	3,30	3,22	2,01	1,32	0,26	0,40	0,16	0,24	<0,05	1,13	0,4	3		10	-	-	-	-	1.000	60
Chrom, ges.	mg/kg	11,1	26,7	16,4	26,5	17,5	38,1	18,2	22,1	17,9	24,4	30	180		600	-	-	-	-	1000 **3)**	1.000
Kupfer	mg/kg	54,5	57,4	63,4	58,0	26,6	35,2	18,0	59,8	18,1	21,2	20	120		400	-	-	-	-	2.500	-
Nickel	mg/kg	31,0	40,6	41,5	33,4	22,8	24,5	17,2	25,9	15,6	20,9	15	150		500	-	-	-	-	1.000	900
Quecksilber	mg/kg	0,52	0,75	0,30	0,90	0,08	0,16	0,04	0,06	<0,03	0,07	0,1	1,5		5	-	-	-	-	500	80
Zink	mg/kg	**14.700**	**16.000**	**9.540**	**4.030**	1.060	353	72,4	448	63,5	189	60	450		1.500	-	-	-	-	2.500	-
Thallium	mg/kg	2,5	3,4	3,1	0,8	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,4	2,1		7	-	-	-	-	2.500	15
Cyanid, ges.	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	--	3		10	-	-	-	-	1.000	100
KW (C10-C22)	mg/kg	45,0	41,0	18	20	<10	<10	<10	<10	<10	<10	100	300		1.000	-	-	-	-	-	-
KW (C10-C40)	mg/kg	150	185	81	78	119	49	28	51	21	25	100	600		2.000	500	4.000	8.000	-	2500 **4)**	-
PAK n. EPA16	mg/kg	**290**	**173**	**118**	**109**	72,9	11,0	7,56	36,5	18,8	12,4	3	3	9	30	30	500	1.000	-	200	100
Benzo[a]pyren	mg/kg	**21,4**	9,44	6,79	6,34	5,69	0,95	0,58	3,07	1,32	0,95	0,3	0,9		3	-	-	50	-	50	12
EOX	mg/kg	<1	<1	<1	<1	1,2	<1	1,3	<1	<1	<1	1	3		20	-	-	-	-	-	-
$\sum PCB_6$ / $\sum PCB_7$ ***)**	mg/kg	0,043	0,023	<BG	0,017	0,022	0,006	0,090	0,010	0,031	0,060	0,05	0,15		0,5	1	5	10	-	50 **6)**	40
∑LHKW *****)**	mg/kg	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<1	1		1	1	5	5	-	1000	0,2
∑BTEX *****)**	mg/kg	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<1	1		1	6	6	6	-	1000	60
Benzol	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-	25	-	1000	0,01
Cumol	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a.	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Styrol	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	n.a.	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eluatanalytik																					
pH-Wert (Eluat)	-	7,91	7,75	7,76	8,00	7,87	7,92	7,90	8,09	8,72	8,30	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4-13	-	-
el. Leitfähigkeit	µS/cm	203	240	211	128	167	112	155	140	124	94	250	250	1.500	2.000	-	-	-	-	-	-
Chlorid	mg/l	1	3	1	<1	4	2	<1	1	1	2	30	30	50	100	80	1.500	1.500	2.500	-	-
Sulfat	mg/l	58	53	25	10	9	1	2	11	14	7	50	50	100	150	100	2.000	2.000	5.000	-	-
Cyanid, ges.	µg/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	5	5	10	20	-	-	-	-	-	50
Phenolindex	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20	20	40	100	100	200	50.000	100.000	50.000	20
Arsen	µg/l	<1	<1	<1	4	6	2	3	4	5	3	-	14	20	60	50	200	200	2.500	200	10
Blei	µg/l	<2	<2	<2	4	4	<2	4	4	3	6	-	40	80	200	50	200	1.000	5.000	1.000	25
Cadmium	µg/l	<0,5	1,4	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	1,5	3	6	4	50	100	500	100	5
Chrom	µg/l	<2	<2	<2	3	3	3	4	3	5	4	-	12,5	25	60	50	300	1.000	7.000	1.000	50
Kupfer	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	8	<5	8	<5	<5	-	20	60	100	200	1.000	5.000	10.000	5.000	50
Nickel	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	15	20	70	40	200	1.000	4.000	1.000	50
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	0,3	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	0,5	1	2	1	5	20	200	20	1
Zink	µg/l	183	**761**	320	133	36	<20	<20	<20	<20	23	-	150	200	600	400	2.000	5.000	20.000	5.000	500
Glühverlust ******)**	Gew.-%	6,8	6,9	6,3	5,8	4,9	5,3	n.a.	2,2	2,0	3,5	-	-	-	-	3	3	5	10	-	-
TOC ******)**	Gew.-%	0,43	0,38	0,21	0,22	0,74	1,90	n.a.	0,39	0,32	0,67	-	-	-	-	1	1	3	6	-	-
Ex. lip. Stoffe	Gew.-%	0,006	0,010	0,005	<0,005	<0,005	<0,005	n.a.	<0,005	<0,005	<0,005	-	-	-	-	<0,1	0,4	0,8	4	-	-
DOC	mg/l	2,5	2,5	3,9	2,7	3,7	6,0	n.a.	2,9	3,9	3,6	-	-	-	-	50	50	80	100	-	-
Fluorid	mg/l	0,28	0,37	0,31	0,31	0,44	0,48	n.a.	0,72	0,25	0,19	-	-	-	-	1	5	15	50	500	750
Cyanid, lfr	µg/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	n.a.	<3	<3	<3	-	-	-	-	10	100	500	1.000	-	10
Gesamtgehalt an gelosten Feststoffen	mg/l	0,155	0,173	0,175	0,111	0,088	0,106	n.a.	0,052	0,048	0,068	-	-	-	-	400	3.000	6.000	10.000	10.000	-
Barium	µg/l	103	111	98	63	43	24	n.a.	26	24	34	-	-	-	-	2.000	5.000	10.000	30.000	1.000	-
Molybdän	µg/l	<1	<1	<1	2	5	4	n.a.	4	3	2	-	-	-	-	50	300	1.000	3.000	70	50
Antimon	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	n.a.	8	<5	<5	-	-	-	-	6	30	70	500	50	10
Selen	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	n.a.	<5	<5	<5	-	-	-	-	10	30	50	700	-	10
Atmungsaktivität AT4-Test	mgO_2/gTS	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizwert Ho	kJ/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abfalleinstufung		**DK II**	**DK I**	**DK I**	**DK I**	**DK I**	**Z2 DK0**	**Z1.2**	**DK I**	**Z2 DK0**	**Z2 DK0**										

BG = Bestimmungsgrenze
n.a. = nicht analysiert

1) LAGA Technische Hinweise zur Einfstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit **[17]** bzw. Festlegungen in Baden-Württemberg, Bezug der Schadstoffhalte auf die Orignialsubstanz und nicht mher auf die Trockensubstanz
2) Prüfwerte der BBodSchV **[11]** bzw. VWV Altlasten und Schadensfälle **[12]** für den Wirkungspfad Boden-Mensch bei gewerblicher Nutzung (Feststoffwerte) und für den Wikungspfad Boden-Grundwasser (Eluatwerte)
3) Bezogen auf Chrom VI
4) Sofern die MKW keine karzinogene Stoffe enthalten (z.B. BTEX, wenn keine BTEX nachgewiesen werden, sind MKW frei von karzinogenen Stoffen)
5) VwV Bodenaushub **[15]**: $\sum PCB_6$ = Summe der 6 Ballschmitter-Kongenere / Deponieverordnung **[16]**: $\sum PCB_7$ = $\sum PCB_6$ zuzüglich PCB 118. Wurde die Probe auf die Parameter der Deponieverordnung untersucht, ist die angegebene Konzentration auf $\sum PCB_7$ bezogen
6) PCB gesamt = 5 x $\sum PCB_6$
7) Überschreitungen der Zuordnungswerte für Glühverlust und TOC sind gemäß DepV **[16]** (Fußnote 2) zulässig, sofern die jeweiligen Zuordnungswerte für DOC eingehalten werden sowie die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität AT4) und der Brennwert (Ho) von 6 000 kJ/kg TM nicht überschritten wird.

terraplan
Ingenieurbüro für Umwelttechnik
Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz

BBAW Schwetzingen - Abfalltechnische Untersuchung im Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 100, BBAW Süd

Parameter	Einheit	terraplan 2010 [6]										Zuordnungswerte VwV Bodenaushub [15] und DepV [16]								Abgrenzung gefährliche Abfälle 1)	Prüfwerte 2)
		MP 18 Auffüllungen	MP 19 Auffüllungen	MP 20 Auffüllungen	MP 21 Auffüllungen	MP 22 Auffüllungen	MP 23 Auffüllungen	MP 24 Auffüllungen	MP 25 Auffüllungen	MP 26 Auffüllungen	MP 27 Auffüllungen										
		Labor-Nr. 10072590.3 & 10072808.3	Labor-Nr. 10072590.4 & 10072808.4	Labor-Nr. 10072590.5	Labor-Nr. 10072636.5 & 10072808.10	Labor-Nr. 10072944.3	Labor-Nr. 10072636.6 & 10072808.11	Labor-Nr. 10072590.6 & 10072808.5	Labor-Nr. 10072590.7 & 10072808.6	Labor-Nr. 10072944.4 & 10083196.2	Labor-Nr. 10072636.7 & 10072808.12	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	DK 0	DK I	DK II	DK III		
Feststoffanalytik																					
Arsen	mg/kg	27,7	20,8	6,6	7,5	17,8	19,5	25,0	24,7	18,5	28,7	20	45		150	-	-	-	-	1.000	140
Blei	mg/kg	782	157	7,6	48,4	142	83,6	253	553	263	360	40	210		1.000	-	-	-	-	2.500	2.000
Cadmium	mg/kg	1,33	1,05	<0,05	<0,05	0,26	0,35	0,76	0,45	0,43	0,19	0,4	3		10	-	-	-	-	1.000	60
Chrom, ges.	mg/kg	21,8	18,3	11,5	14,0	23,4	13,0	28,2	27,0	28,1	19,2	30	180		600	-	-	-	-	1000 **3)**	1.000
Kupfer	mg/kg	18,0	48,4	7,5	11,8	17,3	21,5	64,5	214	69,9	25,7	20	120		400	-	-	-	-	2.500	-
Nickel	mg/kg	22,2	33,2	11,6	13,7	20,9	15,3	35,8	37,0	27,7	20,1	15	150		500	-	-	-	-	1.000	900
Quecksilber	mg/kg	0,07	0,08	<0,03	0,03	0,04	0,06	0,08	0,47	0,07	0,07	0,1	1,5		5	-	-	-	-	500	80
Zink	mg/kg	617	**3.530**	25	44,7	189	**3.930**	192	232	204	125	60	450		1.500	-	-	-	-	2.500	-
Thallium	mg/kg	<0,2	1,6	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	1,1	<0,2	<0,2	0,4	2,1		7	-	-	-	-	2.500	15
Cyanid, ges.	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	--	3		10	-	-	-	-	1.000	100
KW (C10-C22)	mg/kg	<10	56	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	100	300		1.000	-	-	-	-	-	-
KW (C10-C40)	mg/kg	<10	142	12	24	<10	33	71	39	39	153	100	600		2.000	500	4.000	8.000	-	2500 **4)**	-
PAK n. EPA16	mg/kg	2,260	6,29	1,00	14,3	2,03	3,41	10,3	37,8	65,5	34,7	3	3	9	30	30	500	1.000	-	200	100
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,190	0,43	0,08	1,26	0,20	0,26	0,87	2,69	6,37	3,55	0,3	0,9		3	-	-	50	-	50	12
EOX	mg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1,2	1	3		20	-	-	-	-	-	-
$\sum PCB_6$ / $\sum PCB_7$ ***)**	mg/kg	0,016	0,011	0,006	0,060	0,048	0,015	0,019	0,055	0,221	0,058	0,05	0,15		0,5	1	5	10	-	50 **6)**	40
∑LHKW *****)**	mg/kg	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	0,01	<BG	<BG	<BG	<1	1		1	1	5	5	-	1000	0,2
∑BTEX *****)**	mg/kg	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<1	1		1	6	6	6	-	1000	60
Benzol	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-	25	-	1000	0,01
Cumol	mg/kg	<0,01	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Styrol	mg/kg	<0,01	<0,01	n.a.	<0,01	n.a.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eluatanalytik																					
pH-Wert (Eluat)	-	8,06	10,07	9,96	8,78	8,05	10,0	8,82	8,88	8,16	7,43	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4-13	-	-
el. Leitfähigkeit	µS/cm	108	347	123	158	68	149	109	92	88	131	250	250	1.500	2.000	-	-	-	-	-	-
Chlorid	mg/l	1	3	4	1	<1	2	2	1	<1	<1	30	30	50	100	80	1.500	1.500	2.500	-	-
Sulfat	mg/l	2	107	11	14	<1	23	19	8	2	3	50	50	100	150	100	2.000	2.000	5.000	-	-
Cyanid, ges.	µg/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	5	5	10	20	-	-	-	-	-	50
Phenolindex	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20	20	40	100	100	200	50.000	100.000	50.000	20
Arsen	µg/l	5	11	10	14	7	7	8	7	2	10	-	14	20	60	50	200	200	2.500	200	10
Blei	µg/l	2	<2	<2	8	12	<2	6	9	12	21	-	40	80	200	50	200	1.000	5.000	1.000	25
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	1,5	3	6	4	50	100	500	100	5
Chrom	µg/l	3	3	5	6	3	3	8	6	5	3	-	12,5	25	60	50	300	1.000	7.000	1.000	50
Kupfer	µg/l	<5	11	<5	12	<5	<5	23	28	10	<5	-	20	60	100	200	1.000	5.000	10.000	5.000	50
Nickel	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	15	20	70	40	200	1.000	4.000	1.000	50
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	0,5	1	2	1	5	20	200	20	1
Zink	µg/l	39	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	-	150	200	600	400	2.000	5.000	20.000	5.000	500
Glühverlust ******)**	Gew.-%	4,8	3,2	n.a.	2,5	n.a.	1,7	4,2	5,8	19,8	3,7	-	-	-	-	3	3	5	10	-	-
TOC ******)**	Gew.-%	0,72	0,48	n.a.	0,38	n.a.	0,22	0,53	1,20	1,80	0,59	-	-	-	-	1	1	3	6	-	-
Ex. lip. Stoffe	Gew.-%	<0,005	<0,005	n.a.	<0,005	n.a.	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	-	-	-	<0,1	0,4	0,8	4	-	-
DOC	mg/l	5,4	7,6	n.a.	7,2	n.a.	2,7	5,3	5,2	6,8	3,5	-	-	-	-	50	50	80	100	-	-
Fluorid	mg/l	0,22	0,47	n.a.	0,26	n.a.	0,38	0,26	0,32	0,22	0,53	-	-	-	-	1	5	15	50	500	750
Cyanid, lfr	µg/l	<3	<3	n.a.	<3	n.a.	<3	<3	<3	<3	<3	-	-	-	-	10	100	500	1.000	-	10
Gesamtgehalt an gelosten Feststoffen	mg/l	0,108	0,239	n.a.	0,091	n.a.	0,045	0,112	0,071	0,107	0,058	-	-	-	-	400	3.000	6.000	10.000	10.000	-
Barium	µg/l	28	27	n.a.	31	n.a.	<10	37	35	29	29	-	-	-	-	2.000	5.000	10.000	30.000	1.000	-
Molybdän	µg/l	3	3	n.a.	5	n.a.	2	5	3	1	11	-	-	-	-	50	300	1.000	3.000	70	50
Antimon	µg/l	<5	6	n.a.	<5	n.a.	<5	6	6	<5	<5	-	-	-	-	6	30	70	500	50	10
Selen	µg/l	<5	<5	n.a.	<5	n.a.	<5	<5	<5	<5	<5	-	-	-	-	10	30	50	700	-	10
Atmungsaktivität AT4-Test	mgO_2/gTS	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizwert Ho	kJ/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abfalleinstufung		**Z2 DK0**	**DK I**	**Z0**	**Z2 DK0**	**Z1.2**	**DK I**	**Z2 DK0**	**DK I**	**DK I**	**DK I**										

BG = Bestimmungsgrenze
n.a. = nicht analysiert

1) LAGA Technische Hinweise zur Einfstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit **[17]** bzw. Festlegungen in Baden-Württemberg, Bezug der Schadstoffhalte auf die Orignialsubstanz und nicht mher auf die Trockensubstanz
2) Prüfwerte der BBodSchV **[11]** bzw. VWV Altlasten und Schadensfälle **[12]** für den Wirkungspfad Boden-Mensch bei gewerblicher Nutzung (Feststoffwerte) und für den Wikungspfad Boden-Grundwasser (Eluatwerte)
3) Bezogen auf Chrom VI
4) Sofern die MKW keine karzinogene Stoffe enthalten (z.B. BTEX, wenn keine BTEX nachgewiesen werden, sind MKW frei von karzinogenen Stoffen)
5) VwV Bodenaushub **[15]**: $\sum PCB_6$ = Summe der 6 Ballschmitter-Kongenere / Deponieverordnung **[16]**: $\sum PCB_7$ = $\sum PCB_6$ zuzüglich PCB 118. Wurde die Probe auf die Parameter der Deponieverordnung untersucht, ist die angegebene Konzentration auf $\sum PCB_7$ bezogen
6) PCB gesamt = 5 x $\sum PCB_6$
7) Überschreitungen der Zuordnungswerte für Glühverlust und TOC sind gemäß DepV **[16]** (Fußnote 2) zulässig, sofern die jeweiligen Zuordnungswerte für DOC eingehalten werden sowie die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität AT4) und der Brennwert (Ho) von 6 000 kJ/kg TM nicht überschritten wird.

terraplan
Ingenieurbüro für Umwelttechnik
Dipl.-Ing. K. Wilbert-Götz

BBAW Schwetzingen - Abfalltechnische Untersuchung im Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 100, BBAW Süd

Parameter	Ein-heit	terraplan 2010 [7]										Zuordnungswerte VwV Bodenaushub [15] und DepV [16]								Abgren-zung gefähr-liche Abfälle 1)	Prüf-werte 2)
		MP 28 Auf-füllungen	MP 29 Auf-füllungen	MP 30 Auf-füllungen	MP 31 Auf-füllungen	MP 32 Auf-füllungen	MP 33 Auf-füllungen	MP 34 Auf-füllungen	MP 35 Auf-füllungen	MP 36 Auf-füllungen	MP 37 Auf-füllungen										
		Labor-Nr. 10072964.1	Labor-Nr. 10072964.2	Labor-Nr. 10072964.3	Labor-Nr. 10072964.4	Labor-Nr. 10072964.5	Labor-Nr. 10072964.6	Labor-Nr. 10072964.7	Labor-Nr. 10072964.8	Labor-Nr. 10072964.9	Labor-Nr. 10072964.10	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	DK 0	DK I	DK II	DK III		
Feststoffanalytik																					
Arsen	mg/kg	8,7	9,6	20,7	27,9	11,4	8,7	12,6	12,8	10,7	15,7	20	45		150	-	-	-	-	1.000	140
Blei	mg/kg	50,2	27,7	342	634	94,5	59,1	31,1	87,8	49,1	439	40	210		1.000	-	-	-	-	2.500	2.000
Cadmium	mg/kg	0,17	0,10	0,35	0,47	1,07	0,18	0,13	1,04	0,18	0,27	0,4	3		10	-	-	-	-	1.000	60
Chrom, ges.	mg/kg	18,2	177	24,4	25,5	58,4	41,1	10,0	35,5	23,4	26,2	30	180		600	-	-	-	-	1000 **3)**	1.000
Kupfer	mg/kg	20,5	19,4	37,4	102	31,4	24,3	10,8	61,0	26,2	31,9	20	120		400	-	-	-	-	2.500	-
Nickel	mg/kg	17,0	26,0	27,0	31,8	33,6	20,7	10,1	30,0	22,1	22,6	15	150		500	-	-	-	-	1.000	900
Quecksilber	mg/kg	0,03	<0,03	0,08	0,07	0,05	0,08	0,04	0,08	0,18	0,14	0,1	1,5		5	-	-	-	-	500	80
Zink	mg/kg	93,7	59,9	144	193	**3.010**	81,3	49,1	1.920	124	382	60	450		1.500	-	-	-	-	2.500	-
Thallium	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	0,2	0,4	<0,2	0,3	0,4	<0,2	<0,2	0,4	2,1		7	-	-	-	-	2.500	15
Cyanid, ges.	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	--	3		10	-	-	-	-	1.000	100
KW (C10-C22)	mg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	100	300		1.000	-	-	-	-	-	-
KW (C10-C40)	mg/kg	<10	<10	21	34	41	15	14	24	30	41	100	600		2.000	500	4.000	8.000	-	2500 **4)**	-
PAK n. EPA16	mg/kg	12,4	8,29	21,2	34,0	19,6	6,84	9,52	8,92	19,4	**284**	3	3	9	30	30	500	1.000	-	200	100
Benzo[a]pyren	mg/kg	0,68	0,75	1,77	2,74	1,36	0,61	0,75	0,78	1,60	**15,8**	0,3	0,9		3	-	-	50	-	50	12
EOX	mg/kg	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	1	3		20	-	-	-	-	-	-
$\sum PCB_6$ / $\sum PCB_7$ ***)**	mg/kg	0,001	0,003	0,011	0,159	0,019	0,003	<BG	0,009	0,009	0,003	0,05	0,15		0,5	1	5	10	-	50 **6)**	40
∑LHKW *****)**	mg/kg	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<1	1		1	1	5	5	-	1000	0,2
∑BTEX *****)**	mg/kg	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<BG	<1	1		1	6	6	6	-	1000	60
Benzol	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-	25	-	1000	0,01
Cumol	mg/kg	<0,01	n.a.	<0,01	<0,01	<0,01	n.a.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Styrol	mg/kg	<0,01	n.a.	<0,01	<0,01	<0,01	n.a.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eluatanalytik																					
pH-Wert (Eluat)	-	8,33	9,48	8,16	8,29	9,87	8,69	8,74	8,52	9,36	9,71	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4-13	-	-
el. Leitfähigkeit	µS/cm	86	75	87	69	98	74	66	67	90	146	250	250	1.500	2.000	-	-	-	-	-	-
Chlorid	mg/l	<1	1	<1	<1	1	<1	<1	<1	4	3	30	30	50	100	80	1.500	1.500	2.500	-	-
Sulfat	mg/l	8	2	5	<1	8	3	1	2	7	14	50	50	100	150	100	2.000	2.000	5.000	-	-
Cyanid, ges.	µg/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	5	5	10	20	-	-	-	-	-	50
Phenolindex	µg/l	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	20	20	40	100	100	200	50.000	100.000	50.000	20
Arsen	µg/l	<1	2	3	<1	4	2	2	1	4	8	-	14	20	60	50	200	200	2.500	200	10
Blei	µg/l	2	<2	8	18	3	<2	<2	<2	<2	2	-	40	80	200	50	200	1.000	5.000	1.000	25
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	-	1,5	3	6	4	50	100	500	100	5
Chrom	µg/l	3	<2	3	3	28	2	<2	2	2	3	-	12,5	25	60	50	300	1.000	7.000	1.000	50
Kupfer	µg/l	<5	<5	<5	8	14	<5	<5	<5	7	21	-	20	60	100	200	1.000	5.000	10.000	5.000	50
Nickel	µg/l	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	-	15	20	70	40	200	1.000	4.000	1.000	50
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	-	0,5	1	2	1	5	20	200	20	1
Zink	µg/l	<20	<20	<20	<20	23	<20	<20	<20	<20	<20	-	150	200	600	400	2.000	5.000	20.000	5.000	500
Glühverlust ******)**	Gew.-%	4,2	n.a.	4,2	8,7	2,7	n.a.	2,9	4,1	5,3	4,4	-	-	-	-	3	3	5	10	-	-
TOC ******)**	Gew.-%	0,72	n.a.	0,74	1,8	0,59	n.a.	0,61	0,87	0,75	0,92	-	-	-	-	1	1	3	6	-	-
Ex. lip. Stoffe	Gew.-%	<0,005	n.a.	<0,005	<0,005	<0,005	n.a.	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	-	-	-	-	<0,1	0,4	0,8	4	-	-
DOC	mg/l	4,3	n.a.	3,3	5,3	6,4	n.a.	2,8	2,9	4,6	10,1	-	-	-	-	50	50	80	100	-	-
Fluorid	mg/l	0,28	n.a.	0,35	<0,05	0,29	n.a.	0,28	0,09	0,31	0,60	-	-	-	-	1	5	15	50	500	750
Cyanid, lfr	µg/l	<3	n.a.	<3	<3	<3	n.a.	<3	<3	<3	<3	-	-	-	-	10	100	500	1.000	-	10
Gesamtgehalt an gelosten Feststoffen	mg/l	0,101	n.a.	0,099	0,087	0,122	n.a.	0,082	0,090	0,122	0,164	-	-	-	-	400	3.000	6.000	10.000	10.000	-
Barium	µg/l	12	n.a.	20	22	18	n.a.	13	15	20	13	-	-	-	-	2.000	5.000	10.000	30.000	1.000	-
Molybdän	µg/l	<1	n.a.	<1	<1	1	n.a.	<1	<1	2	4	-	-	-	-	50	300	1.000	3.000	70	50
Antimon	µg/l	<1	n.a.	<1	<1	<1	n.a.	<1	<1	<1	<1	-	-	-	-	6	30	70	500	50	10
Selen	µg/l	<1	n.a.	<1	<1	<1	n.a.	<1	<1	<1	<1	-	-	-	-	10	30	50	700	-	10
Atmungsaktivität AT4-Test	mgO_2/gTS	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizwert Ho	kJ/kg	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abfalleinstufung		**Z2 DK0**	**Z1.2**	**Z2 DK0**	**DK I**	**DK I**	**Z1.2**	**Z2 DK0**	**DK I**	**Z2 DK0**	**DK II**										

BG = Bestimmungsgrenze
n.a. = nicht analysiert

1) LAGA Technische Hinweise zur Einfstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit **[17]** bzw. Festlegungen in Baden-Württemberg, Bezug der Schadstoffhalte auf die Orignialsubstanz und nicht mher auf die Trockensubstanz
2) Prüfwerte der BBodSchV **[11]** bzw. VWV Altlasten und Schadensfälle **[12]** für den Wirkungspfad Boden-Mensch bei gewerblicher Nutzung (Feststoffwerte) und für den Wikungspfad Boden-Grundwasser (Eluatwerte)
3) Bezogen auf Chrom VI
4) Sofern die MKW keine karzinogene Stoffe enthalten (z.B. BTEX, wenn keine BTEX nachgewiesen werden, sind MKW frei von karzinogenen Stoffen)
5) VwV Bodenaushub **[15]**: $\sum PCB_6$ = Summe der 6 Ballschmitter-Kongenere / Deponieverordnung **[16]**: $\sum PCB_7$ = $\sum PCB_6$ zuzüglich PCB 118**.** Wurde die Probe auf die Parameter der Deponieverordnung untersucht, ist die angegebene Konzentration auf $\sum PCB_7$ bezogen
6) PCB gesamt = 5 x $\sum PCB_6$
7) Überschreitungen der Zuordnungswerte für Glühverlust und TOC sind gemäß DepV **[16]** (Fußnote 2) zulässig, sofern die jeweiligen Zuordnungswerte für DOC eingehalten werden sowie die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität AT4) und der Brennwert (Ho) von 6 000 kJ/kg TM nicht überschritten wird**.**

BBAW Schwetzingen - Abfalltechnische Untersuchung im Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 100, BBAW Süd

Parameter	Einheit	terraplan 2020 [8]			Zuordnungswerte VwV Bodenaushub [15] und DepV [16]								Abgrenzung gefährliche Abfälle 1)	Prüfwerte 2)
		MP 1	MP 2	MP 3										
		Labor-Nr. 18084572.1 + 18094725.1	Labor-Nr. 18084572.2 + 18094725.2	Labor-Nr. 18084572.3 + 18094725.3	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	DK 0	DK I	DK II	DK III		
Feststoffanalytik														
Arsen	mg/kg	12,3	11,1	13,5	20	45		150	-	-	-	-	1.000	140
Blei	mg/kg	75,2	64,6	67,5	40	210		1.000	-	-	-	-	2.500	2.000
Cadmium	mg/kg	0,49	0,41	0,57	0,4	3		10	-	-	-	-	1.000	60
Chrom, ges.	mg/kg	32,5	37,0	38,5	30	180		600	-	-	-	-	1000 **3)**	1.000
Kupfer	mg/kg	22,6	29,8	21,2	20	120		400	-	-	-	-	2.500	-
Nickel	mg/kg	25,3	34,1	27,3	15	150		500	-	-	-	-	1.000	900
Quecksilber	mg/kg	0,17	0,12	0,12	0,1	1,5		5	-	-	-	-	500	80
Zink	mg/kg	162	166	135	60	450		1.500	-	-	-	-	2.500	-
Thallium	mg/kg	0,4	0,5	0,3	0,4	2,1		7	-	-	-	-	2.500	15
Cyanid, ges.	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	--	3		10	-	-	-	-	1.000	100
KW (C10-C22)	mg/kg	<10	<10	<10	100	300		1.000	-	-	-	-	-	-
KW (C10-C40)	mg/kg	<10	54	31	100	600		2.000	500	4.000	8.000	-	2500 **4)**	-
PAK n. EPA16	mg/kg	20,3	15,8	15,8	3	3	9	30	30	500	1.000	-	200	100
Benzo[a]pyren	mg/kg	2,5	1,5	1,1	0,3	0,9		3	-	-	50	-	50	12
EOX	mg/kg	<1	<1	<1	1	3		20	-	-	-	-	-	-
$\sum PCB_6$ / $\sum PCB_7$ **5)**	mg/kg	<BG	0,015	0,023	0,05	0,15		0,5	1	5	10	-	50 **6)**	40
∑LHKW	mg/kg	<BG	<BG	<BG	<1	1		1	1	5	5	-	1000	0,2
∑BTEX	mg/kg	<BG	<BG	<BG	<1	1		1	6	6	6	-	1000	60
Benzol	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-	25	-	1000	0,01
Cumol	mg/kg	<0,01	<0,01	n.a.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Styrol	mg/kg	<0,01	<0,01	n.a.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eluatanalytik														
pH-Wert (Eluat)	-	8,04	7,72	9,66	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4-13	-	-
el. Leitfähigkeit	µS/cm	68	81	136	250	250	1.500	2.000	-	-	-	-	-	-
Chlorid	mg/l	<1	<1	2	30	30	50	100	80	1.500	1.500	2.500	-	-
Sulfat	mg/l	3	7	8	50	50	100	150	100	2.000	2.000	5.000	-	-
Cyanid, ges.	µg/l	<3	<3	<3	5	5	10	20	-	-	-	-	-	50
Phenolindex	µg/l	<10	<10	<10	20	20	40	100	100	200	50.000	100.000	50.000	20
Arsen	µg/l	3	3	10	-	14	20	60	50	200	200	2.500	200	10
Blei	µg/l	<2	<2	<2	-	40	80	200	50	200	1.000	5.000	1.000	25
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	-	1,5	3	6	4	50	100	500	100	5
Chrom	µg/l	<2	<2	<2	-	12,5	25	60	50	300	1.000	7.000	1.000	50
Kupfer	µg/l	<5	<5	14	-	20	60	100	200	1.000	5.000	10.000	5.000	50
Nickel	µg/l	<5	<5	<5	-	15	20	70	40	200	1.000	4.000	1.000	50
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	-	0,5	1	2	1	5	20	200	20	1
Zink	µg/l	<20	<20	<20	-	150	200	600	400	2.000	5.000	20.000	5.000	500
Glühverlust **7)**	Gew.-%	4,5	4,5	3,7	-	-	-	-	3	3	5	10	-	-
TOC **7)**	Gew.-%	0,64	0,65	0,48	-	-	-	-	1	1	3	6	-	-
Ex. lip. Stoffe	Gew.-%	<0,005	<0,005	<0,005	-	-	-	-	<0,1	0,4	0,8	4	-	-
DOC	mg/l	3,6	3,9	7,7	-	-	-	-	50	50	80	100	-	-
Fluorid	mg/l	0,09	0,16	0,13	-	-	-	-	1	5	15	50	-	750
Cyanid, lfr	µg/l	<3	<3	<3	-	-	-	-	10	100	500	1.000	500	10
Gesamtgehalt an gelosten Feststoffen	mg/l	38	45	76	-	-	-	-	400	3.000	6.000	10.000	-	-
Barium	µg/l	<10	<10	<10	-	-	-	-	2.000	5.000	10.000	30.000	10.000	-
Molybdän	µg/l	4	3	3	-	-	-	-	50	300	1.000	3.000	1.000	50
Antimon	µg/l	<5	<5	<5	-	-	-	-	6	30	70	500	70	10
Selen	µg/l	<5	<5	<5	-	-	-	-	10	30	50	700	50	10
Atmungsaktivität AT4-Test	mgO_2/gTS	<1	<1	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Heizwert Ho	kJ/kg	<1500	<1500	<1500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abfalleinstufung		**Z2 DK0**	**Z2 DK0**	**Z2 DK0**										

BG = Bestimmungsgrenze
n.a. = nicht analysiert

1) LAGA Technische Hinweise zur Einfstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit **[17]** bzw. Festlegungen in Baden-Württemberg, Bezug der Schadstoffhalte auf die Orignialsubstanz und nicht mher auf die Trockensubstanz
2) Prüfwerte der BBodSchV **[11]** bzw. VWV Altlasten und Schadensfälle **[12]** für den Wirkungspfad Boden-Mensch bei gewerblicher Nutzung (Feststoffwerte) und für den Wikungspfad Boden-Grundwasser (Eluatwerte)
3) Bezogen auf Chrom VI
4) Sofern die MKW keine karzinogene Stoffe enthalten (z.B. BTEX, wenn keine BTEX nachgewiesen werden, sind MKW frei von karzinogenen Stoffen)
5) VwV Bodenaushub **[15]**: $\sum PCB_6$ = Summe der 6 Ballschmitter-Kongenere / Deponieverordnung **[16]**: $\sum PCB_7$ = $\sum PCB_6$ zuzüglich PCB 118. Wurde die Probe auf die Parameter der Deponieverordnung untersucht, ist die angegebene Konzentration auf $\sum PCB_7$ bezogen
6) PCB gesamt = 5 x $\sum PCB_6$
7) Überschreitungen der Zuordnungswerte für Glühverlust und TOC sind gemäß DepV **[16]** (Fußnote 2) zulässig, sofern die jeweiligen Zuordnungswerte für DOC eingehalten werden sowie die biologische Abbaubarkeit des Trockenrückstandes der Originalsubstanz von 5 mg/g (bestimmt als Atmungsaktivität AT4) und der Brennwert (Ho) von 6 000 kJ/kg TM nicht überschritten wird.