



Für die Umwelt. Für die Menschen.

GUTACHTEN

Projekt-Nr.	Ausfertigungs-Nr.	Datum
2404332	--	27.11.2024

**Gewerbegebiet „Argonnensportplatz“, Weingarten,
Landkreis Ravensburg**

– Geotechnischer Bericht –

Auftraggeber

**Stadt Weingarten
Abteilung Stadtplanung und Bauordnung
Schussenstraße 9
88250 Weingarten**

sw/ire

INHALT	Seite
1 Zusammenfassung	4
2 Veranlassung und Unterlagen	6
3 Angaben zum Bauvorhaben	7
3.1 Allgemeine Standortangaben	7
3.2 Anmerkung zu den geodätischen Höhen	7
3.3 Geplante Baumaßnahme	8
3.4 Geologische und hydrogeologische Übersicht	8
3.5 Altlasten, Kampfmittel, Leitungen	8
4 Untersuchungsumfang	9
4.1 Untersuchungskonzept	9
4.2 Geländearbeiten	9
4.3 Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen	9
4.4 Chemische Laboruntersuchungen	9
5 Baugrund – Schichtenaufbau des Untergrunds	10
6 Grundwasser	12
6.1 Grundwasserverhältnisse, Bemessungswasserstand	12
7 Orientierende Schadstoffuntersuchungen	14
7.1 Bewertungsgrundlagen	14
7.2 Laborergebnisse Boden	15
7.3 Bewertung und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen	16
7.3.1 Zusammenfassende Bewertung	16
8 Bautechnische Klassifizierung (Boden/Fels) und Erdbeben	16
8.1 Homogenbereiche	16
8.2 Bodenmechanische Kennwerte	17
8.3 Erdbeben	18
8.3.1 DIN 4149:2005-04	18
8.3.2 DIN EN 1998-1/NA:2023-11	18
9 Kanalgräben	18
9.1 Grabenherstellung	18
9.2 Rohraufleger/Grabenverfüllung	19
10 Angaben zu Parkplatz- und Zufahrtsbereichen	20
11 Gründung von Bauwerken	20
11.1 Allgemeine Angaben	20
11.2 Aushubsole, Arbeitsplanum	21
11.3 Aushub, Wiederverwendung und Entsorgung	22
11.4 Bodenverbesserungsmaßnahmen	22
11.5 Baugrubenböschungen	23
12 Schlussbemerkungen	24

TABELLEN	Seite
Tab. 1: Untersuchungsumfang chemische Bodenuntersuchungen	10
Tab. 2: Grundlegende Bemessungssituationen nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990	13
Tab. 3: Objektbezogene Bemessungswasserstände	13
Tab. 4: Zusammenfassung und Bewertung der Schadstoffuntersuchung.....	16
Tab. 5: Bodenklassifizierung	17
Tab. 6: Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen.....	17

ANLAGEN

1	Planunterlagen
1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
1.2	Lageplan der Aufschlüsse, Maßstab 1 : 1.000
1.3	Profilschnitt 1 – 1, Maßstab 1 : 750/ 1 : 150
2	Baugrundaufschlüsse
2.1	Profile Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 6
2.2	Rammdiagramme Rammsondierungen DPH 1 – DPH 3
2.3	Profile der Fremdaufschlüsse BK 02/08, BK 04/08
3	Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen
3.1	Zusammenfassung der Laborergebnisse
3.2	Korngrößenverteilung
3.3	Konsistenzbestimmung
4	Chemische Laboruntersuchungen
4.1	Ergebnisdarstellung abfallrechtliche Bewertung – Bodenmaterial
4.2	Laborberichte SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell
5	Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV)
6	Bericht Kampfmittelluftbildauswertung LBA Luftauswertung GmbH

1 Zusammenfassung

Die Stadt Weingarten plant auf einer Gesamtfläche von ca. 2,7 ha die Erschließung des Gewerbegebiets „Argonnensportplatz“ in Weingarten, Landkreis Ravensburg. Konkrete Bauwerksplanungen lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenfertigstellung nicht vor.

Die HPC AG, Standort Ravensburg, wurde am 22.08.2024 auf Grundlage des Angebots vom 09.08.2023 mit der Kampfmittelluftbildauswertung, der Baugrunderkundung und Erstellung eines Geotechnischen Berichts zu diesem Bauvorhaben beauftragt.

Die Kampfmittelluftbildauswertung durch die LBA Luftbildauswertung GmbH ergab Hinweise auf eine Bombardierung in einem Teilbereich im Südosten des Untersuchungsgebiets. Außerhalb des bombardierten Bereichs können Erkundungs- und Bauarbeiten diesbezüglich ohne weitere Auflagen durchgeführt werden.

Am 07.10.2024 und 08.10.2024 wurden sechs Rammkernsondierungen (RKS) RKS 1 – RKS 6 bis max. 3,2 m u. GOK und drei Rammsondierungen (DPH) DPH 1 – DPH 3 bis max. 10,9 m u. GOK niedergebracht. Größere Sondiertiefen waren bei den Rammkernsondierungen aufgrund von Bohrhindernissen (Steine o. Blöcke) nicht möglich.

Bis max. ca. 0,7 m unter GOK stehen Auffüllungen an, welche im bestehenden Sportplatzbereich aus einer humosen, sandigen Rasentragschicht und im Randbereich aus kiesigen, sandigen Auffüllungen bestehen. Darunter folgen bei RKS 1 und RKS 2 Verwitterungslehm mit weicher bis halbfester Konsistenz bis max. ca. 1,2 m unter GOK. Bei RKS 3 bis RKS 6 werden die Auffüllungen von schluffigen Verwitterungskiesen bis max. 2,0 m unter GOK abgelöst. Unterlagert wird der Verwitterungskies bzw. der Verwitterungslehm von gut tragfähigen, überwiegend dicht bis sehr dicht gelagerten Talkiesen, die bis zur Endteufe erkundet wurden. Nach Aufschlüssen aus dem unmittelbaren Umfeld reicht die Basis der Talkiesformation bis ca. 6 – 9 m unter GOK. Unterlagert werden die Talkiese von bedingt tragfähigen, sandig-schluffigen und tonigen Beckensedimenten mit mehreren Zehnermeter Mächtigkeit.

Grundwasser wurde in den Sondierungen nicht angetroffen. Nach den Fremdaufschlüssen BK 2/08 und BK 4/08 im unmittelbaren Umfeld ist ab ca. 5 – 7 m u. GOK mit Grundwasser zurechnen. Die durchlässigen, kiesigen Talfüllungen sind als flächig zusammenhängender Grundwasserleiter ausgebildet. Der Verwitterungslehm bzw. der Verwitterungskies fungiert als Grundwassergeringleiter, Grundwasserstauer des obersten Grundwasserstockwerks bilden die im tieferen Untergrund anstehenden sandig-schluffigen und tonigen Beckensedimente. Grundwasserfließrichtung weist vermutlich nach Westen Richtung Wolfegger Ach.

Temporäre freie Böschungen können mit einer Neigung von $\beta \leq 45^\circ$ hergestellt werden.

Für die Gründung von Gebäuden können Einzel- und Streifenfundamente oder elastisch gebettete Bodenplatten konzipiert werden. Gründungsangaben sowie Hinweise für die Auflagerung von Bodenplatten können in Abhängigkeit der zu erwartenden Lasten im Rahmen von objektbezogenen Baugrundgutachten erarbeitet werden.

Die untersuchten Mischproben der kiesigen, sandigen Auffüllung („MP Auffüllung Kies“), der Rasentragschicht („MP Rasentragschicht“) und der anstehenden Talkiese („MP Talkies“) halten die Vorsorgewerte n. BBodSchV ein und sind in die Materialklasse BM-0 nach EBV einzustufen. Der im Verwitterungskies bzw. im Verwitterungslehm („MP Verwitterungskies“) festgestellte, gering erhöhte Nickel-Gehalt im Feststoff ist geogenen Ursprungs und bedingt eine Einstufung in die Materialklasse BM-0*.

2 Veranlassung und Unterlagen

Die Stadt Weingarten plant die Erschließung des Gewerbegebiets „Argonnensportplatz“ in Weingarten, Landkreis Ravensburg, mit einer Fläche von ca. 2,7 ha. Das Plangebiet soll im Westen über die Weltestraße mit Wendeschleife erschlossen werden. Zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Gutachtens gab es keine konkrete Planung für Gebäude.

Die HPC AG, Standort Ravensburg, wurde am 22.08.2024 auf Grundlage des Angebots vom 07.08.2023 mit der Kampfmittelluftbildauswertung, der Baugrunderkundung und Erstellung eines Geotechnischen Berichts zu diesem Bauvorhaben beauftragt.

Im vorliegenden Gutachten werden die Baugrundverhältnisse und die daraus resultierende Tragfähigkeit der anstehenden Bodenschichten sowie mögliche Gründungsausführungen beschrieben und bewertet. Die Ergebnisse der Kampfmittelluftbildauswertung durch die LBA Luftbildauswertung GmbH sind im beigefügten Bericht in Anlage 6 aufgeführt.

Zur Bearbeitung des Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

Pläne zum Bauvorhaben, Ingenieurbüro Wasser-Müller:

- [1] Gewerbegebiet „Argonnensportplatz“ – Übersichtslageplan Untersuchungspunkte geotechnische Untersuchung, Maßstab 1 : 2.000, Stand 23.07.2024

Kampfmittelluftbildauswertung

- [2] Vorerkundung auf Kampfmittelbelastung – Josef-Bayer-Straße, Flurstück 878/1 Gewerbegebiet „Argonnensportplatz“ Weingarten, LBA Luftbildauswertung GmbH vom 25.09.2024

Unterlagen zu Geologie, Grundwasser, Gelände

- [3] Landesanstalt für Umwelt, Baden-Württemberg (LUBW): Kartendienste: Hochwasserisikomanagement, Schutzgebiete (<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>), 29.05.2024
- [4] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (LGRB): Kartenviewer zu Geologie, Ingenieurgeologie, Archivdaten, (<http://maps.lgrb-bw.de>), 29.05.2024
- [5] Plattform zur Abfrage von gefährdungskonsistenten Antwortspektren (UHS) für beliebige Punkte in Deutschland sowie von nationalen Erdbebengefährdungskarten nach dem Berechnungsmodell von Grünthal et al. (2018). GFZ Helmholtz-Zentrum Potsdam [Hrsg.], Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ. <http://www.gfz-potsdam.de> oder <http://www-app5.gfz-potsdam.de>

Grundlagen der Schadstoffbewertung

- [6] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998
- [7] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 09. Juli 2021
- [8] Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV) vom 9. Juli 2021 (BGBl. I Nr. 43, S. 2598) zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 13. Juli 2023 (BGBl. I Nr. 186, S. 1) in Kraft getreten am 1. August 2023
- [9] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009 zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 9. Juli 2021

3 Angaben zum Bauvorhaben

3.1 Allgemeine Standortangaben

Name/Bezeichnung:	Gewerbegebiet „Argonnensportplatz“, Weingarten, Landkreis Ravensburg
Adresse:	Weltestraße/Josef-Bayer-Straße, 88250 Weingarten
Lage:	im Norden von Weingarten (s. Anlagen 1.1 und 1.2)
UTM-Koordinaten:	Zone 32T Ostwert: 547450 Nordwert: 5296500
Geländehöhe:	ca. +477 m ü. NHN
Morphologie:	weitestgehend eben
Frühere Nutzung:	landwirtschaftliche Nutzung (Ackerbau)
Aktuelle Nutzung:	Sportplatz, Grün- und Gehölzflächen
Umfeldnutzung:	Gewerbebebauung
Vorfluter:	Wolfegger Ach, ca. 1,4 km westlich des Plangebiets
Vorbehaltsgebiete:	außerhalb

3.2 Anmerkung zu den geodätischen Höhen

Seit Juli 2017 ist das Deutsche Haupthöhennetz DHHN2016 gültig (m ü. NHN, Meter über Normalhöhennull). Die Abweichungen zu früheren Bezugshöhen betragen örtlich bis zu mehreren Zentimetern. Aus den zur Verfügung stehenden Unterlagen kann das zugrunde liegende Bezugssystem nicht immer eindeutig abgeleitet werden.

Sämtliche Höhen im Gutachten werden mit der Bezeichnung m ü. NHN angegeben.

Eine Überprüfung der Höhenangaben im Zuge der weiteren Planung wird empfohlen.

3.3 Geplante Baumaßnahme

Die Stadt Weingarten plant auf einer Gesamtfläche von ca. 2,7 ha die Erschließung des Gewerbegebiets „Argonnensportplatz“ in Weingarten, Landkreis Ravensburg. Die Erschließung erfolgt über die Weltestraße mit einer Wendeschleife im Westen des Baufelds.

Das Plangebiet ist nicht bebaut und wird derzeit als Sportplatz genutzt. Der Sportplatz wird von Grün- sowie Gehölzflächen umsäumt. Konkrete Bauwerksplanungen lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenfertigstellung nicht vor.

3.4 Geologische und hydrogeologische Übersicht

Der Untergrund wird aus fluvialen Schottern und Sanden der Hasenweiler-Formation gebildet. Darüber folgen Auffüllungen des Sportplatzbaus. Im tieferen Untergrund stehen sandig-schluffige sowie tonige Beckensedimente mit mehreren Zehnermetern Mächtigkeit an, die in den Sondierungen nicht angetroffen wurden.

Das Plangebiet liegt außerhalb von wasserschutzrechtlichen Vorranggebieten und nicht in einem Hochwassergefahrenbereich.

3.5 Altlasten, Kampfmittel, Leitungen

Aus der Vornutzung ergeben sich keine Anhaltspunkte für das Vorliegen einer schädlichen Bodenveränderung (SBV)/Altlast gemäß [6]. Lediglich für einen Teilbereich (ca. 59 m²) im Südosten des Plangebiets ist ein Eintrag im Bodenschutz- und Altlastenkataster (BAK) vorhanden („AA Argonnenkaserne“).

Nach einer aktuellen Luftbildauswertung (s. Anlage 6) ergaben sich nur in einem Teilbereich im Südosten des Untersuchungsgebiets Hinweise auf eine Bombardierung. Nach Einschätzung des mit der Luftbildauswertung beauftragten Büros können außerhalb dieses Bereichs die Erkundungs- und Bauarbeiten diesbezüglich ohne weitere Auflagen durchgeführt werden.

Vor Beginn von Erd- und Tiefbauarbeiten wird von den ausführenden Firmen häufig noch eine Bestätigung der Kampfmittelfreiheit nach ATV DIN 18299, Abschnitt 0.1.18 VOB/C gefordert. Wir empfehlen, die vorliegenden Unterlagen frühzeitig an das ausführende Unternehmen weiter zu reichen und zu klären, ob die Beurteilung der Kampfmittelsituation ausreichend ist oder ob weitere Maßnahmen notwendig werden. In den Bereichen mit Kampfmittelverdacht ist mit Zusatzmaßnahmen zu rechnen.

Auf dem Planungsgebiet verlaufen – neben der Entwässerung des Sportplatzes – insbesondere im östlichen Bereich Kanäle. Zeitnah vor der Ausführung von Erdarbeiten sind die aktuellen Leitungen und Kanäle zu erheben.

4 Untersuchungsumfang

4.1 Untersuchungskonzept

Der Baugrund ist bis unter den Einflussbereich der geplanten Baumaßnahme zu erkunden. Die Lage der Untersuchungspunkte wurde vom Auftraggeber vorgegeben. Es wird von maximal einfach unterkellerten Gebäuden und einer Verlegetiefe der Kanäle von ca. 2,0 m - 3,0 m unter Gelände ausgegangen.

Die Sondierungen werden bis zur geplanten Erkundungstiefe von ca. 6 m bzw. Rammbarkeitsgrenze abgeteuft. Erkundet wird das Niveau des Übergangs von den Auffüllungen zu dem Verwitterungskies und den Übergang zu den fluvialen Schottern.

Die nordwestlich des Plangebiets durchgeführten Fremdaufschlüsse BK 2/08 sowie BK 4/08 wurden zur Auswertung der Untergrundverhältnisse hinzugezogen.

4.2 Geländearbeiten

Am 07.10.2024 und 08.10.2024 wurden folgende Geländearbeiten ausgeführt:

- Abteufen von sechs Rammkernsondierungen (RKS) RKS 1 – RKS 6 bis max. ca. 3,2 m u. GOK. Größere Sondiertiefen waren aufgrund von Bohrhindernissen (Steine o. Blöcke) nicht möglich
- Abteufen von drei Rammsondierungen (DPH) DPH 1 – DPH 3 max. 10,6 m u. GOK
- Entnahme von Bodenproben (Stichproben aus den einzelnen Bodenschichten)

Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist im Lageplan unter Anlage 1.2 dokumentiert. Die Sondierprofile sind in Anlage 2.1, die Rammdiagramme in Anlage 2.2 dargestellt.

Nach Abschluss der Sondierarbeiten wurden entsprechend den Auflagen der wasserrechtlichen Genehmigung sämtliche Sondierlöcher mit Compactonit verfüllt.

4.3 Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen

An ausgesuchten Bodenproben wurden folgende Untersuchungen durchgeführt (s. Anlage 3):

- 15 Stück Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1:2015-03)
- 4 Stück Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17892-4:2017-04)
- 1 Stück Konsistenzgrenzen (DIN EN ISO 17892-12:2018-10)

4.4 Chemische Laboruntersuchungen

Aus den gewonnenen Bodeneinzelproben wurden aus der Auffüllung („MP Auffüllung Kies“), aus dem Verwitterungskies bzw. Verwitterungslehm („MP Verwitterungskies“), aus dem Talkies („MP Talkies“) sowie aus der Rasentragschicht („MP Rasentragschicht“) jeweils eine Mischprobe gebildet und auf folgende Parameter chemisch untersucht.

Tab. 1: Untersuchungsumfang chemische Bodenuntersuchungen

Probenbezeichnung	Untersuchungsumfang
„MP Rasentragschicht“	Schwermetalle, PAK n. EPA
„MP Auffüllung Kies“	Parameter BM-0 n. EBV
„MP Verwitterungskies“	Parameter BM-0 n. EBV
„MP Talkies“	Parameter BM-0 n. EBV

5 Baugrund – Schichtenaufbau des Untergrunds

In den Sondierungen wurden folgende Bodenschichten angetroffen:

- **Rasentragschicht**
- **Auffüllung kiesig, sandig**
- **Verwitterungslehm**
- **Verwitterungskies**
- **Talkies**

Entsprechend der aktuellen Profilsprachen, den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche und den Ergebnissen der Rammsondierungen lassen sich die Schichten wie folgt beschreiben.

Rasentragschicht (nur bei RKS 2 und RKS 5)

Bis ca. 0,3 m u. GOK: Sand, schwach schluffig, schwach humos, stark feucht bis nass, graubraun bis dunkelbraun

Auffüllung kiesig, sandig

Tiefe:	bis ca. 0,4 – 0,7 m u. GOK
Bodenansprache:	Kies, stark sandig, z. T. sehr schwach sandig, schwach steinig, sehr schwach schluffig, graubraun bis grau Sand, sehr schwach schluffig, grau
Kornverteilung:	Feinkornanteil ca. 6 %
Wassergehalt:	$W_N = \text{ca. } 3 - 6 \%$
Bodenart:	grob- und gemischtkörniger Boden ([SW], [SU], [GW], [GU] nach DIN 18196)
Rammsondierungen:	DPH 1 bis DPH 3 ca. $N_{10} = 1 - 11$ (überwiegend lockere bis miteldichte Lagerung)

Verwitterungslehm (nur bei RKS 1 und RKS 2)

Tiefe:	bis ca. 1,0 – 1,2 m u. GOK
Bodenansprache:	Schluff, tonig, stark sandig, kiesig, schwach steinig Schluff, stark sandig, kiesig, weich bis halbfest, braun
Wassergehalt:	$W_N = \text{ca. } 18 - 21 \%$
Konsistenzgrenzen:	Probe RKS 1/0,4 – 1,2: mittelplastische Tone ($I_P = 18,8$, $w_L = 38,5$), halbfest ($I_C = 1,11$)
Bodenart:	feinkörniger Boden (TM, UL nach DIN 18196)
Rammsondierungen:	DPH 1 bis DPH 3 ca. $N_{10} = 3 - 6$ (überwiegend weiche bis steife, z. T. halbfeste Konsistenz)

Verwitterungskies

Tiefe:	bis ca. 1,2 – 2,0 m u. GOK
Bodenansprache:	Kies, stark sandig, schwach schluffig bis sehr schwach schluffig, feucht, graubraun Kies, schluffig, sandig bis schwach sandig, schwach steinig, braun
Wassergehalt:	$W_N = \text{ca. } 3 - 21 \%$
Kornverteilung:	Feinkornanteil ca. 8 – 16%
Bodenart:	gemischtkörniger Boden (GU, GU* nach DIN 18196)
Rammsondierungen:	DPH 1 bis DPH 3 ca. $N_{10} = 3 - 23$ (überwiegend lockere bis miteldichte Lagerung)

Talkies

Tiefe:	ab ca. 1,0 – 2,0 m u. GOK
Bodenansprache:	Kies, stark sandig, steinig, hellgrau bis grau, trocken
Wassergehalt:	$W_N = \text{ca. } 3 - 4\%$
Kornverteilung:	Feinkornanteil ca. 11%
Bodenart:	gemischtkörniger Boden (GU nach DIN 18196) grobkörniger Boden (GW nach DIN 18196)
Rammsondierungen:	DPH 1 bis DPH 3 ca. $N_{10} = 6 \text{ bis } 88$ (überwiegend dichte bis sehr dichte Lagerung)

Annahmen zum tieferen Untergrund

Bei allen RKS wurden Bohrhindernisse angetroffen (vermtl. Grobkiese und Steine in den Talkiesen). Aus Bohrungen im unmittelbaren Umfeld ist bekannt, das die Sohle der Talkiese bis ca. 6,7 bis 8,0 m u. GOK reicht (s. Anlage 2.3). Die Rammsondierung DPH 2 deutet ebenfalls aufgrund der erhöhten Schlagzahlen auf kiesiges Bodenmaterial bis ca. 9 m hin. Erfahrungsgemäß wird anschließend die Talkiesformation von mehreren Zehnermeter mächtigen Beckensedimente unterlagert. Im oberen Bereich setzen sich die Beckenablagerungen aus einer sandig-schluffigen Fazies und in größeren Tiefen aus tonigen Sequenzen, welche in Wechsellagerung anstehen, zusammen. Die Beckensedimente weisen eine überwiegend breiige bis weiche Konsistenz bzw. lockere Lagerungsdichte auf. Darunter folgt gut tragfähige Grundmoräne bzw. Molasse.

Geologisches Baugrundmodell

Das geologische Baugrundmodell ist unter Anlage 1.3 in einem repräsentativen Schnitt 1 – 1 durch das Baufeld grafisch dargestellt.

6 Grundwasser

6.1 Grundwasserverhältnisse, Bemessungswasserstand

Bei der Herstellung der Sondierungen wurde kein Grundwasser angetroffen. Nach den Aufschlüssen im unmittelbaren Umfeld (BK 2/08, BK 4/08) ist ab ca. 5,6 m bis 7,0 m u. GOK (+442,06 m ü. NHN bis +440,54 m ü. NHN) mit Grundwasser zu rechnen.

Die durchlässigen, sandigen und kiesigen Talfüllungen sind als flächig zusammenhängender Grundwasserleiter ausgebildet. Der Verwitterungslehm bzw. der Verwitterungskies fungiert als Grundwassergeringleiter. Grundwasserstauer des obersten Grundwasserstocks bilden die unter den Talkiesen anstehenden sandig-schluffigen und tonigen Beckensedimenten, welche ab ca. 6 – 9 m unter GOK anzutreffen sind. Die Grundwasserfließrichtung weist vermutlich nach Westen Richtung Wolfegger Ach.

Langjährige Messdaten zu Grundwasserständen im Baufeld liegen nicht vor. Für das Baufeld kann kein gesicherter höchster Grundwasserstand abgeleitet werden. Aufgrund der geologischen Verhältnisse sind Grundwasserschwankungen in der Größenordnung von mehr als 1 m zu erwarten. Es wird vorgeschlagen, einen Zuschlag von ca. 0,5 m auf den gemessenen höchsten Grundwasserstand aus der Bohrung BK 2/08 im unmittelbaren Umfeld anzusetzen.

Für die anstehenden Schichten können auf Basis von Erfahrungswerten, unter empirischer Ableitung aus den Kornverteilungslinien sowie aus den Ergebnissen der Sickerversuche folgende Durchlässigkeiten angesetzt werden:

Auffüllung kiesig, sandig	ca. $k = 10^{-3}$ bis 10^{-6} m/s
Verwitterungslehm/Verwitterungskies	ca. $k = 10^{-6}$ bis 10^{-8} m/s
Talkies	ca. $k = 10^{-3}$ bis 10^{-6} m/s

Bei Durchlässigkeiten von $k < 10^{-4}$ m/s im oberflächennahen Untergrund ist mit aufstauendem Sickerwasser bis zur Geländeoberkante zu rechnen.

Die Festlegung des Bemessungswasserstands für das Bauvorhaben erfolgt in Abhängigkeit der Bemessungssituation nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990. Darin werden folgende Bemessungssituationen definiert:

Tab. 2: Grundlegende Bemessungssituationen nach DIN 1054 bzw. DIN EN 1990

Bemessungssituation	Art der Einwirkung	Lastfall
BS-P	ständige und regelmäßig auftretende veränderliche Einwirkungen	Grundwasser, Sicker-/Stauwasser, 50-jährliches Hochwasser ¹
BS-T	vorübergehend, zeitlich begrenzte Situationen	100-jährliches Hochwasser ²
BS A	außergewöhnliche Situationen	extremes Hochwasser

1 auf geplante Nutzungsdauer des Bauwerks auszulegen, normativer Ansatz 50 Jahre

2 Für den Rohbau können abweichende Bemessungswasserstände durch technische Maßnahmen definiert werden.

Aus den vorliegenden Informationen lassen sich folgende Einflüsse aus Grundwasser und Sicker-/Stauwasser ableiten:

Tab. 3: Objektbezogene Bemessungswasserstände

Bemessungssituation	Lastfall	Bemessungswasserstand	Anmerkungen
BS-P	Grundwasser	+442,56 m ü. NHN	Einmalig gemessener Grundwasserstand aus Bohrung BK 2/08 nordwestlich des Plangebiets, zzgl. Sicherheitszuschlag von 0,5 m
	Sicker-/Stauwasser	GOK	Für Abdichtungsmaßnahmen von Bauteilen ist dieses Niveau ggf. durch genehmigungspflichtige technische Maßnahmen (Drainagen ¹) regulierbar

1 Einbau einer dauerhaft funktionstüchtigen, rückstausicheren Drainage nach DIN 4095. Drainagen oberhalb des Bemessungswasserstands für Grundwasser. Nach Vorlage einer endgültigen Planung mit geplanter Höhenangabe sind diese Angaben zu überprüfen und ggf. anzupassen

Bauwerke oder Bauteile, die dauerhaft oder temporär in das Grundwasser oder dessen Schwankungsbereich eingreifen, erfordern bei der zuständigen Behörde eine wasserrechtliche Erlaubnis.

7 Orientierende Schadstoffuntersuchungen

7.1 Bewertungsgrundlagen

Abfallrechtliche Beurteilung

Die Anforderungen an durchwurzelbare Bodenschichten richten sich nach § 6 und § 7 BBodSchV Anl. 1, Tab. 1 und 2. Bei einer Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen sowie für eine gartenbauliche Folgenutzung dürfen die Schadstoffkonzentrationen grundsätzlich 70 % des jeweiligen Vorsorgewerts nicht überschreiten.

Für Verwertungsmaßnahmen z. B. im Landschaftsbau sowie der Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht auf technischen Bauwerken ist eine freie Verwertung bis zur 100%-Schwelle der Vorsorgewerte nach BBodSchV bzw. bis Bodenmaterial der Klasse 0 (BM-0) der EBV möglich. Liegen höhere Schadstoffgehalte vor, ist einzelfallspezifisch zu prüfen, ob das Entstehen einer schädlichen Bodenveränderung ausgeschlossen werden kann.

Für das Auf- oder Einbringen von Materialien unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht – außer für den Einbau in technischen Bauwerken – gilt die BBodSchV. Es ist Bodenmaterial zu verwenden, welches keinen humosen Oberboden enthält. Die mineralischen Bestandteile (z. B. Bauschutt etc.) dürfen dabei 10 Volumenprozent nicht überschreiten. Störstoffe (z. B. Holz etc.) dürfen nur zu einem vernachlässigbaren Teil enthalten sein.

Die EBV gilt für die Herstellung, die Klassifizierung und den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen (z. B. Bodenmaterial ohne Oberboden, Recycling-Baustoffe etc.) in technischen Bauwerken. Sie gilt z. B. nicht für die Verwertung von kulturfähigen Bodenmaterialien auf oder in durchwurzelbaren Bodenschichten, selbst wenn die (Wieder-)Verwertung im technischen Bauwerk stattfindet.

In §§ 14 bis 16 EBV ist geregelt, dass ausgehobenes oder abgeschobenes Bodenmaterial unmittelbar zu untersuchen, bewerten und klassifizieren ist. Ergebnisse aus In-situ-Untersuchungen können verwendet werden, sofern gesichert ist, dass sich die Beschaffenheit des Bodens zwischenzeitlich nicht verändert hat. In diesem Sinne können Ergebnisse aus vorliegendem Gutachten für die Bewertung und Klassifizierung des Bodens bei späteren Baumaßnahmen unter der genannten Voraussetzung verwendet werden.

Die Materialwerte der EBV Anl. 1 richten sich dabei nach den bezeichneten mineralischen Ersatzbaustoffen (z. B. Bodenmaterial, Recycling-Baustoff etc.), die wiederum in verschiedene Klassen (z. B. BM-0 bis BM-F3 für Bodenmaterial, RC-1 bis RC-3 für Recycling-Baustoffe) unterteilt werden. Die tatsächlichen Einbauweisen, der nach Anl. 1 klassifizierten mineralischen Ersatzbaustoffe, richten sich am Einbauort nach der Anl. 2 der EBV.

Nach der geänderten Fassung der Deponieverordnung vom 21.07.2021 gelten mineralische Ersatzbaustoffe (nicht aufbereitetes Bodenmaterial, klassifizierte Ersatzbaustoffe etc.) der Klassen BM-F2, BM-F3, RC-1 bis RC-3 der EBV ohne weitere Beprobung als nicht gefährliche Abfälle, die die Zuordnungskriterien für die Deponieklasse DK I einhalten. Die Bodenklassen BM-0 bis BM-F1 halten die Deponieklasse DK 0 ohne weitere Beprobung ein. Der Einbau mineralischer Ersatzbaustoffe oder Gemische der Bodenklasse BM-F3 und Recyclingbaustoff-Klasse RC-3 ist der zuständigen Behörde vier Wochen vor Beginn des Einbaus schriftlich anzuzeigen, wenn das Gesamtvolumen mind. 250 m³ beträgt.

Die tatsächlichen Verwertungsmöglichkeiten richten sich neben der Materialqualität auch nach den örtlichen Bedingungen am Einbauort. Anlieferungshöchstwerte für bestimmte Deponien und Verwertungsmaßnahmen können von den Materialwerten abweichen.

Überschreiten die Schadstoffgehalte die Materialwerte der EBV, so werden in der Deponieverordnung Zuordnungswerte für eine deponietechnische Entsorgung (Deponieklassen 0 bis IV) aufgeführt.

Zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit gelten die Technischen Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit und einführende Regelungen der Länder.

7.2 Laborergebnisse Boden

Die Mischproben aus der kiesigen, sandigen Auffüllung („MP Auffüllung Kies“), aus dem Verwitterungskies bzw. Verwitterungslehm („MP Verwitterungskies“) sowie aus den kiesigen Talfüllungen („MP Talkies“) wurden auf die Materialwerte BM-0 Anl. 1, Tab. 3 gemäß EBV analysiert. Die Mischprobe aus der Rasentragschicht („MP Rasentragschicht“) wurde zunächst auf Schwermetalle und PAK n. EPA chemisch untersucht. Die Mischproben setzen sich wie folgt zusammen:

„MP Auffüllung Kies“	RKS 1/0 – 0,4; RKS 3/0 – 0,4; RKS 6/0 – 0,4; RKS 4/0 – 0,5
„MP Verwitterungskies“	RKS 1/0,4 – 1,0; RKS 2/0,7 – 1,2; RKS 3/0,4 – 0,8; RKS 3/0,8 – 1,0; RKS 4/0,6 – 1,3; RKS 5/0,6 – 1,0; RKS 5/1,0 – 2,0; RKS 6/0,4 – 1,2
„MP Talkies“	RKS 1/1,0 – 2,0; RKS 2/1,2 – 1,7; RKS 2/1,7 – 2,7; RKS 3/1,0 – 1,7; RKS 3/1,7 – 2,1; RKS 4/1,3 – 2,1; RKS 5/2,0 – 3,0; RKS 6/1,2 – 2,2
„MP Rasentragschicht“	RKS 2/0 – 0,3; RKS 5/0 – 0,3

7.3 Bewertung und Empfehlungen zum weiteren Vorgehen

7.3.1 Zusammenfassende Bewertung

Die Zusammenfassung der Einstufung der Ergebnisse orientierend nach EBV und BBodSchV ist in den nachfolgenden Tabellen dargestellt (s. Laborauswertung in Anlage 4.1).

Tab. 4: Zusammenfassung und Bewertung der Schadstoffuntersuchung

Probenbezeichnung	Entnahmestellen	Tiefe	Material/ Bodenschicht	Einhaltung Vorsorgewerte (VoW) n. BBodSchV	EBV
		min – max. u. GOK			
„MP Rasentragschicht“	RKS 2, RKS 5	0 – 0,3	Rasentragschicht	100%-VoW eingehalten	BM-0 ¹
„MP Auffüllung Kies“	RKS 1, RKS 3, RKS 4, RKS 6	0 – 0,6	Auffüllung kiesig, sandig	100%-VoW eingehalten	BM-0 ¹
„MP Verwitterungskies“	RKS 1 – RKS 6	0,4 – 2,0	Verwitterungskies, Verwitterungslehm	100%-VoW nicht eingehalten (Nickel im Feststoff ²)	BM-0* ¹ (Nickel im Feststoff ²)
„MP Talkies“	RKS 1 – RKS 6	1,0 – 3,0	Talkies	100%-VoW eingehalten	BM-0 ¹

- 1 Einstufung unter Vorbehalt der Gesamtanalytik
 2 geogener Ursprung

Die Mischproben „MP Auffüllung Kies“, „MP Talkies“ und „MP Rasentragschicht“ halten 100 % der Vorsorgewerte n. BBodSchV sowie die Materialwerte der Materialklasse BM-0 n. EBV ein. Die Mischprobe „MP Verwitterungskies“ weist einen geringfügig erhöhten Nickel-Gehalt im Feststoff auf. Der Nickel-Gehalt ist geogenen Ursprungs, überschreitet den in der BBodSchV zitierten Vorsorgewert geringfügig und bedingt eine Einstufung in die Materialklasse BM-0* n. EBV.

8 Bautechnische Klassifizierung (Boden/Fels) und Erdbeben

8.1 Homogenbereiche

Der anstehende Baugrund wird auf Basis der Untersuchungsergebnisse nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2 in Homogenbereiche eingeteilt. Die nach VOB 2019 erforderlichen Kennwertangaben für Erdarbeiten nach DIN 18300-2019 und Bohrarbeiten nach DIN 18301-2019 sind in Anlage 5 aufgelistet.

Für die Ausschreibung von Bauleistungen nach VOB 2019 (ATV) kann diese Einteilung als Grundlage genommen werden. Im Zuge der weiteren Planung ist diese Einteilung durch den Objekt-/Tragwerksplaner in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen zu überprüfen. In Abhängigkeit der Objektplanung und insbesondere bei Erweiterung auf weitere Gewerke können ergänzende Untersuchungen erforderlich werden.

Orientierend können für den Zustand beim Lösen folgende Boden- und Felsklassen für Erdarbeiten nach DIN 18300-2012 und Bohrarbeiten nach DIN 18301-2012 angesetzt werden:

Tab. 5: Bodenklassifizierung

Schichteinheit	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300-2012	Klasse nach DIN 18301-2012	Frostempfindlichkeitsklasse
Rasentragschicht	[OH], [SU]	1, 3	BN 1, BB 2	F 2
Auffüllung kiesig, sandig	[GW], [GU] [SW], [SU]	3	BN 1, BS 1	F 1 – F 2
Verwitterungslehm	TM, UL	4	BB 2 – BB 3	F 3
Verwitterungskies	GU, GU*	3, 4	BN 1 – BN 2, BS 1	F 2 – F 3
Talkies	GW, GU	3, 5*	BN 1, BS 1	F 1 – F 2
Beckensedimente ²	TM TL, UL, UM, SU-SU*	3, 4	BN 2, (BB 1), BB 2	F 2 – F 3

- 1 Wert in Klammern bei feuchter Witterung und Transport
 2 Bodenklassifizierung abgeleitet aus den Fremdaufschlüssen
 * Steine

8.2 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können folgende charakteristische Bodenkennwerte angesetzt werden:

Tab. 6: Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Schichteinheit	Wichte γ_k	Wichte γ'_k unter Auftrieb	Reibungswinkel φ'_k	Kohäsion c'_k	Steifemodul $E_{s,k}$
	kN/m ³	kN/m ³	°	kN/m ²	MN/m ²
Auffüllung kiesig, sandig	20	10	30	0	30
Verwitterungslehm	19	9	25	5	4
Verwitterungskies	20	10	30	0 – 2	20
Talkies	21	11	35	0	100
Beckensedimente*	18	8	22,5	2	2 – 6

*abgeleitete Bodenkennwerte aus den Fremdaufschlüssen

8.3 Erdbeben

Da neu erstellte Bauwerke zum Zeitpunkt der Abnahme den eingeführten Regeln der Technik entsprechen sollten, wird empfohlen zwischen Bauherrschaft und Tragwerksplanung abzustimmen, nach welcher der folgenden Regelungen bemessen werden soll.

8.3.1 DIN 4149:2005-04

Nach DIN 4149:2005-04 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten“ sind für einen rechnerischen Nachweis der Erdbebensicherheit am Standort folgende Angaben zu berücksichtigen:

Erdbebenzone:	1
Untergrundklasse:	S
Baugrundklasse:	C

8.3.2 DIN EN 1998-1/NA:2023-11

Das Deutsche GeoForschungszentrum (GFZ) hat im Auftrag des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) aktualisierte Gefährdungskarten erstellt, welche Bestandteil des neuen nationalen Anhangs der DIN EN 1998-1 sind.

Anhand der neuen Gefährdungskarten werden direkt für das Baufeld die spektralen Antwortbeschleunigungen ($S_{ap,R}$) für eine 10%ige Überschreitungswahrscheinlichkeit innerhalb der Standzeit von 50 Jahren ($T_{RP} = 475$ Jahr, $P_{RP} 10\%$) ermittelt [5]. Für den Standort ergeben sich gemäß [5] folgende Angaben:

$S_{ap,R}$:	0,9556 m/s ²
--------------	-------------------------

9 Kanalgräben

9.1 Grabenherstellung

Angaben zur Verlegetiefe der Kanäle liegen nicht vor. Angenommen werden Tiefen zwischen ca. 2 bis 3 m u. GOK. Die Rohrleitungen werden daher vermutlich im Verwitterungskies bzw. im Verwitterungslehm oder in den kiesigen Talfüllungen zu liegen kommen.

Das Grundwasser wird bei Herstellung der Kanalgräben vermutlich nicht erreicht. Eine Wasserhaltung wird voraussichtlich nicht benötigt, da Niederschlags- und Schichtwasser in den gut durchlässigen Talkiesen versickert.

Temporäre freie Böschungen können in den kiesigen und sandigen Auffüllungen, im Verwitterungslehm bzw. im Verwitterungskies sowie in den Talkiesen mit einer Neigung von $\beta \leq 45^\circ$ hergestellt werden (s. auch Kapitel 11.5). Die übrigen Hinweise der DIN 4124 sind dabei zu beachten. Sind aufgrund begrenzter Platzverhältnisse Böschungen nicht möglich, sind die Gräben entsprechend zu verbauen (z. B. Verbauboxen, Kringsverbau etc.).

Die zum Einbau der Rohre sowie zur Herstellung der Bettungsschichten, der Seitenverfüllung und der Abdeckung durch lagenweisen Einbau mit ausreichender Verdichtung erforderlichen Mindestgrabenbreiten sind in DIN EN 1610 in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser und der Grabentiefe festgelegt.

9.2 Rohraufleger/Grabenverfüllung

Die kiesigen Talfüllungen sowie der Verwitterungskies sind als Planum (unter der Rohrbettung) also gut tragfähig einzustufen. Aufgeweichte Partien im Verwitterungslehm sowie ggfs. im Verwitterungskies sind gegen verdichtbarem Bodenmaterial (z. B. 0/45 Tragschichtmaterial, Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 100 \%$) mit einer Stärke von ca. 20 – 30 cm auszutauschen.

Die Rohrbettung ist in Anlehnung mit der DIN EN 1610 einzuplanen. Für eine Bettung Typ 1 (Regelausführung) beträgt die untere Bettungsschicht mindestens $a = 150 \text{ mm}$. Um die Gefahr von Schäden und Setzungen zu reduzieren, sollte die Dicke a gemäß dem DWA Merkblatt A 139 in Abhängigkeit vom Rohrdurchmesser auf $a = 150 \text{ mm} + 1/5 \text{ DN}$ in mm erhöht werden.

In der Leitungszone ist als Verfüllmaterial steinfreier Boden ohne organische Beimengungen zu verwenden. Die Hinweise der DIN EN 1610 sind zu beachten. Oberhalb der Leitungszone ist im Bereich der Straßen verdichtungsfähiges Material langeweise mit einer Verdichtung auf $\geq 97 \%$ Proctor-dichte einzubauen.

Die beim Grabenaushub anfallenden Bodenschichten mit hohem Feinanteil wie z. B. der Verwitterungslehm bzw. der Verwitterungskies sind für den Wiedereinbau in der Regel nicht oder nur nach Vorbehandlung (Trocknung, Bindemittelzugabe) geeignet. Beim Einbau von bindigem Material sollte der Verdichtungsnachweis anhand direkter Dichtebestimmungen erbracht werden, da ein, auf den optimalen Proctorwassergehalt bezogen, zu trocken eingebauter bindiger Boden eine hohe Tragfähigkeit trotz unzureichender Verdichtung vortäuschen kann.

Näherungsweise und nur mit Einschränkungen kann der Verdichtungsnachweis auch mittels statischen Lastplattendruckversuchen über einen Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} = 2,5$ und einem Verformungsmodul aus der Zweitbelastung von $E_{v2} > 30 \text{ MN/m}^2$ erbracht werden. Es sollte dabei immer der Wassergehalt des Bodens an der Versuchsstelle bestimmt und mit dem optimalen Proctorwassergehalt verglichen werden.

Beim Aushub und der Zwischenlagerung von bindigen Böden (Verwitterungslehm) muss darauf geachtet werden, dass eine Aufweichung vermieden wird, da aufgeweichtes Bodenmaterial für den Wiedereinbau nicht geeignet und der Transport erschwert wird. Grobkörniges Material ist beim Wiedereinbau ausreichend zu verdichten.

Die Verdichtungsenergie muss auf die statisch zulässigen Werte der Rohrleitung begrenzt werden. Konkrete Angaben sind vom Rohrlieferanten abzufragen. Im Straßenbereich ist auf Oberkante Erdplanum ein E_{v2} -Modul von 45 MN/m^2 nachzuweisen.

10 Angaben zu Parkplatz- und Zufahrtsbereichen

Tragfähigkeit Planum:	Ausgangstragfähigkeit auf den kiesigen, sandigen Auffüllungen und im schwach schluffigen Verwitterungskies sowie nach sorgfältiger Nachverdichtung ca. $E_{V2} > 40 \text{ MN/m}^2$ Ausgangstragfähigkeit im Verwitterungslehm und im stark schluffigem Verwitterungskies ca. $E_{V2} < 20 \text{ MN/m}^2$
Anforderung:	Mindesttragfähigkeit auf dem Erdplanum: $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
Regelbemessung:	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012 (RStO 12); Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB 17)
Zusatzmaßnahmen:	Nachverdichten der Oberfläche. Je nach geplanter Höhe könnten feinkörnige Schichten anstehen und Zusatzmaßnahmen wie Austausch mit verdichtbarem Material (z. B. 0/45 Tragschichtmaterial, Mindestdicke: 40 – 50 cm, Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 100 \%$) oder eine Bodenverbesserung durch Bindemittezugabe (Tiefe ca. 40 cm) erforderlich werden (s. Kapitel 11.4)
Frostsicherer Aufbau:	abhängig von der Belastungsklasse, z. B. bei Bk 1,0 bis Bk 3,2 (Pkw- und Schwerverkehr) unter Berücksichtigung von: <ul style="list-style-type: none"> • Frostempfindlichkeitsklasse F 3 • Frosteinwirkungszone I ergibt sich eine Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus von $d = 60 \text{ cm}$. Bei einer Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen ist eine Reduzierung von 5 cm zulässig.

Grundsätzlich sollten zur Qualitätssicherung die notwendigen Eignungsprüfungen aller zum Einbau vorgesehenen Materialien und eine sorgfältige Fremd- und Eigenüberwachung aller Erdbaumaßnahmen durchgeführt werden. Die Überwachungsarbeiten sollten analog den Vorgaben der ZTV E-StB 17 erfolgen.

11 Gründung von Bauwerken

11.1 Allgemeine Angaben

Detaillierte Planungen für Gebäude lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch nicht vor. Im Rahmen dieses Geotechnischen Berichts können nur allgemeine Angaben angegeben werden, die jedoch für jedes Bauvorhaben im Rahmen eines objektbezogenen Baugrund- und Gründungsgutachtens zu überprüfen sind.

Die humose Rasentragschicht ist als Baugrund nicht geeignet und vor der Baumaßnahme vollständig fachgerecht abzutragen. Die darunter anstehenden kiesigen und sandigen Auffüllungen sowie die weichen Verwitterungslehme sind ebenfalls für eine Gründung von Gebäuden mittels Einzel- und Streifenfundamente nicht geeignet und müssen ausgeräumt oder mit der Gründung durchstoßen werden. Gründungshorizont sind die mindestens mitteldicht

gelagerten Verwitterungskiese bzw. Talkiese die ab ca. 0,4 m bis 1,2 m u. GOK anstehen. Eine Gründung über eine elastisch gebettete Bodenplatte kann auf Basis eines Lastenplans geprüft werden.

Spannungsausbreitungen in die setzungswilligen Beckensedimente, z. B. durch große Bauwerklasten, sollten vermieden werden, da dadurch mit höheren Setzungen zu rechnen sind.

Die Angaben zur Baugrubenböschung (s. Kapitel 11.5) sind zu beachten.

Variante ohne Unterkellerung

Gebäude ohne Unterkellerung können konventionell mit Einzel- oder Streifenfundamenten oder mit einer elastisch gebetteten Bodenplatte gegründet werden. Eine frostsichere Gründung für Einzel- und Streifenfundamente von mind. 0,8 m unter GOK ist einzuhalten. Für Bodenplatten ist bis zur Frosteindringtiefe das anstehende Bodenmaterial mit frostsicherem Bodenmaterial (Feinkornanteil $< 0,063 \text{ mm} = < 5\%$) auszutauschen, ansonsten sind umlaufende Frostschrüzen vorzusehen.

Für Einzel- und Streifenfundamente werden die mindestens mitteldicht gelagerten Böden der Verwitterungskiese oder der Talkiese als Gründungshorizont vorgeschlagen. Die geringmächtigen und dadurch bedingt tragfähigen Auffüllungen sowie der locker gelagerte Verwitterungskies sind mit der Gründung auszuräumen oder zu durchstoßen.

Variante mit Unterkellerung

Bei der unterkellerten Variante liegt die Gründungssohle in den Talkiesen. Eine Gründung in dieser Bodenschicht ist sowohl mit Einzel- und Streifenfundamenten als auch auf einer elastisch gebetteten Bodenplatte möglich. Insbesondere bei einer Unterkellerung verringert sich die Schicht der gut tragfähigen Talkiese. In Abhängigkeit von den zu erwartenden Lasten der Gebäude sind konzentriertere Spannungsausbreitungen in den setzungswilligen Beckensedimenten und dadurch verbundene vermehrte Setzungen möglich.

11.2 Aushubsohle, Arbeitsplanum

Beim Abtrag der anstehenden Böden bis auf das Niveau des Erdplanums werden vermutlich überwiegend kiesige, sandige Auffüllungen sowie z. T. bindige Böden des Verwitterungslehm bzw. des Verwitterungskieses angetroffen.

Die nichtbindigen Böden der Talkiese sowie die Böden der Verwitterungskiese mit geringem Feinanteil können bei einer Mindestdicke $> 30 \text{ cm}$ und durch Nachverdichtung für ein Arbeitsplanum oder das zukünftige Erdplanum unter der Tragschicht ausreichend tragfähig gemacht werden. Bei sorgfältiger Ausführung ist vermutlich eine Ausgangstragfähigkeit mit einem E_{v2} -Wert $> 40 \text{ MN/m}^2$ zu erwarten. Die tatsächlich erreichbare Tragfähigkeit ist baubegleitend zu überprüfen.

Der anstehende Verwitterungslehm ist eingeschränkt tragfähig und frost- bzw. witterungsempfindlich. Bei feuchter Witterung oder mechanischer Beanspruchung weichen die Böden auf und sind dann nur mit erschwertem Aufwand befahr- oder bearbeitbar. In den bindigen Schichten ist eine geringe Ausgangstragfähigkeit mit einem Wert $E_{v2} < 20 \text{ MN/m}^2$ zu erwarten. In diesem Fall sind Bodenverbesserungsmaßnahmen einzuplanen (s. Kapitel 11.4).

Fallen beim Aushub organoleptisch auffällige Böden an, so sind diese bis zur Klärung des Entsorgungsweges auf der Baustelle bereitzustellen und gegen Witterung zu schützen.

11.3 Aushub, Wiederverwendung und Entsorgung

Bodenschutzrechtlich ist ein Wiedereinbau am Herkunftsort grundsätzlich möglich, solange sich keine Hinweise auf eine schädliche Bodenveränderung (SBV)/Altlast nach [6] ergeben.

Eine mögliche Wiederverwendung von Aushubmassen vor Ort ist insbesondere abhängig von deren geotechnischen Eigenschaften (u. a. Kornverteilung, Wassergehalt, Konsistenz u. Ä.) und den Anforderungen an den zu erreichenden Verdichtungsgrad bzw. die erforderliche Mindesttragfähigkeit.

Die nichtbindigen Böden der kiesig, sandigen Auffüllungen, der Verwitterungskiese und Tal-kiesen mit einem Feinkornanteil ($< 0,063 \text{ mm}$) $\leq 15 \%$ können in der Regel ohne Zusatzmaßnahmen für Geländeauffüllungen mit definiertem Verdichtungsgrad verwendet werden.

Bei den bindigen Böden des Verwitterungslehms sowie des Verwitterungskieses mit erhöhten Feinkornanteil ist die Verdichtbarkeit insbesondere vom Wassergehalt abhängig und kann bei Bedarf durch eine Bindemittelzugabe verbessert werden (s. Kapitel 11.4).

Die humose Rasentragschicht kann für Bereiche wiederverwendet werden, an denen keine besonderen Anforderungen an die Tragfähigkeit gestellt werden (z. B. Grünflächen, Geländemodellierung).

Vor einem Wiedereinbau sind die Anforderungen an den zu erreichenden Verdichtungsgrad und die erforderliche Tragfähigkeit von Planungsseite, unter Berücksichtigung der zukünftigen Nutzung, festzulegen.

Beim Aushub sollten nicht bindige und bindige Böden, soweit erdbautechnisch möglich, getrennt ausgehoben und behandelt werden.

Bei einer Verwertung/Entsorgung außerhalb der Baustelle ist neben den geotechnischen Eigenschaften auch die chemische Zusammensetzung maßgebend.

11.4 Bodenverbesserungsmaßnahmen

Die bindigen Böden des Verwitterungslehms bzw. des Verwitterungskies sind ohne Zusatzmaßnahmen weder optimal verdichtbar noch für ein Erdplanum unter der Bodenplatte oder befestigten Freiflächen ausreichend tragfähig.

Wird ein Bodenaustausch vorgesehen, sollte der anstehende Boden durch verdichtbares und tragfähiges Material (z. B. Tragschichtmaterial 0/45, Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$) in einer Mächtigkeit von mindestens 30 cm ersetzt werden. Auf der Oberkante des Bodenaustauschs sollte ein Wert von $E_{V2} \geq 40 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden.

Die Einbaukriterien und Einbauweisen von Recyclingmaterial (RC-Material) in technische Bauwerke sind in der EBV geregelt [8]. Der Einbau von RC-Material hängt u.a. von den Einbauweisen, der Grundwassersituation, der Beschaffenheit der Grundwasserdeckschicht und den Materialklassen der RC-Baustoffe ab. Generell ist ein GW-Abstand der Einbaubasis von $> 1,5$ m als günstig zu bewerten. Aufgrund der Beschaffenheit der Grundwasserdeckschicht ist ein Einbau von Recyclingmaterial ohne die Einbringung einer zusätzlichen künstlichen Grundwasserdeckschicht voraussichtlich nicht möglich. Es wird empfohlen, diesen Sachverhalt mit der unteren Bodenschutzbehörde abzustimmen.

Bei größeren Flächen ist i. d. R. eine Verbesserung der Tragfähigkeit mit Bindemittelzugabe wirtschaftlicher. Unter dem Erdplanum wird eine Bodenverbesserung mit einem Mischbindemittel (Kalk-Zement-Verhältnis 1 : 1) in einer Mindestdicke von 40 cm empfohlen. Zur Vordimensionierung kann von einer Zugabemenge von ca. 2 % bezogen auf die Trockenmasse ausgegangen werden. Dies entspricht ca. 38 kg/m^3 bzw. ca. 15 kg/m^2 bei einer Schichtdicke von 0,4 m.

Die tatsächlich erforderlichen Mengen sind baubegleitend in Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse bzw. des Wassergehalts in den Aushubmassen festzulegen. Bei trockener Witterung ist ggf. eine zusätzliche Bewässerung vorzusehen.

Baubegleitend sollten die erforderlichen Maßnahmen den Witterungsbedingungen bei der Bauausführung angepasst werden. Bei Bedarf kann der Einsatz von Bindemittel durch entsprechende bodenmechanische Laborversuche (Ermittlung von Proctordichte und -wassergehalt mit und ohne Bindemittelzugabe, CBR-Versuch zur erreichbaren Tragfähigkeit usw.) optimiert werden.

Eine lagenweise Kontrolle der beim Einbau erreichten Verdichtung und Tragfähigkeit im Zuge einer Eigen- und Fremdüberwachung wird empfohlen.

11.5 Baugrubenböschungen

Für eventuell erforderliche Baugruben können bei ausreichenden Platzverhältnissen Böschungen mit einem Winkel von max. $\beta \leq 45$ angelegt werden, ggf. ist in Abhängigkeit der beim Aushub angetroffenen Böden die Böschung weiter abzuflachen. Die Böschungen sollten mit einer Folie vor Witterungseinflüsse geschützt werden.

An der Böschungsschulter ist ein lastfreier Streifen von mindestens 2 m Breite einzuhalten. Für größere Lasten in der Nähe der Böschungsschulter ist ein Standsicherheitsnachweis zu führen. Bei Kranlasten sind ein Standsicherheitsnachweis für die Gründung und entsprechende Gründungsmaßnahmen notwendig. Bei Aufstellung von Kränen in der Nähe der Böschungsschulter ist die Standsicherheit der Böschung unter Berücksichtigung der Kranlasten nachzuweisen und zusätzliche Sicherungsmaßnahmen zu treffen und nachzuweisen.

Die übrigen Hinweise der DIN 4124 Baugruben und Gräben (z. B. unbelastete Böschungskronen) sind dabei zu beachten.

Im Zuge der objektbezogenen Gutachten sind die Angaben zur Baugrubengestaltung zu prüfen und auf die Erfordernisse der Einzelmaßnahmen im späteren Umfeld anzupassen.

12 Schlussbemerkungen

Die im Gutachten enthaltenen Angaben beziehen sich auf die Untersuchungsstellen. Für Schichtverläufe wurde eine lineare Interpolation zwischen den Aufschlusspunkten angesetzt. Abweichungen von den im Gutachten aufgeführten Angaben können aufgrund der natürlichen Heterogenität des Untergrunds nicht ausgeschlossen werden. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten erforderlich.

Das Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit inkl. aller Anlagen gültig. Die Weitergabe oder Verwendung von Teilen bzw. Auszügen bedürfen der Genehmigung der HPC AG. Es wird empfohlen, bei Erdbauarbeiten sowie zur Abnahme des Erdplanums und der Gründungssohlen die HPC AG einzubeziehen.

Für ergänzende Leistungen wie

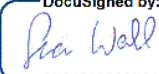
- objektbezogene Baugrunderkundung/Geotechnischer Bericht,
- fachgutachterliche Betreuung von Erdbauarbeiten,
- bodenmechanische Laborversuche zur Festlegung der Bindemittelzugabe bei einer Bodenverbesserung,
- Einbau- und Verdichtungskontrollen,
- Deklarationsanalysen zur Verwertung/Entsorgung von Aushubmassen

sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen, stehen wir gerne zur Verfügung.

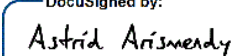
HPC AG

Projektbearbeiter

geprüft


DocuSigned by:

 8E91878286F5424...

Simon Wahl
 M.Sc. Env. Sciences

DocuSigned by:

 6E5907E7E4F5462...

Astrid Arismendy
 M. Sc. Funktionaler und konstruktiver
 Ingenieurbau

geprüft

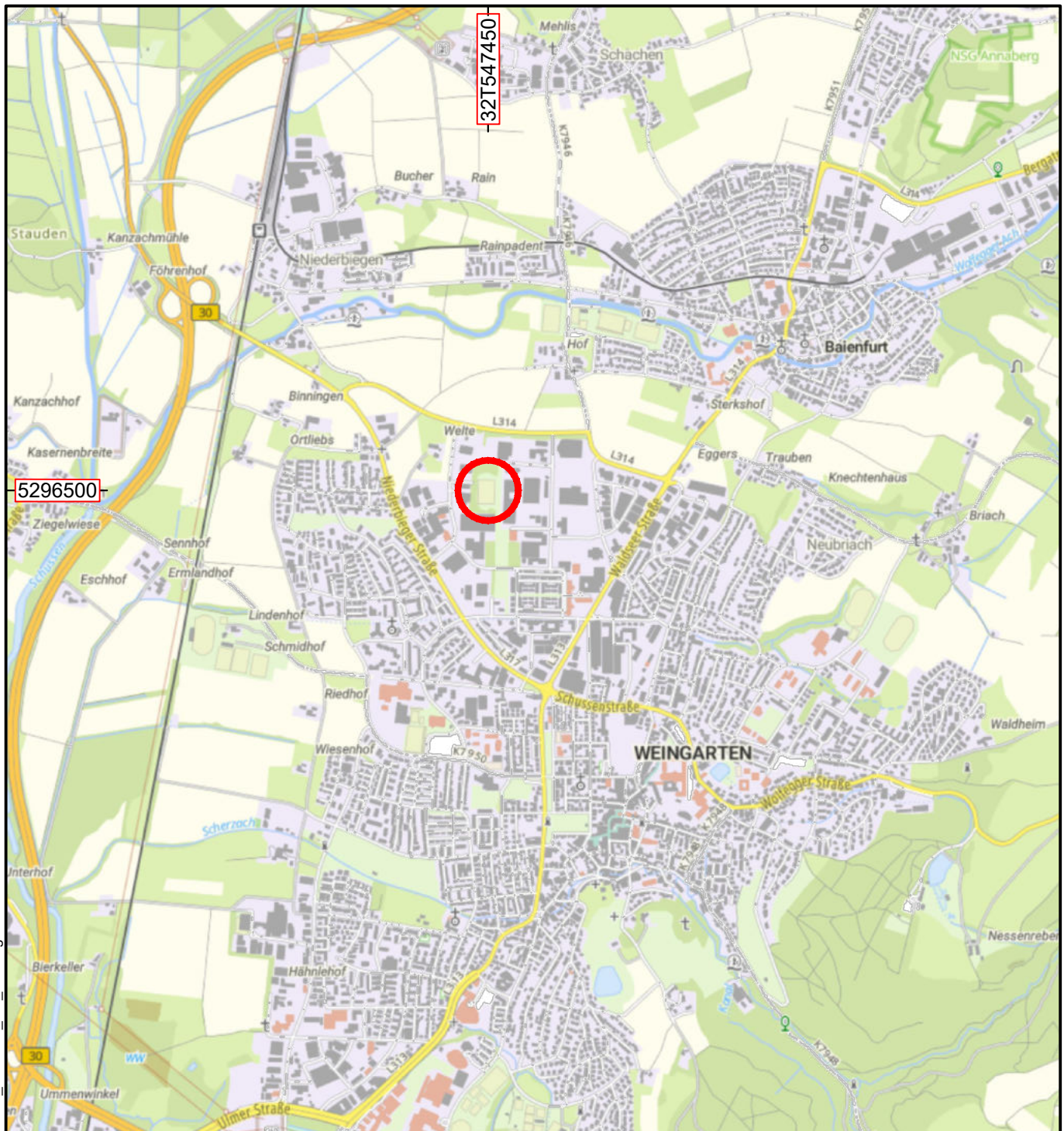
DocuSigned by:

 2845BAE2611F409...

Rudolf Zwisler
 Dipl. Ing.

ANLAGE 1


Planunterlagen

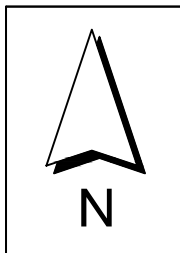
- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000
- 1.2 Lageplan der Aufschlüsse, Maßstab 1 : 1.000
- 1.3 Profilschnitt 1 – 1, Maßstab 1 : 750/ 1 : 150



Pfad: J:\2024\2404332 - EV Argonnensportplatz - Weingarten\04 Zeichnungen\CAD\HPC_2404332_An1_1-1.dwg

Zeichenerklärung:

 Lage des Standorts



Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:

Stadt Weingarten
Abteilung Stadtplanung und Bauordnung
Schussenstraße 9
88250 Weingarten

Planverfasser:



HPC AG Standort Ravensburg
Jahnstraße 26
88214 Ravensburg
www.hpc.ag



Projekt:

GG "Argonnensportplatz", Weingarten

Darstellung:

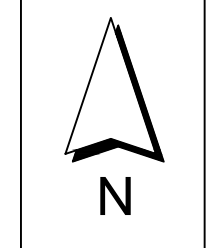
Übersichtslageplan

Anlage: 1.1	Projektnummer: 2404332	Planstand: 14.10.2024
Maßstab: 1 : 25.000	Plangröße [mm]: 210×297	gezeichnet: JFF
Layout: 1.1 Übersichtskarte		geprüft: SW
Koordinatensystem: ETRS89/UTM Zone 32 (EPSG 3044)		Höhensyst.: DHHN16



Zeichenerklärung:

- RKS ● Rammkernsondierung
- DPH ⊕ Rammsondierung, Typ DPH
- BK ⊗ Bohrkern (2008)
- Gewerbeflächen
- Erschließung hier Wendeanlage (Wendeschleife Lastzüge)
- Fuß- und Radwegenetz Bestand
- Grünflächen - Gehölze öffentlich
- Grünflächen - Wiese öffentlich (Pflanzflächen gem. BP 133)
- Kanal Bestand
- Vorschlag Lage der Untersuchungspunkte mit Vermaßung
- Schnittlinie



Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:
 Stadt Weingarten
 Abteilung Stadtplanung und Bauordnung
 Schussenstraße 9
 88250 Weingarten

Planverfasser:

 HPC AG Standort Ravensburg
 Jahnstraße 26
 88214 Ravensburg
 www.hpc.ag

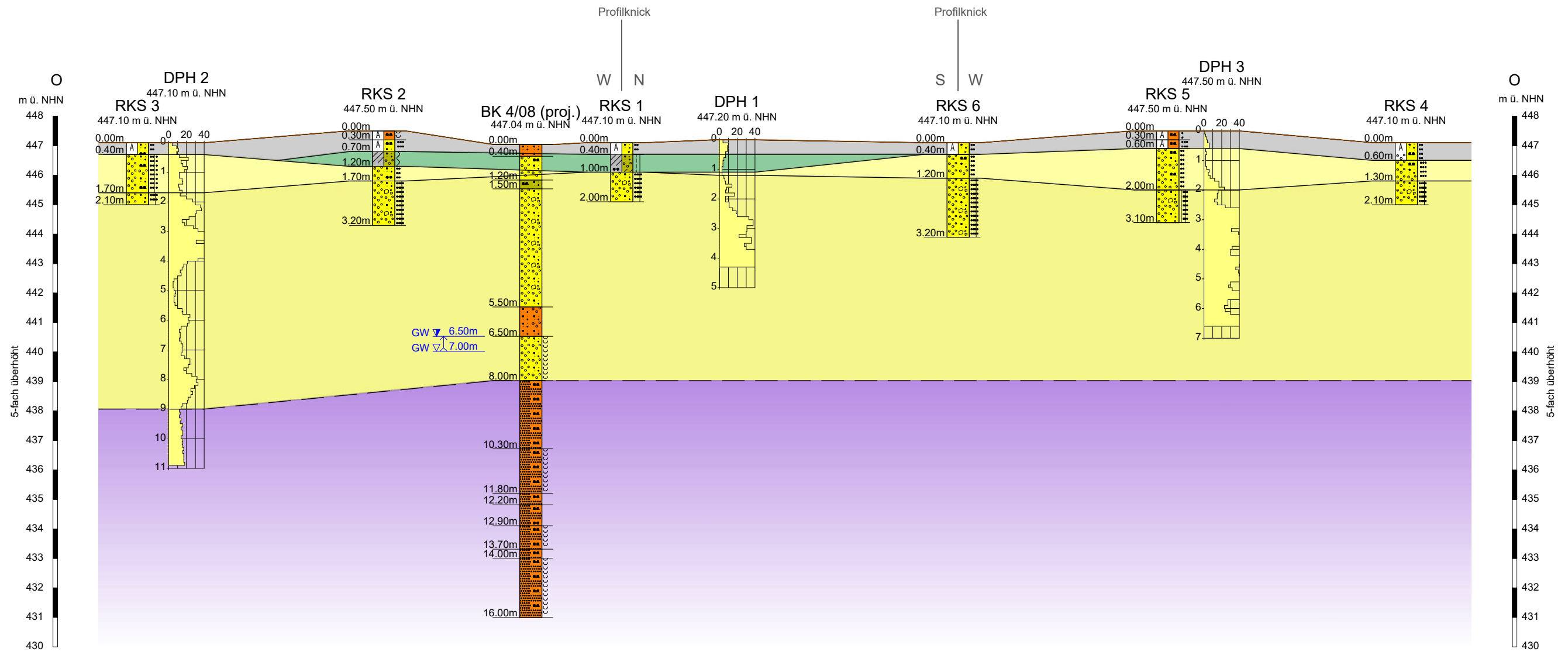


Projekt:
 GG "Argonnensportplatz", Weingarten



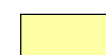
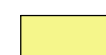

Darstellung:
 Lageplan der Aufschlüsse

Anlage: 1.2	Projektnummer: 2404332	Planstand: 19.11.2024
Maßstab: 1 : 1.000	Plangröße [mm]: 420x297	gezeichnet: JFF
Layout: Anlage 1.2		geprüft: SW
Koordinatensystem: ETRS89/UTM Zone 32 (EPSG 3044)		Höhensyst.: DHHN16

Schnitt 1 - 1



Zeichenerklärung:

-  Auffüllung
-  Verwitterungslehm
-  Verwitterungskies
-  Talkies
-  Beckensedimente

Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:

Stadt Weingarten
Abteilung Stadtplanung und Bauordnung
Schussenstraße 9
88250 Weingarten

Planverfasser:



HPC AG Standort Ravensburg
Jahnstraße 26
88214 Ravensburg
www.hpc.ag

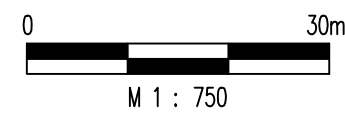


Projekt:

GG "Argonnensportplatz", Weingarten

Darstellung:

Profilschnitt 1 - 1



Anlage: 1.3	Projektnummer: 2404332	Planstand: 19.11.2024
Maßstab: 1:750 / 1:150	Plangröße [mm]: 420x297	gezeichnet: JFF
Layout: Anlage 1.3 M750		geprüft: SW
Koordinatensystem: ETRS89/UTM Zone 32 (EPSG 3044)		Höhensyst.: DHHN16

ANLAGE 2

Baugrundaufschlüsse

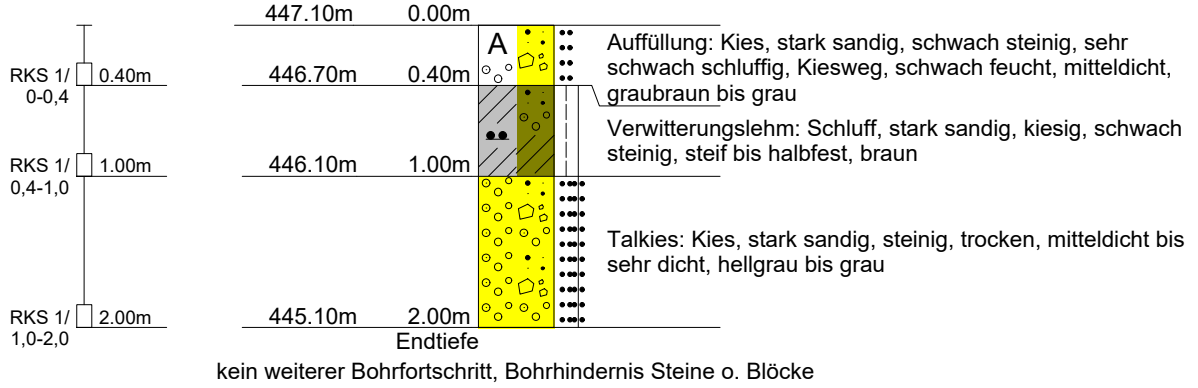
- 2.1 Profile Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 6
- 2.2. Rammdiagramme Rammsondierungen DPH 1 – DPH 3
- 2.3 Profile der Fremdaufschlüsse BK 02/08, BK 04/08

Gutachten-Nr.: 2404332	Anlage: 2.1, Seite 1
Projektname: GG "Argonnensportplatz" Weingarten	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 447.1 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 08.10.2024_mja/blu
UTM: 32T 547416 5296564	Dateiname: HPC_2404332_An1_2-1.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 1

Ansatzpunkt: 447.10 m ü. NHN

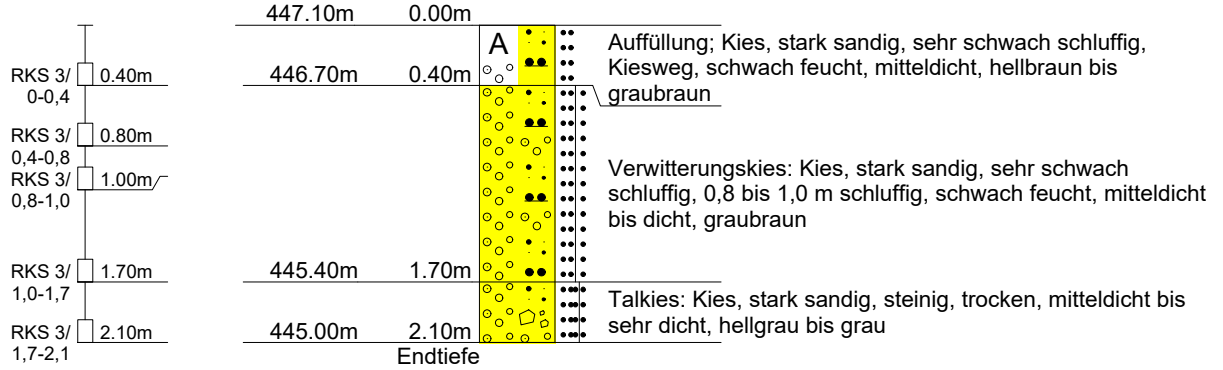


Gutachten-Nr.: 2404332	Anlage: 2.1, Seite 3
Projektname: GG "Argonnensportplatz" Weingarten	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 447.1 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 01.10.2024_mja/blu
UTM: 32T 547492 5296557	Dateiname: HPC_2404332_An1_2-1.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 3

Ansatzpunkt: 447.10 m ü. NHN



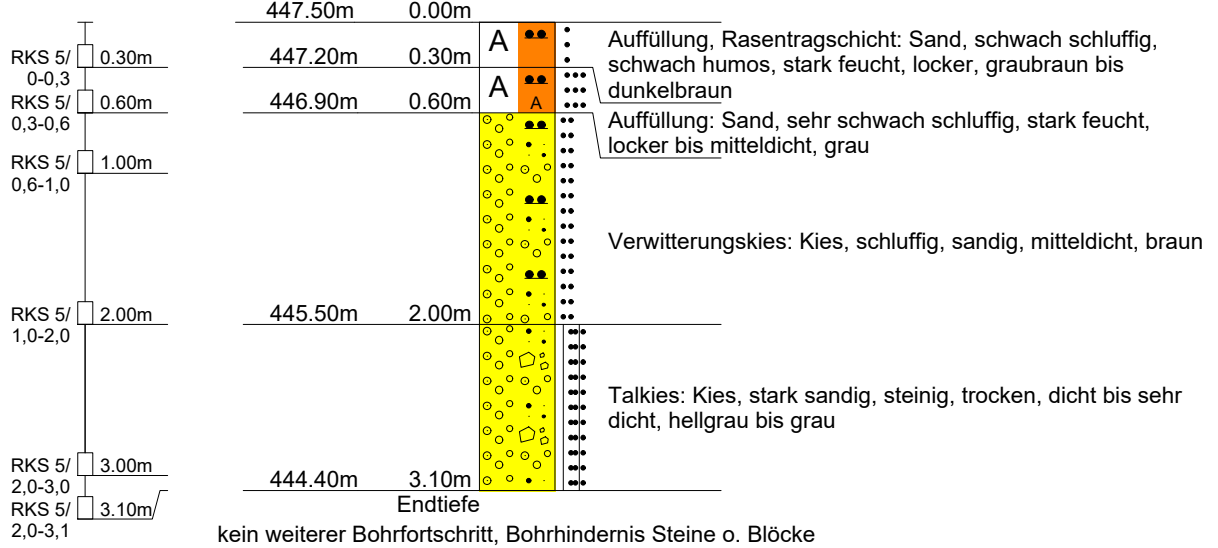
kein weiterer Bohrfortschritt, Bohrhindernis Steine o. Blöcke

Gutachten-Nr.: 2404332	Anlage: 2.1, Seite 5
Projektname: GG "Argonnensportplatz" Weingarten	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 447.5 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 08.10.2024_mja/blu
UTM: 32T 547454 5296504	Dateiname: HPC_2404332_Anl_2-1.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 5

Ansatzpunkt: 447.50 m ü. NHN

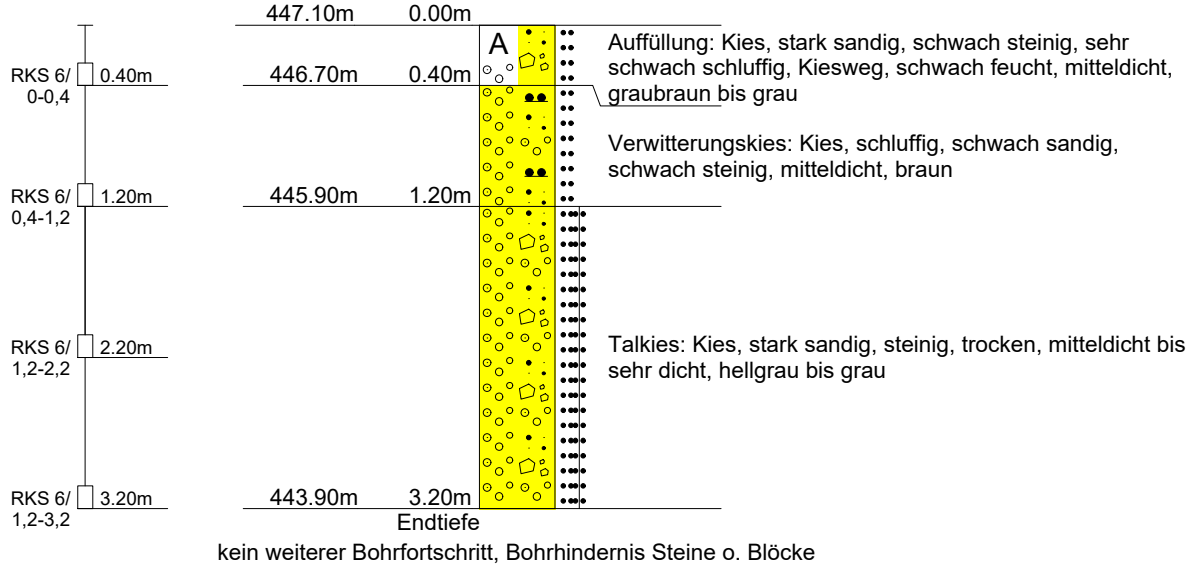


Gutachten-Nr.: 2404332	Anlage: 2.1, Seite 6
Projektname: GG "Argonnensportplatz" Weingarten	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 447.1 m ü. NHN	POK:
Maßstab: 1: 50	ausgeführt am: 08.10.,2024_mja/lbu
UTM: 32T 547415 5296507	Dateiname: HPC_2404332_Anl_2-1.dcb
BOHRPROFIL	



RKS 6

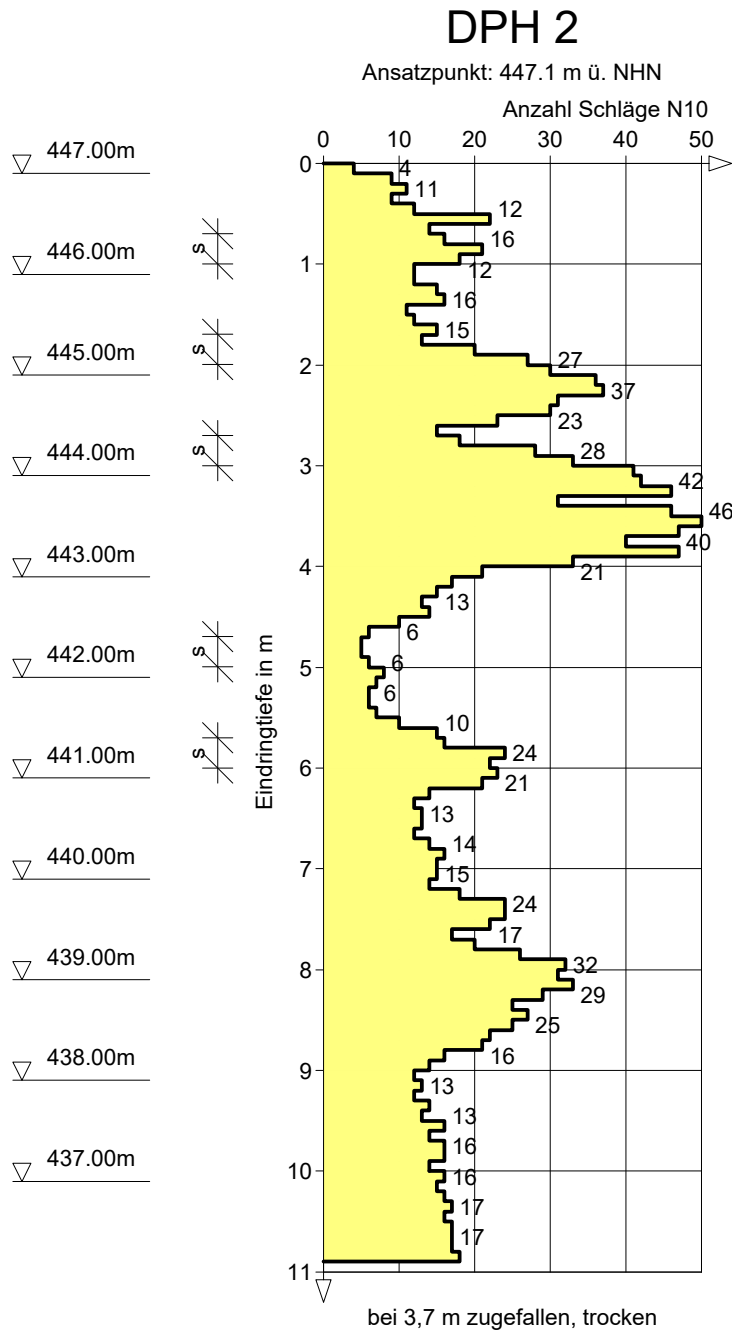
Ansatzpunkt: 447.10 m ü. NHN



Projekt-Nr.: 2404332	Anlage: 2.2, Seite 2
Projekt: GG "Argonnensportplatz" Weingarten	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 447.1 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.10.2024_mja/blu
Dateiname: HPC_2404332_Anl_2-2.dcr	UTM: 32T 547492 5296555
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



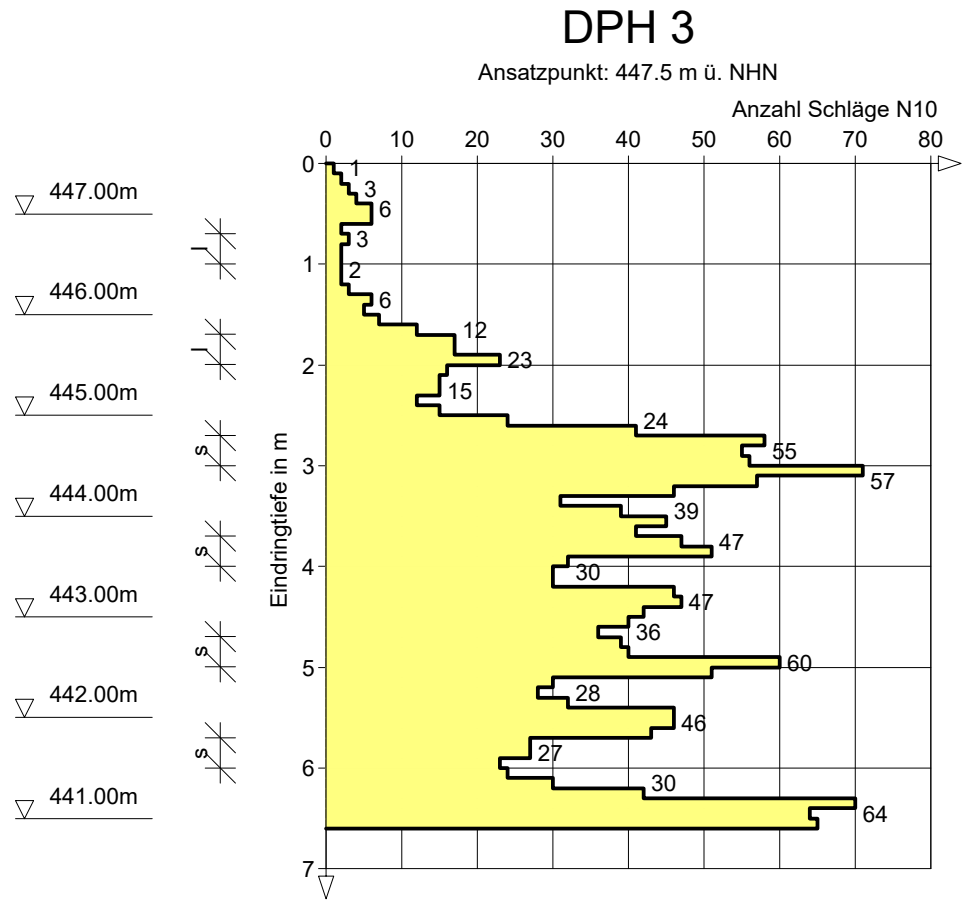
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	4	6.10	23
0.20	9	6.20	21
0.30	11	6.30	14
0.40	9	6.40	12
0.50	12	6.50	13
0.60	22	6.60	13
0.70	14	6.70	12
0.80	16	6.80	14
0.90	21	6.90	16
1.00	18	7.00	15
1.10	12	7.10	15
1.20	12	7.20	14
1.30	15	7.30	18
1.40	16	7.40	24
1.50	11	7.50	24
1.60	12	7.60	22
1.70	15	7.70	17
1.80	13	7.80	20
1.90	20	7.90	26
2.00	27	8.00	32
2.10	30	8.10	31
2.20	36	8.20	33
2.30	37	8.30	29
2.40	31	8.40	25
2.50	30	8.50	27
2.60	23	8.60	25
2.70	15	8.70	22
2.80	18	8.80	21
2.90	28	8.90	16
3.00	33	9.00	14
3.10	41	9.10	12
3.20	42	9.20	13
3.30	46	9.30	12
3.40	31	9.40	14
3.50	46	9.50	13
3.60	50	9.60	16
3.70	47	9.70	14
3.80	40	9.80	16
3.90	47	9.90	16
4.00	33	10.00	14
4.10	21	10.10	16
4.20	17	10.20	15
4.30	15	10.30	16
4.40	13	10.40	17
4.50	14	10.50	16
4.60	10	10.60	17
4.70	6	10.70	17
4.80	5	10.80	17
4.90	5	10.90	18
5.00	6		
5.10	8		
5.20	7		
5.30	6		
5.40	6		
5.50	7		
5.60	10		
5.70	15		
5.80	16		
5.90	24		
6.00	22		



Projekt-Nr.: 2404332	Anlage: 2.2, Seite 3
Projekt: GG "Argonnensportplatz" Weingarten	
Rechtswert:	Hochwert:
GOK: 447.5 m ü. NHN	Typ: DPH
Maßstab: 1: 75	ausgeführt am: 07.10.2024_mja/blu
Dateiname: HPC_2404332_An1_2-2.dcr	UTM: 32T 547456 5296503
Rammsondierung DIN 22476 - DPH	



Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	24
0.20	2	6.20	30
0.30	3	6.30	42
0.40	4	6.40	70
0.50	6	6.50	64
0.60	6	6.60	65
0.70	2		
0.80	3		
0.90	2		
1.00	2		
1.10	2		
1.20	2		
1.30	3		
1.40	6		
1.50	5		
1.60	7		
1.70	12		
1.80	17		
1.90	17		
2.00	23		
2.10	16		
2.20	15		
2.30	15		
2.40	12		
2.50	15		
2.60	24		
2.70	41		
2.80	58		
2.90	55		
3.00	56		
3.10	71		
3.20	57		
3.30	46		
3.40	31		
3.50	39		
3.60	45		
3.70	41		
3.80	47		
3.90	51		
4.00	32		
4.10	30		
4.20	30		
4.30	46		
4.40	47		
4.50	42		
4.60	40		
4.70	36		
4.80	39		
4.90	40		
5.00	60		
5.10	51		
5.20	30		
5.30	28		
5.40	32		
5.50	46		
5.60	46		
5.70	43		
5.80	27		
5.90	27		
6.00	23		

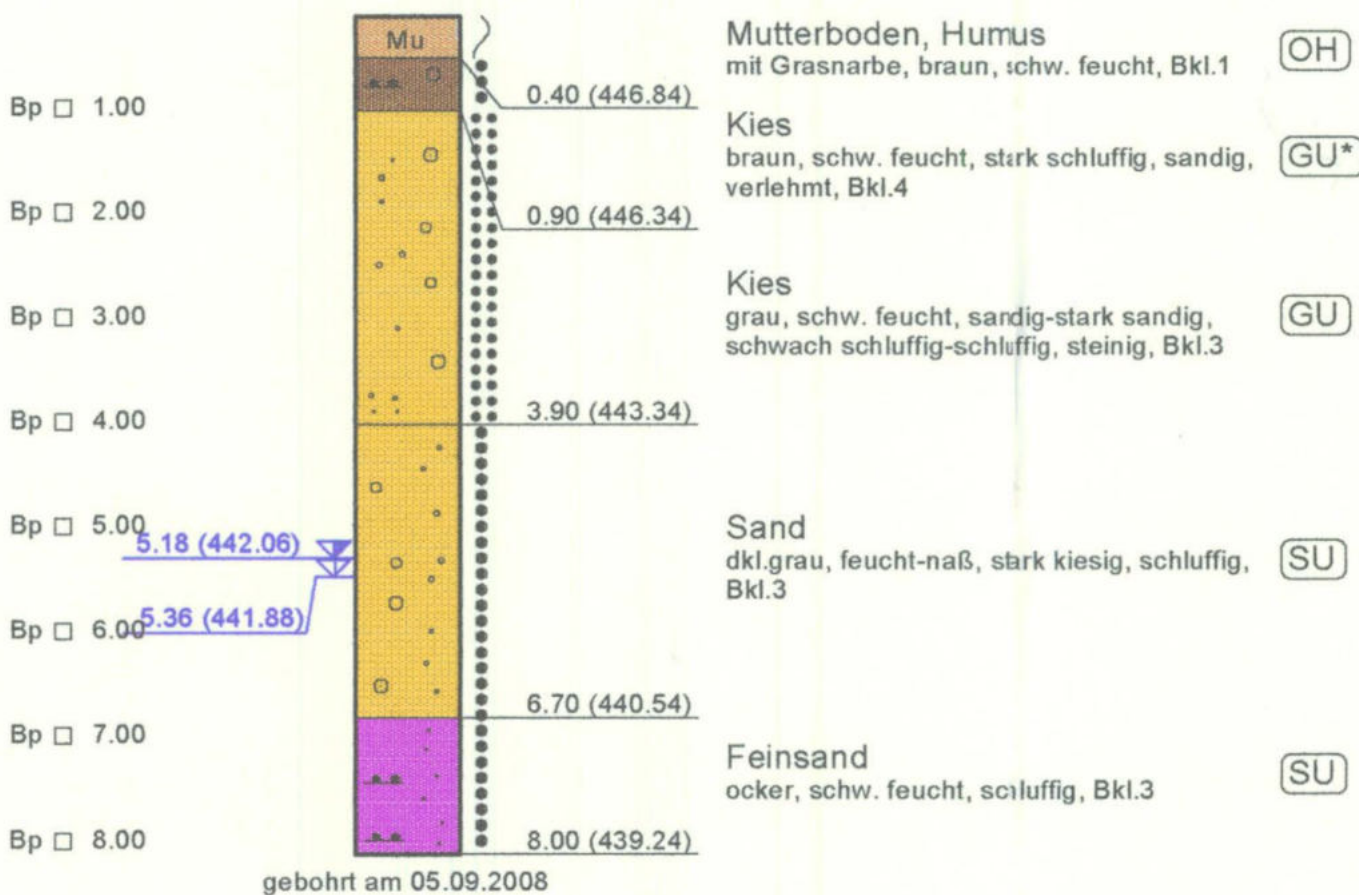


8123 / 1025

BK2/08

R 3547471
H 5298297

447.24 m



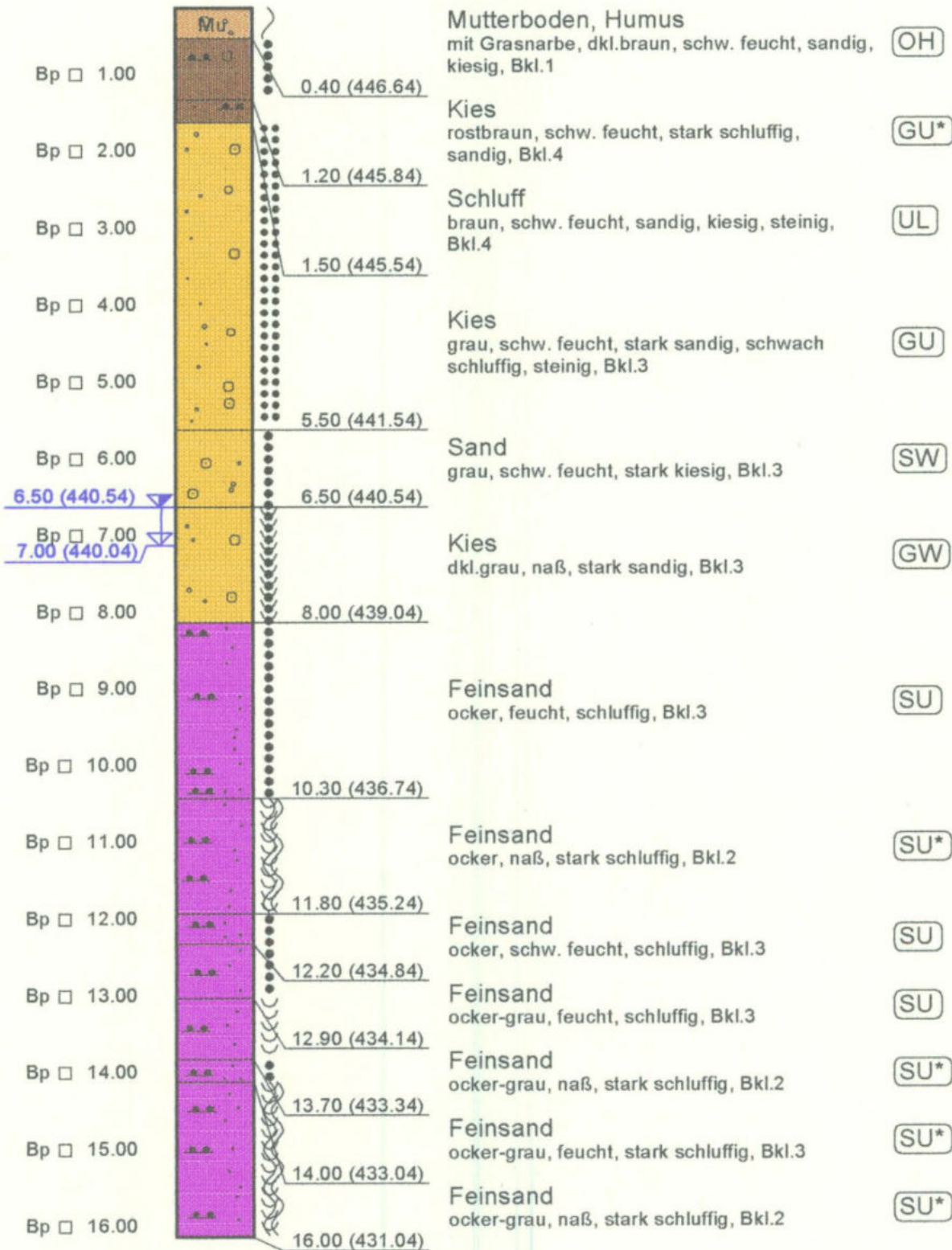
8123/1027

BK4/08

R 35 47 470

H 52 98 266

447.04 m



gebohrt am 04.09.2008

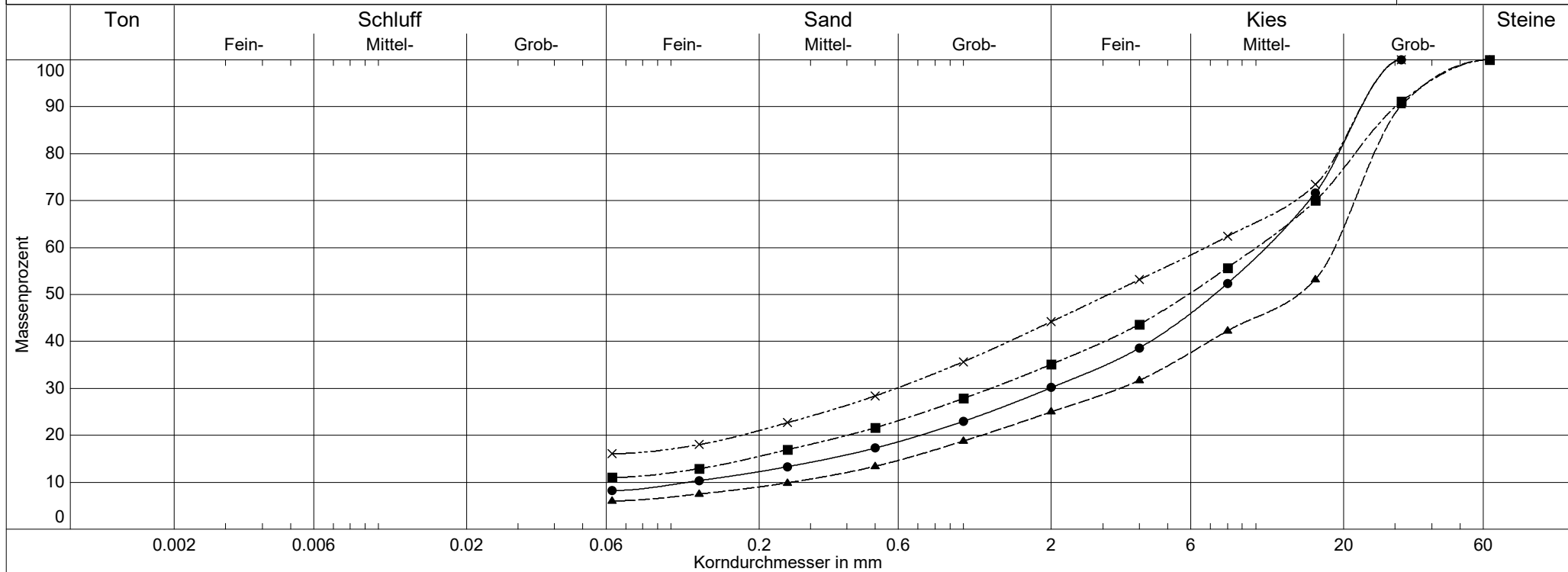
ANLAGE 3

Bodenmechanische und -physikalische Laboruntersuchungen

- 3.1 Zusammenfassung der Laborergebnisse
- 3.2 Korngrößenverteilung
- 3.3 Konsistenzbestimmung

		Zusammenfassung der bodenmechanischen und -physikalischen Laborergebnisse													Anlage 3.1									
		Projekt-Nr.: 2404332					Projekt: GG Argonnensportplatz Weingarten								Probenahmedatum 08.10.2024									
Probe	Aufschluss	[m u.GOK]	Geologie	1					Zustandsgrenzen ²					Korngrößenverteilung ³				4	5	6	7		8	Bemerkungen
				W _N	W _L	W _P	I _P	I _c	Körnungsziffer				Anteil < 0,063 mm	kf-Wert	GV	V _{Ca}	E _s	σ _u	V	BK				
				%	%				%				m/s	%	%	MN/m ²	MN/m ²							
RKS 1	0-0,4		Auffüllung kiesig	3,2																				
	0,4-1,0		Verwitterungslehm	17,7	38,5	19,7	18,8	1,11										TM						
	1,0-2,0		Talkies	2,9																				
RKS 2	0,3-0,7		Auffüllung kiesig	2,5																				
	0,7-1,2		Verwitterungslehm	21,0																				
	1,2-1,7		Verwitterungskies	8,8					*	*	21,9	69,8	8,2										GU	
RKS 3	0,0-0,4		Auffüllung kiesig	5,8																				
	0,4-1,7		Verwitterungskies	3,0																				
	1,7-2,1		Talkies	2,8																				
RKS 4	0,0-0,6		Auffüllung kiesig	2,8					*	*	19,0	75,0	6,0										GU	
	0,6-1,3		Verwitterungskies	21,0																				
RKS 5	2,0-3,1		Talkies	2,7					*	*	24,1	64,9	11,0										GU	
RKS 6	0,0-0,4		Auffüllung kiesig	3,8																				
	0,4-1,2		Verwitterungskies	15,9					*	*	28,1	55,8	16,1	4,1E-06									GU	
	1,2-3,2		Talkies	3,5																				
¹ Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1:2022-08 ² Konsistenzbestimmung (DIN EN ISO 17892-12:2022-08); Konsistenz: flüssig: I _c ≤ 0; breiig: 0 ≤ I _c ≤ 0,5; weich: 0,5 ≤ I _c ≤ 0,75; steif: 0,75 ≤ I _c ≤ 1,0; halbfest: 1,0 ≤ I _c ³ Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17 892-4:2017-04); Durchlässigkeit k abgeleitet aus der Kornverteilung ⁴ Glühverlust (DIN 17685-1:2023-04) ⁵ Kalkgehalt V _{Ca} nach DIN 18 129 ⁶ Steifemodul aus Ödometerversuch im Lastintervall 200 - 400 kN/m ² ⁷ Einaxiale Druckfestigkeit σ _u , Versuchsart V: P (Punktlastversuch), E (einaxialer Druckversuch), T (Triaxialversuch) ⁸ BK: Bodenklassifizierung n. DIN 18 196																								
* nicht einzeln bestimmt																								

Projekt-Nr.:	2404332	Anlage:	3.2
Projekt:	GG Argonnensportplatz Weingarten		
KORNGRÖßENVERTEILUNG	Probenahmedatum: 08.10.2024		
DIN EN ISO 17892-4:2017-04	Dateiname: HPC_2404332_AnI_3-2.dcs		



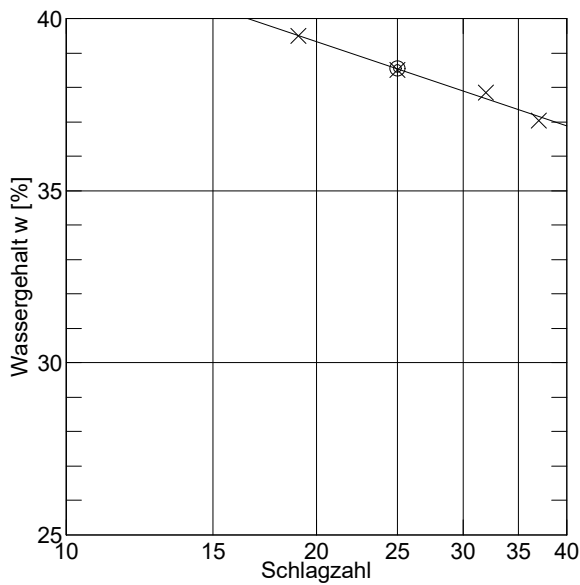
Schicht	Verwitterungskies	Auffüllung kiesig	Talkies	Verwitterungskies	
Labornummer	—●— RKS2/1,2-1,7	—▲— RKS4/0,0-0,6	—■— RKS5/2,0-3,1	—×— RKS6/0,4-1,2	
Entnahmetiefe	1,2 - 1,7 m	0,0 - 0,6 m	2,0 - 3,1 m	0,4 - 1,2 m	
Bodenart	mG,gg,fg,gs',u',ms'	gG,mg,fg',gs',u',ms'	mG,gg,fg,gs',u',ms'	mG,gg,u,fg',gs',ms'	
Bodengruppe DIN 18196	GU	GU	GU	GÜ	
Wassergehalt	8.8 %	2.8 %	2.7 %	15.9 %	
Kornfraktionen T/U/S/G/X	0.0/8.2/21.9/69.8 %	0.0/6.0/19.0/75.0 %	0.0/11.0/24.1/64.9 %	0.0/16.1/28.1/55.8 %	
Anteil < 0.063 mm	8.2 %	6.0 %	11.0 %	16.1 %	
Frostempfindlichkeitsklasse	F2	F2	F2	F3	
kf nach Kaubisch	-(0.063 <= 10%)	-(0.063 <= 10%)	1.4E-05 m/s	4.1E-06 m/s	

Projekt-Nr.:	2404332	Anlage:	3.3
Projekt:	GG Argonnensportplatz Weingarten		
Schicht:	Verwitterungslehm	Probenahmedatum:	08.10.2024
Entnahmestelle:	RKS 1	Tiefe:	0,4 - 1,0 m
Art d. Entnahme:	GP	ausgeführt durch:	HPCRottenburg/hk
		Dateiname:	HPC_2404332_Anl_3-3.dck

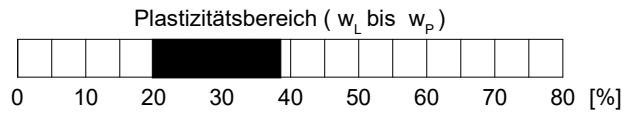


FLIEß- UND AUSROLLGRENZEN DIN EN ISO 17892-12:2022-08

	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	43	56	59	67	66	1	31a	
Behälter-Nr.	43	56	59	67	66	1	31a	
Zahl der Schläge	19	25	32	37				
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_B$ [g]	39.25	36.77	37.76	43.58	23.77	23.31	24.78
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_B$ [g]	31.95	30.38	30.86	35.49	22.18	21.61	22.96
Behälter	m_B [g]	13.47	13.79	12.63	13.65	13.96	13.03	13.84
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	7.30	6.39	6.90	8.09	1.59	1.70	1.82
Trockene Probe	m_t [g]	18.48	16.59	18.23	21.84	8.22	8.58	9.12
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	39.5	38.5	37.9	37.0	19.3	19.8	20.0
								Mittel
								19.7



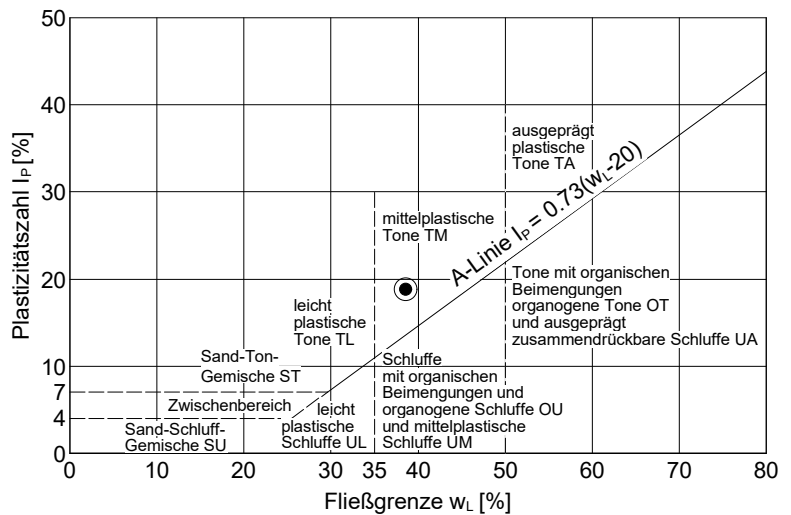
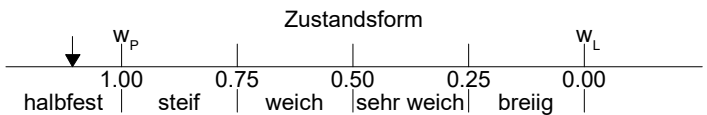
Wassergehalt $w_N = 17.7\%$
 Fließgrenze $w_L = 38.5\%$
 Ausrollgrenze $w_P = 19.7\%$



Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 18.8\%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_P} = -0.106$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_P} = 1.106$



ANLAGE 4

Chemische Laboruntersuchungen

- 4.1 Ergebnisdarstellung abfallrechtliche Bewertung – Bodenmaterial
- 4.2 Laborberichte SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell

2404332 GG "Argonnensportplatz", Weingarten

Ergebnisdarstellung abfallrechtliche Bewertung - Bodenmaterial

Materialwerte nach EBV Anlage 1 Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut		BM-0 BG-0	BM-0 BG-0	BM-0 BG-0	BM-0* BG-0* ³⁾	BM-0* BG-0* ³⁾	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probe	MP Auffüllung Kies	MP Verwitterungskies	MP Talkies	MP Rasentragschicht	
Parameter	F)	Dim.	Sand ²⁾	Lehm, Schluff ²⁾	Ton ²⁾	TOC <0,5%	TOC ≥ 0,5%					Datum	07.-08.10.2024	07.-08.10.2024	07.-08.10.2024	07.-08.10.2024
Mineralische Fremdbestandt.	Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	Ent-nahmeort	RKS 1, RKS 3, RKS 4, RKS 6	RKS 1 - RKS 6	RKS 1 - RKS 6	RKS 2, RKS 5
Material												Auffüllung kiesig	Verwitterungskies/ Verwitterungslehm	Talkies	Rasentragschicht	
Be-wertung												BM-0	BM-0* (Nickel im FS)	BM-0	BM-0	
Feststoffwerte																
TOC	M%	1	7)	1	7)	1	7)	5	5	5	5	0,1	0,2	< 0,1	-	
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	20	20	40	40	40	150	4	6	4	5	
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	140	140	700	6	8	6	5	
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1	6)	1	2	2	2	10	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	120	120	600	18	26	14	17	
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	80	80	320	12	12	10	8	
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	100	100	350	14	19	12	15	
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Thallium	mg/kg	0,5	1	1	1	1	1	2	2	2	7	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	300	300	1200	34	31	20	22	
Kohlenwasserstoffe C10-C22	8)	mg/kg			300	300	300	300	300	300	1000	-	-	-	-	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	8)	mg/kg			600	600	600	600	600	600	2000	-	-	-	-	
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3								< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
PAK-16	10)	mg/kg	3	3	3	6	6	6	6	9	30	< BG	< BG	< BG	< BG	
PCB6 und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5		< BG	< BG	< BG	-	
EOX	11)	mg/kg	1	1	1	1	1	3	3	3	10	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	
Eluatwerte																
pH Wert	4)							6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12,0	8,5	7,4	8,3	-	
Elektrische Leitfähigkeit	4)	µS/cm				350	350	350	500	500	2000	75	179	89	-	
Sulfat		mg/l	250	5)	250	5)	250	5)	250	5)	1000	1	3	3	-	
Arsen		µg/l				8	13	12	20	85	100	-	-	-	-	
Blei		µg/l				23	43	35	90	250	470	-	-	-	-	
Cadmium		µg/l				2	4	3	3	10	15	-	-	-	-	
Chrom, gesamt		µg/l				10	19	15	150	290	530	-	-	-	-	
Kupfer		µg/l				20	41	30	110	170	320	-	-	-	-	
Nickel		µg/l				20	31	30	30	150	280	-	-	-	-	
Quecksilber	12)	µg/l				0,1	0,1					-	-	-	-	
Thallium	12)	µg/l				0,2	0,3					-	-	-	-	
Zink		µg/l				100	210	150	160	840	1600	-	-	-	-	
PAK-15	9)	µg/l				0,2	0,2	0,3	1,5	3,8	20	-	-	-	-	
Naphth. u. Methylnaphth. ges.		µg/l				2	2					-	-	-	-	
PCB6 und PCB-118		µg/l				0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	-	-	-	-	

Erläuterungen:

Darstellung Kursiv: Werte übernommen aus EBV Anlage 1 Tabelle 4

< BG = kleiner Bestimmungsgrenze

Fußnoten F):

- 1) Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die werterebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.
- 2) Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2005 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.
- 3) Die Eluatwerte in Spalte 6 (BM-0*) sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 (BM-0) überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$.
- 4) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.
- 5) Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.
- 6) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- 7) Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse sowie die Vorgaben von § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen.
- 8) Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfällen - Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie“, Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- 9) PAK15: PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline
- 10) PAK16: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthren, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo- [k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno[1,2,3- cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.
- 11) Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- 12) Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Am Technologiepark 10 D-45699 Herten

HPC AG
Jahnstraße 26
88214 Ravensburg

Prüfbericht 7123364
Auftrags Nr. 7161213
Kunden Nr. 10039137

Jens Heiter
Telefon +49 2366 305-600
Fax
Jens.Heiter@sgs.com

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Am Technologiepark 10
D-45699 Herten



Herten, den 23.10.2024

Ihr Auftrag/Projekt: GG Argonnensportplatz Weingarten
Ihr Bestellzeichen: 2404332
Ihr Bestelldatum: 11.10.2024

Prüfzeitraum von 12.10.2024 bis 23.10.2024
erste laufende Probenummer 240978243
Probeneingang am 10.10.2024

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.A. Jens Heiter
Customer Service

i.A. Marie-Therese Keil
Customer Service

Seite 1 von 4


 GG Argonnensportplatz Weingarten
2404332

Prüfbericht Nr. 7123364
Auftrag Nr. 7161213

 Seite 2 von 4
23.10.2024
Probe 240978243

MP Auffüllung Kies

Eingangsdatum:

10.10.2024

Eingangsart

Probenmatrix

Boden

durch IF-Kurier abgeholt

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

Feststoffuntersuchungen :

Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	96,3	0,1	DIN EN 14346	HE
TOC	Masse-% TR	0,1	0,1	DIN EN 15936	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	4	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	6	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	18	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	12	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	14	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	34	1	DIN EN 16170	HE

EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
-----	----------	-------	-----	--------------	----

PAK (EPA) :

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


 GG Argonnensportplatz Weingarten
2404332

Prüfbericht Nr. 7123364
Auftrag 7161213 Probe 240978243

 Seite 3 von 4
23.10.2024

Probe		MP Auffüllung Kies			
Fortsetzung					
Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
PCB :					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE


 GG Argonnensportplatz Weingarten
2404332

Prüfbericht Nr. 7123364
Auftrag Nr. 7161213

 Seite 4 von 4
23.10.2024

Probe 240978243|EL7

MP Auffüllung Kies

Probenmatrix

Boden

Eingangsdatum:

10.10.2024

Eingangsart

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter

Einheit

Ergebnis

Bestimmungs-
grenze

Methode

Lab Beurteilung

Eluatuntersuchungen :

Schüttel eluat 2:1 (EL7)

pH-Wert

8,5

DIN 19529

HE

Elektr. Leitfähigkeit

µS/cm

75

1

DIN EN ISO 10523

HE

(25°C)

DIN EN 27888

HE

Sulfat

mg/l

1

1

DIN EN ISO 10304-1

HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 19529

2015-12

DIN 19747

2009-07

DIN 38414-17

2017-01

DIN 38414-20

1996-01

DIN EN 13657

2003-01

DIN EN 14346

2007-03

DIN EN 15936

2012-11

DIN EN 16170

2017-01

DIN EN 16171

2017-01

DIN EN 27888

1993-11

DIN EN ISO 10304-1

2009-07

DIN EN ISO 10523

2012-04

DIN EN ISO 12846

2012-08, Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

DIN ISO 18287

2006-05

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

*** Ende des Berichts ***

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

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

**INSTITUT
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Am Technologiepark 10 D-45699 Herten

HPC AG
Jahnstraße 26
88214 Ravensburg**Prüfbericht 7123365**
Auftrags Nr. 7161213
Kunden Nr. 10039137Jens Heiter
Telefon +49 2366 305-600
Fax
Jens.Heiter@sgs.com

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Am Technologiepark 10
D-45699 Herten

Herten, den 23.10.2024

Ihr Auftrag/Projekt: GG Argonnensportplatz Weingarten
Ihr Bestellzeichen: 2404332
Ihr Bestelldatum: 11.10.2024Prüfzeitraum von 12.10.2024 bis 23.10.2024
erste laufende Probenummer 240978252
Probeneingang am 10.10.2024

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.A. Jens Heiter
Customer Servicei.A. Marie-Therese Keil
Customer Service

Seite 1 von 4


 GG Argonnensportplatz Weingarten
2404332

Prüfbericht Nr. 7123365
Auftrag Nr. 7161213

 Seite 2 von 4
23.10.2024

Probe 240978252

MP Verwitterung Kies

Eingangsdatum:

10.10.2024

Eingangsart

Probenmatrix

Boden

durch IF-Kurier abgeholt

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

Feststoffuntersuchungen :

Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	90,0	0,1	DIN EN 14346	HE
TOC	Masse-% TR	0,2	0,1	DIN EN 15936	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	6	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	8	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	26	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	12	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	19	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	31	1	DIN EN 16170	HE

EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
-----	----------	-------	-----	--------------	----

PAK (EPA) :

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


 GG Argonnensportplatz Weingarten
2404332

Prüfbericht Nr. 7123365
Auftrag 7161213 Probe 240978252

 Seite 3 von 4
23.10.2024

 Probe MP Verwitterung Kies
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
PCB :					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE


 GG Argonnensportplatz Weingarten
2404332

Prüfbericht Nr. 7123365
Auftrag Nr. 7161213

 Seite 4 von 4
23.10.2024

Probe 240978252|EL7

MP Verwitterung Kies

Probenmatrix

Boden

Eingangsdatum: 10.10.2024 Eingangsart durch IF-Kurier abgeholt

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

Eluatuntersuchungen :

Schütteleluat 2:1 (EL7)				DIN 19529	HE
pH-Wert		7,4		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	179	1	DIN EN 27888	HE
Sulfat	mg/l	3	1	DIN EN ISO 10304-1	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 19529	2015-12
DIN 19747	2009-07
DIN 38414-17	2017-01
DIN 38414-20	1996-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 15936	2012-11
DIN EN 16170	2017-01
DIN EN 16171	2017-01
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 12846	2012-08, Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.
DIN ISO 18287	2006-05

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

*** Ende des Berichts ***

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

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

**INSTITUT
FRESENIUS**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Am Technologiepark 10 D-45699 Herten

HPC AG
Jahnstraße 26
88214 Ravensburg**Prüfbericht 7123367**
Auftrags Nr. 7161213
Kunden Nr. 10039137Jens Heiter
Telefon +49 2366 305-600
Fax
Jens.Heiter@sgs.com

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Am Technologiepark 10
D-45699 Herten

Herten, den 23.10.2024

Ihr Auftrag/Projekt: GG Argonnensportplatz Weingarten
Ihr Bestellzeichen: 2404332
Ihr Bestelldatum: 11.10.2024Prüfzeitraum von 12.10.2024 bis 23.10.2024
erste laufende Probenummer 240980163
Probeneingang am 10.10.2024

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.A. Jens Heiter
Customer Servicei.A. Marie-Therese Keil
Customer Service

Seite 1 von 4


 GG Argonnensportplatz Weingarten
2404332

Prüfbericht Nr. 7123367
Auftrag Nr. 7161213

 Seite 2 von 4
23.10.2024

Probe 240980163

MP Talkies

Eingangsdatum: 10.10.2024 Eingangsart: durch IF-Kurier abgeholt

Probenmatrix: Boden

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

Feststoffuntersuchungen :

Probenvorbereitung				DIN 19747	HE
Trockensubstanz	Masse-%	96,7	0,1	DIN EN 14346	HE
TOC	Masse-% TR	< 0,1	0,1	DIN EN 15936	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	4	2	DIN EN 16170	HE
Blei	mg/kg TR	6	2	DIN EN 16170	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN 16170	HE
Chrom	mg/kg TR	14	1	DIN EN 16170	HE
Kupfer	mg/kg TR	10	1	DIN EN 16170	HE
Nickel	mg/kg TR	12	1	DIN EN 16170	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN 16171	HE
Zink	mg/kg TR	20	1	DIN EN 16170	HE

EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE
-----	----------	-------	-----	--------------	----

PAK (EPA) :

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


 GG Argonnensportplatz Weingarten
2404332

Prüfbericht Nr. 7123367
Auftrag 7161213 Probe 240980163

 Seite 3 von 4
23.10.2024

 Probe MP Talkies
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
PCB :					
PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN 38414-20	HE
Summe 6 PCB	mg/kg TR	-		DIN 38414-20	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE


 GG Argonnensportplatz Weingarten
2404332

Prüfbericht Nr. 7123367
Auftrag Nr. 7161213

 Seite 4 von 4
23.10.2024

Probe 240980163|EL7

MP Talkies

Probenmatrix

Boden

Eingangsdatum:

10.10.2024

Eingangsart

durch IF-Kurier abgeholt

Parameter

Einheit

Ergebnis

Bestimmungs-
grenze

Methode

Lab Beurteilung

Eluatuntersuchungen :

Schüttel eluat 2:1 (EL7)

pH-Wert

8,3

DIN 19529

HE

Elektr. Leitfähigkeit

µS/cm

89

1

DIN EN ISO 10523

HE

(25°C)

DIN EN 27888

HE

Sulfat

mg/l

3

1

DIN EN ISO 10304-1

HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 19529

2015-12

DIN 19747

2009-07

DIN 38414-17

2017-01

DIN 38414-20

1996-01

DIN EN 13657

2003-01

DIN EN 14346

2007-03

DIN EN 15936

2012-11

DIN EN 16170

2017-01

DIN EN 16171

2017-01

DIN EN 27888

1993-11

DIN EN ISO 10304-1

2009-07

DIN EN ISO 10523

2012-04

DIN EN ISO 12846

2012-08, Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.

DIN ISO 18287

2006-05

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

*** Ende des Berichts ***

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

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).



SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Am Technologiepark 10 D-45699 Herten

HPC AG
Jahnstraße 26
88214 Ravensburg

Prüfbericht 7123368
Auftrags Nr. 7161213
Kunden Nr. 10039137

Jens Heiter
Telefon +49 2366 305-600
Fax
Jens.Heiter@sgs.com

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Am Technologiepark 10
D-45699 Herten



Herten, den 23.10.2024

Ihr Auftrag/Projekt: GG Argonnensportplatz Weingarten
Ihr Bestellzeichen: 2404332
Ihr Bestelldatum: 11.10.2024

Prüfzeitraum von 12.10.2024 bis 16.10.2024
erste laufende Probenummer 240980166
Probeneingang am 10.10.2024

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.A. Jens Heiter
Customer Service

i.A. Marie-Therese Keil
Customer Service

Seite 1 von 3


 GG Argonnensportplatz Weingarten
2404332

Prüfbericht Nr. 7123368
Auftrag Nr. 7161213

 Seite 2 von 3
23.10.2024

Probe 240980166

MP Rasentragschicht

Eingangsdatum:

10.10.2024

Eingangsart

Probenmatrix

Boden

durch IF-Kurier abgeholt

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

Feststoffuntersuchungen :

Probenvorbereitung

Trockensubstanz

Masse-%

87,4

0,1

DIN 19747

DIN EN 14346

HE

HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß

Arsen

mg/kg TR

5

2

DIN EN 13657

DIN EN ISO 11885

HE

HE

Blei

mg/kg TR

5

2

DIN EN ISO 11885

HE

HE

Cadmium

mg/kg TR

< 0,2

0,2

DIN EN ISO 11885

HE

HE

Chrom

mg/kg TR

17

1

DIN EN ISO 11885

HE

HE

Kupfer

mg/kg TR

8

1

DIN EN ISO 11885

HE

HE

Nickel

mg/kg TR

15

1

DIN EN ISO 11885

HE

HE

Quecksilber

mg/kg TR

< 0,1

0,1

DIN EN 1483

HE

HE

Zink

mg/kg TR

22

1

DIN EN ISO 11885

HE

HE

PAK (EPA) :

Naphthalin

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Acenaphthylen

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Acenaphthen

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Fluoren

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Phenanthren

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Anthracen

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Fluoranthen

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Pyren

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Benz(a)anthracen

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Chrysen

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Benzo(b)fluoranthen

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Benzo(k)fluoranthen

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Benzo(a)pyren

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Dibenzo(a,h)anthracen

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Benzo(g,h,i)perylene

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Indeno(1,2,3-c,d)pyren

mg/kg TR

< 0,05

0,05

DIN ISO 18287

HE

Summe PAK nach EPA

mg/kg TR

-

0,05

DIN ISO 18287

HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 19747	2009-07
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 1483	2007-07

GG Argonnensportplatz Weingarten
2404332**Prüfbericht Nr. 7123368**
Auftrag 7161213 Probe 240980166Seite 3 von 3
23.10.2024DIN EN ISO 11885 2009-09
DIN ISO 18287 2006-05

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

*** Ende des Berichts ***

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

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrag handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle, aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).

ANLAGE 5

Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV)

Kenndaten für Boden und Fels nach VOB 2019 (ATV-Normen)



Projekt: 2404332 GG "Argonnensportplatz",
Weingarten, Landkreis Ravensburg

Anlage: 5

Homogenschicht		S1	S2	S3	S4	S5
ortsübliche Bezeichnung		Rasentrag- schicht	Auffüllung kiesig, sandig	Verwitterungs- lehm	Verwitterungs- kies	Talkies
Bodengruppe nach DIN 18196		[OH], [SU]	[GW], [GU], [SW], [SU]	TM, UL	GU, GU*	GW, GU
Körnungszahl T/U/S/G (auf 10 M-% gerundet)						
obere Grenze		10/30/60/0	10/20/60/10	10/40/40/10	0/20/30/50	0/10/40/50
untere Grenze		0/0/30/10	0/0/30/70	0/10/30/60	0/0/10/90	0/0/20/70
Ton (< 0,002 mm)	T	0 - 10	0 - 10	0 - 10	0 - 0	0 - 0
Schluff (0,002 – 0,06 mm)	U	0 - 30	0 - 30	10 - 50	0 - 20	0 - 10
Sand (0,06 – 2,0 mm)	S	30 - 60	30 - 90	30 - 80	10 - 50	10 - 50
Kies (2,0 – 63 mm)	G	0 - 10	10 - 70	10 - 60	50 - 90	40 - 80
Steine (63 – 200 mm)	X M-[%]	< 1	< 1	< 1	< 5	0 - 10
Blöcke (200 – 630 mm)	Y M-[%]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
große Blöcke (> 630 mm)	M-[%]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
mineralogische Zusammensetzung von Steinen und Blöcken		--	--	--	--	--
Dichte	ρ [t/m ³]	1,6-1,8	1,9-2,1	1,8-2,0	1,9-2,1	2,0-2,2
Kohäsion	c' [kN/m ²]	0	0	5	0 - 2	0
undrÄnierte Scherfestigkeit	c_u [kN/m ²]	--	--	40 - 150	--	--
Wassergehalt	w [%]	10 - 15	5 - 10	15 - 25	0 - 20	0 - 5
Konsistenz		weich	--	weich bis halbfest	--	--
Konsistenzzahl	I_c [-]	--	--	1,11	--	--
Plastizität		--	--	mittelplastisch	--	--
Plastizitätszahl	I_p [-]	--	--	0,15-0,2	--	--
Durchlässigkeitsbeiwert	k [m/s]	$10^{-3} - 10^{-6}$	$10^{-3} - 10^{-6}$	$10^{-6} - 10^{-8}$	$10^{-6} - 10^{-8}$	$10^{-3} - 10^{-6}$
Lagerungsdichte		locker bis mitteldicht	locker bis mitteldicht	--	locker bis mitteldicht	mitteldicht bis sehr dicht
organischer Anteil (Glühverlust)	V_{GI} [%]	< 5	< 1	< 1	< 1	< 1
Abrasivität nach Cerchar		nicht abrasiv - schwach abrasiv	nicht abrasiv - schwach abrasiv	nicht abrasiv - schwach abrasiv	nicht abrasiv - schwach abrasiv	nicht abrasiv bis abrasiv
Benennung von Fels		--	--	--	--	--
Verwitterung		--	--	--	--	--
Veränderungen		--	--	--	--	--
Veränderlichkeit		--	--	--	--	--
Druckfestigkeit	σ_u [MN/m ²]	--	--	--	--	--
Trennflächenrichtung		--	--	--	--	--
Trennflächenabstand		--	--	--	--	--

ANLAGE 6

Bericht Kampfmittelluftbildauswertung LBA Luftauswertung GmbH



Vorerkundung auf Kampfmittelbelastung

Josef-Bayer-Straße, Flurstück 878/1, Gewerbegebiet „Argonnensportplatz“ Weingarten

Datum: 25.09.2024

Projekt-Nr.: 24.09.18-03

Luftbildauswertung: Dipl.-Geogr. Christian Schönfeldt

Historische Recherche: Fyodor Shulgin, M. A.

Auftraggeber (AG): HPC AG
Niederlassung Ravensburg
Jahnstraße 26
88214 Ravensburg

Ansprechpartner: Herr Simon Wahl, M. Sc.
Tel.: 07 51/3 61 52-21
Fax: 07 51/3 61 52-99
Mobil: 01 77/7 85 74 57
Mail: simon.wahl@hpc.ag

Projektnummer des AG: 2404332

Projektbezeichnung des AG: Gewerbegebiet (GG) „Argonnensportplatz“, Weingarten

Auftragserteilung: 22.08.2024

LBA Luftbildauswertung GmbH

Ludwigstraße 17 B
D – 70176 Stuttgart

Handelsregister Stuttgart HRB 764914
Erfüllungsort: Stuttgart
Gerichtsstand: Stuttgart

Tel.: +49 (711) 28 69 29-0
Fax: +49 (711) 28 69 29-99

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Benedikt Herré
Steuer-Nr.: 99028/11377
USt-IdNr.: DE320346869

info@lba-luftbildauswertung.de
www.lba-luftbildauswertung.de

BW-Bank Stuttgart
IBAN: DE13 6005 0101 0405 1205 16
BIC/SWIFT: SOLA DE ST 600



Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	3
2. Aufgabenstellung	4
3. Auswertungsgrundlagen und Methodik	5
3.1 Grundlagen der Luftbilddauswertung	5
3.2 Methodik der Luftbilddauswertung	6
3.3 Auswertungsgrundlagen der historischen Recherche	6
4. Untersuchungsgebiet	7
4.1 Angaben zum Untersuchungsgebiet	7
4.2 Einordnung in den historischen Kontext	8
5. Ergebnis der Vorerkundung auf Kampfmittelbelastung	8
6. Fazit	9
Anhang	11
Anhang 1: Tabelle Luftbilder	11
Anhang 2: Auszug der genutzten Archive und der verwendeten Literatur	12

Anlage 1 (Ergebniskarte)



1. Zusammenfassung

Das vorliegende Gutachten für das Projekt „Josef-Bayer-Straße, Flurstück 878/1, Gewerbegebiet ‚Argonnensportplatz‘“ in Weingarten wurde zur Vorerkundung einer potenziellen Belastung durch Kampfmittel aus dem Zweiten Weltkrieg erstellt. Die Erkenntnisse der Vorerkundung basieren zum einen auf einer historischen Recherche über die Kriegseignisse in der Region, in der das Untersuchungsgebiet liegt, zum anderen auf der Auswertung historischer Luftbilder aus den Kriegsjahren und führen zu folgendem Ergebnis:

Die Vorerkundung auf Kampfmittelbelastung aus dem Zweiten Weltkrieg liefert für einen Bereich des Untersuchungsgebiets Hinweise auf eine erhöhte Wahrscheinlichkeit von im Boden verbliebenen Kampfmitteln.

Eine nähere Überprüfung dieses Teilbereichs durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg oder ein anderes autorisiertes Unternehmen ist dringend zu empfehlen. Eingriffe in den Untergrund jeglicher Art und Arbeiten, die Erschütterungen des Untergrunds verursachen, sollten vorher nicht durchgeführt werden.

In dem Bereich des Untersuchungsgebiets, der außerhalb des bombardierten Bereichs liegt, können die Untersuchungs- und Bauarbeiten ohne weitere Auflagen in Bezug auf Kampfmittel durchgeführt werden.

Diese Aussagen können nicht als Garantie für die absolute Kampfmittelfreiheit des übrigen Untersuchungsgebiets gewertet werden. Sie beziehen sich ausschließlich auf das dargestellte Untersuchungsgebiet und gelten für den Zeitraum des beschriebenen Bauvorhabens.



2. Aufgabenstellung

In Weingarten sind in der Josef-Bayer-Straße auf dem Flurstück 878/1 im Gewerbegebiet „Argonnensportplatz“ Tiefbauarbeiten geplant. Zur Absicherung der Erkundungs- und Bauarbeiten soll das Untersuchungsgebiet mithilfe einer Luftbildauswertung und einer historischen Recherche auf das mögliche Vorhandensein von Kampfmitteln aus dem Zweiten Weltkrieg untersucht werden.

Für die Luftbildauswertung werden die von den alliierten Streitkräften zwischen 1939 und 1945 aufgenommenen derzeit verfügbaren Luftbilder auf Sprengbombentrichter, schwere Gebäudeschäden und militärische Strukturen hin untersucht. Sprengbombentrichter sind in unbebauten und vegetationsarmen Gebieten anhand ihres runden Kraterbilds und des sternförmigen Auswurfsaums – abhängig von ihrem Alter, der Beschaffung des Untergrunds und der Bildqualität – in der Regel gut zu erkennen. War ein Trichter der Witterung und anderen Umwelteinflüssen ausgesetzt, hat sich seine optische Erscheinung möglicherweise verändert, z. B. indem er abflachte oder wieder verfüllt wurde. In bebauten und vegetationsreichen Gebieten wie Städten und Wäldern ist das Erkennen von Trichtern deutlich schwieriger, da sie durch Schlagschatten und/oder Verkippung (Radialversatz) von hohen Strukturen verdeckt werden können.

Sprengbomben-Blindgänger sind weder von einem runden Krater noch von einem sternförmigen Auswurf umgeben. Die Größe ihres Einschlagspunkts entspricht dem Durchmesser der Sprengbombe, welcher in der Regel bei ca. 50 Zentimetern liegt. Sprengbomben-Blindgänger sind daher nur auf Luftbildern von besonders guter Qualität und unter besten räumlichen Bedingungen als kleine, dunkle Punkte zu erkennen.

Artilleriebeschuss ist in Abhängigkeit von der Qualität der verfügbaren historischen Luftbilder in der Regel ebenfalls äußerst schwierig zu erkennen, da die Explosionstrichter von Artilleriegranaten ungleich kleiner und flacher sind als die der Sprengbombentrichter. Die Einschlagspunkte nicht explodierter Artilleriegranaten sind dabei nochmals um ein Vielfaches kleiner. Neben Luftbildern bester Qualität liefert häufig die historische Recherche Hinweise für einen Artilleriebeschuss und dadurch entstandene Schäden.

Aufgrund der dargelegten Widrigkeiten und um ein möglichst vollständiges Bild der potenziellen Kampfmittelbelastung zu erhalten, gilt es, Luftbilder möglichst vieler verschiedener Zeitschnitte auszuwerten. Zu diesem Zweck führen wir regelmäßig neue Recherchen zur Luftbildabdeckung durch und erweitern ständig unsere Bestände.

Für die historische Recherche werden Archivalien nationaler und internationaler Archive untersucht. Dabei handelt es sich zum einen um Berichte der alliierten Streitkräfte zu den geplanten und durchgeführten Luftangriffen auf deutsche Ziele und zum anderen um Schadensberichte der deutschen Behörden infolge dieser Angriffe. Die Zahl der beteiligten Flugzeuge gibt einen Eindruck von der Größe des Angriffs.



Außerdem liefern die Menge und die verschiedenen Arten der mitgeführten Abwurfmunition sowie ihrer Zünder wertvolle Informationen.

In den After Action Reports (AAR) der alliierten Streitkräfte finden sich zum Ende des Zweiten Weltkriegs Hinweise darauf, wann und von welchen Truppen das Untersuchungsgebiet eingenommen wurde und welche Schäden dabei möglicherweise entstanden sind. Dies ist besonders in Bezug auf den Artilleriebeschuss von Bedeutung, weil einerseits die dadurch entstandenen Schäden auf den historischen Luftbildern in der Regel äußerst schwierig zu erkennen sind. Andererseits sind oftmals keine Luftbilder verfügbar, die nach dem Zeitpunkt der Einnahme aufgenommen wurden.

3. Auswertungsgrundlagen und Methodik

3.1 Grundlagen der Luftbildauswertung

Die Luftbildauswertung für das vorliegende Gutachten basiert auf 41 Luftbildern aus dem Befliegungszeitraum vom 12.07.1942 bis zum 18.09.1945 (siehe Anhang 1).

Die Qualität der Luftbilder hinsichtlich Schärfe, Auflösung, Bildmaßstab sowie Einflüssen des Aufnahmezeitpunkts (z. B. Sonnenstand, Verschattung, Vegetationsphase, Rauch) und der Witterungsverhältnisse (Wolken, Dunst, Regen, Schnee) ist als gut zu bewerten.

Die Auswertungsfläche ist in Bezug auf Sprengbombentrichter schlecht und in Bezug auf Blindgängereinschläge sehr schlecht einzusehen.

Für jedes Projekt wird das eigene Luftbildarchiv bei Bedarf erweitert, um möglichst viele Zeitschnitte auswerten zu können. Dazu werden in inländischen und ausländischen Archiven – z. B. Landesämter bzw. National Archives & Records Administration (NARA), USA, National Collection of Aerial Photography (NCAP), Großbritannien – Luftbildrecherchen durchgeführt und gegebenenfalls weitere historische Luftbilder gekauft, die das Untersuchungsgebiet abdecken. Da vor allem in Städten mit bedeutender, insbesondere rüstungsrelevanter Industrie oder Orten mit Verkehrsknotenpunkten sowie im heftig umkämpften Grenzgebiet von Deutschland zu den westlichen Nachbarländern häufig mehrere Hundert Luftbilder für ein Untersuchungsgebiet verfügbar sind, wird in solchen Fällen eine repräsentative Auswahl ausgewertet. Die repräsentative Auswahl der Luftbilder deckt – sofern möglich – mindestens alle Zeitpunkte ab, zu denen aus der historischen Recherche Kriegereignisse bekannt sind, um anhand der Luftbildauswertung ein möglichst vollständiges Schadensbild des Untersuchungsgebiets zu erstellen.



3.2 Methodik der Luftbildauswertung

Die Luftbilder werden mithilfe analoger und digitaler Bildbetrachtungstechniken, soweit möglich stereoskopisch, durchmustert und in Bezug auf mögliche Sprengbombentrichter, Blindgängereinschläge, Artilleriebeschuss, militärische Nutzungen, Verteidigungsanlagen und zerstörte bzw. schwer beschädigte Gebäude untersucht und ausgewertet. Zur Analyse der Gesamtsituation werden gegebenenfalls die Art und Weise der Bombardierungen, außerdem die Häufigkeit der in der Umgebung des Untersuchungsgebiets auftretenden Sprengbombentrichter sowie im Speziellen Flakstellungen, Grabensysteme oder weitere militärisch angelegte und genutzte Strukturen sowie die zivile Infrastruktur miteinbezogen.

Zusätzlich zum eigentlichen Untersuchungsgebiet wird ein projekt- und bundeslandspezifischer Sicherheitspuffer ausgewertet. Alle Befunde wie Sprengbombentrichter, zerstörte Gebäude etc. innerhalb dieser Auswertungsfläche (Untersuchungsgebiet plus Sicherheitspuffer) führen dazu, dass weitere Untersuchungen durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst des jeweiligen Bundeslandes oder durch ein privates autorisiertes Unternehmen notwendig werden.

3.3 Auswertungsgrundlagen der historischen Recherche

Für die historische Recherche wird, bezogen auf das jeweilige Untersuchungsgebiet, eine ausführliche Archiv- und Literaturrecherche zu den verschiedenen Kriegseignissen (z. B. Luftangriffe, Artilleriebeschuss, Bodenkämpfe) betrieben. Außerdem wird bezüglich einer möglichen militärischen Nutzung bzw. der Herstellung oder Vernichtung von Munition recherchiert. Ergänzt wird die Archiv- und Literaturrecherche durch eine Internetrecherche. Die Ergebnisse liefern wichtige Informationen über die Nutzungshistorie des Untersuchungsgebiets sowie für die Auswertung der Luftbilder und ermöglichen, ein Gesamtbild der Kriegsgeschehnisse des relevanten Untersuchungsgebiets und dessen Umgebung nachzuzeichnen. Dabei bilden die Akten der amerikanischen und britischen Nationalarchive – National Archives & Records Administration (NARA) in Washington D.C. und The National Archive (TNA) in London – sowie des deutschen Bundesarchivs, Abteilung Militärarchiv in Freiburg im Breisgau die Grundlage. Des Weiteren vervollständigen die Informationen aus den Akten der Landes-, Stadt- und Gemeindearchive das Ergebnis der Recherche. Informationen zu strategischen und taktischen Luftangriffen im Zweiten Weltkrieg liefern zudem die Akten der Air Force Historical Research Agency (AFHRA) in Alabama, Maxwell Air Force Base.

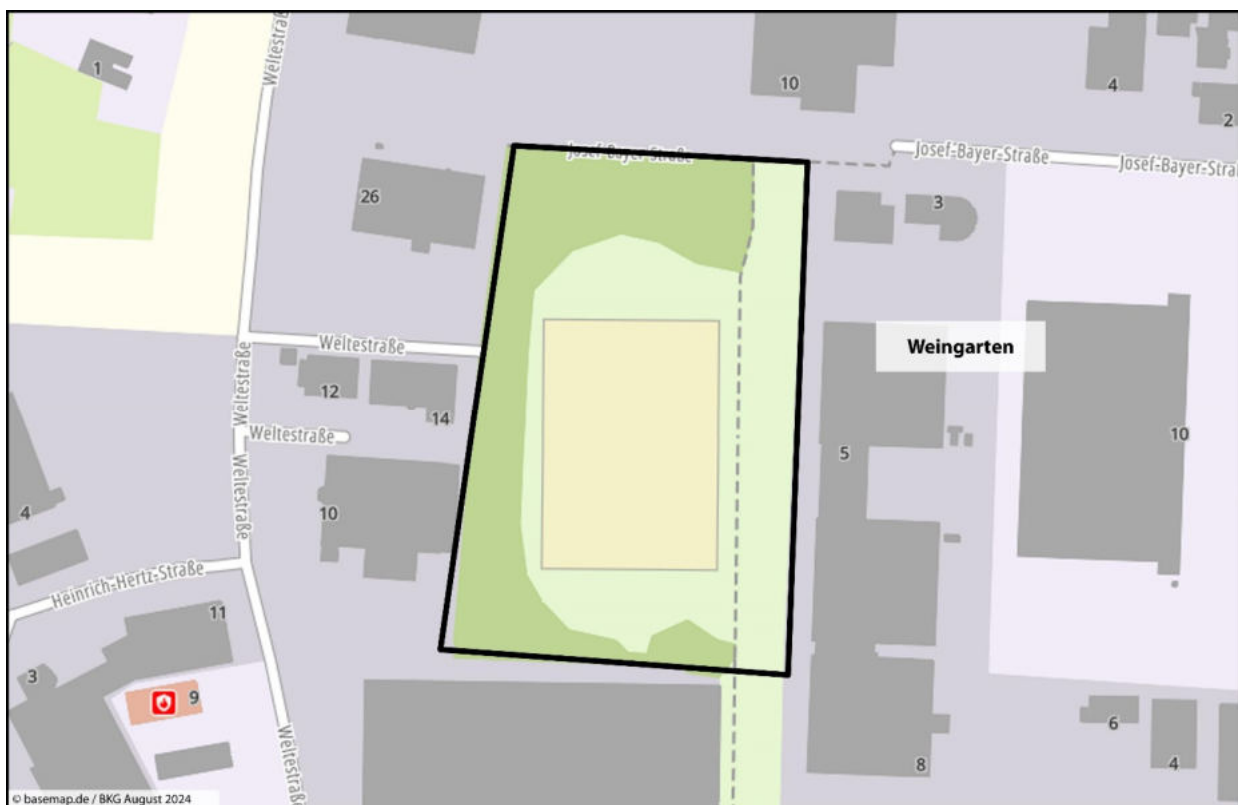
Die Ergebnisse der Recherche werden in einem Geographischen Informationssystem (GIS) verortet und gespeichert. Auf diese Weise dienen sie, die Luftbildauswertung ergänzend, der Anschaulichkeit und Interpretation der Ereignisse.

4. Untersuchungsgebiet

4.1 Angaben zum Untersuchungsgebiet

Projekt:	Josef-Bayer-Straße, Flurstück 878/1, Gewerbegebiet „Argonnensportplatz“
Bundesland:	Baden-Württemberg
Stadt:	Weingarten
Straße:	Josef-Bayer-Straße
Gemarkung:	Weingarten
Flurstück:	878/1

Übersichtsdarstellung mit Lage des Untersuchungsgebiets (schwarz markiert)





4.2 Einordnung in den historischen Kontext

Weingarten liegt am Ostrand des Schussenbeckens am Altdorfer Wald im Landkreis Ravensburg. Der ehemals Altdorf benannte Ort erhielt 1865 das Stadtrecht und übernahm zugleich den Namen des Klosters Weingarten als Ortsnamen. Das für seine barocke Basilika bekannte Weingarten entwickelte sich in der Mitte des 19. Jahrhunderts zu einem wichtigen Industrieort für Maschinenbau. 1888 wurde die Lokalbahn zwischen Ravensburg und Weingarten eröffnet, 1911 erhielt die Stadt einen Anschluss an die Staatsbahn zwischen Ulm und Friedrichshafen. 1868 bereits zur Garnisonsstadt erklärt und Standort der württembergischen Armee, wurde 1936 auf dem ehemaligen Exerzierplatz die Argonnenkaserne gebaut. Nach dem Zweiten Weltkrieg stieg die Einwohnerzahl Weingartens stark an. Bis in die 1980er Jahre entstanden neue Wohn- und Industriegebiete.

Im Zweiten Weltkrieg wurde Weingarten erst zum Ende des Krieges Ziel alliierter Luftangriffe. Am 17. April 1945 griffen alliierte Bomber die Argonnenkaserne an. Ein weiterer Angriff, diesmal durch Jagdbomber mit Bordwaffenbeschuss, fand einige Tage später am 23. April 1945 statt. Am 28. April 1945 wurde Weingarten von französischen Truppen eingenommen.

5. Ergebnis der Vorerkundung auf Kampfmittelbelastung

Auf den untersuchten Luftbildern finden sich Hinweise auf eine Bombardierung des Untersuchungsgebiets. Ein Sprengbombentrichter ist im Südosten der Auswertungsfläche zu erkennen. Ein Teilbereich des Untersuchungsgebiets ist aufgrund dieses Befundes als „bombardierter Bereich“ auszuweisen (siehe Anlage 1).

Die Ergebnisse der Luftbildauswertung werden durch die historische Recherche gestützt, aus der hervorgeht, dass die etwa 170 Meter südlich gelegene Argonnenkaserne am 17. April 1945 aus der Luft angegriffen wurde.

Auf den Luftbildern ist ein einzelnes Deckungsloch im südöstlichen Bereich der Auswertungsfläche zu erkennen. Dieses wird nicht als Kampfmittelverdachtsfläche eingestuft und ist daher für die hier anstehende Fragestellung ohne Belang.



6. Fazit

Die Vorerkundung auf Kampfmittelbelastung hat Anhaltspunkte für das mögliche Vorhandensein von Kampfmitteln innerhalb des Untersuchungsgebiets ergeben. Da erfahrungsgemäß ein gewisser Prozentsatz aller Sprengkörper nicht explodierte, kann nicht ausgeschlossen werden, dass in einem Teilbereich Untersuchungsgebiet nicht detonierte Sprengkörper (Blindgänger) oder andere Kampfmittel vorhanden sind.

Aufgrund des Ergebnisses der Vorerkundung auf Kampfmittelbelastung aus dem Zweiten Weltkrieg ist für diesen Teilbereich eine nähere Überprüfung durch den Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg oder ein anderes autorisiertes Unternehmen dringend zu empfehlen. Eingriffe in den Untergrund jeglicher Art und Arbeiten, die Erschütterungen des Untergrunds verursachen, sollten vorher nicht durchgeführt werden.

Bitte setzen Sie sich mit dem Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg oder einem anderen autorisierten Unternehmen wegen der zu ergreifenden Maßnahmen in Verbindung.

In dem Bereich des Untersuchungsgebiets, der außerhalb des bombardierten Bereichs liegt, können die Untersuchungs- und Bauarbeiten ohne weitere Auflagen in Bezug auf Kampfmittel durchgeführt werden.

Dieser Bericht hat nur für das oben und auf der Anlage 1 beschriebene Untersuchungsgebiet und für den Zeitraum des beschriebenen Bauvorhabens Gültigkeit. Es können daraus keine Aussagen für eventuelle Eingriffe in den Untergrund außerhalb des Untersuchungsgebiets abgeleitet werden.

Die Ergebnisse der Luftbildauswertung basieren auf der Interpretation der in Kapitel 3.1 „Grundlagen der Luftbildauswertung“ genannten Bilder. Daher beziehen sich die diesbezüglich gemachten Aussagen nur auf die Befliegungsdaten der ausgewerteten Luftbilder und können nicht darüber hinausgehen. In der Nachkriegszeit bereits durchgeführte Räumungen oder Veränderungen der untersuchten Fläche, wie beispielsweise Baumaßnahmen, Geländeabtragungen oder Aufschüttungen, die zu einer Veränderung der Belastungssituation geführt haben können, sind in dieser Auswertung nicht berücksichtigt.

Diese Mitteilung kann nicht als Garantie für die absolute Kampfmittelfreiheit des übrigen Untersuchungsgebiets gewertet werden.



Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Dipl.-Geogr. Christian Schönfeldt
- Luftbildauswertung -

Fyodor Shulgin, M. A.
- Historische Recherche -

Anlage 1: Ergebnis der Vorerkundung auf Kampfmittelbelastung sowie Ausschnittvergrößerung eines Luftbilds vom 29.05.1945



Anhang

Anhang 1: Tabelle Luftbilder

Lfd. Nr.	Datum	Sortie/Flugnr.	Bildnummer	Maßstab	Bildanzahl
1	12.04.1942	A-0568	1024, 2030	1:20 600	2
2	28.03.1944	60PR-0265	5065-5067	1:48 000	3
3	14.04.1944	J-0915	3080-3083 7010-7011	1:9000 1:55 000	6
4	03.05.1944	106W-0222	4026-4029 2016-2018	1:9600 1:25 000	7
5	06.07.1944	US7-2248	7054	1:58 000	1
6	25.07.1944	60PR-0596	5076-5079	1:62 000	4
7	04.10.1944	683-0692	4038-4041	keine Angabe	4
8	15.03.1945	US7-0048B	4028-4030	1:10 000	3
9	16.04.1945	106G-5317	3431-3433	1:15 000	3
10	29.05.1945	US31-5214	7085-7087, 7126-7129	1:30 000	7
11	18.09.1945	365-BS-2319-21	1	keine Angabe	1
				Summe	41



Anhang 2: Auszug der genutzten Archive und der verwendeten Literatur

Archive

Bundesarchiv, Abt. Militärarchiv (BArch), Freiburg

The National Archive (TNA), London GB

Air Force Historical Research Agency (AFHRA), Maxwell USA

National Archives Records Administration (NARA), College Park USA

The Ike Skelton Combined Arms Research Library (CARL), Leavenworth USA

Ministère des Armées, Service historique de la Défense (SHD), Vincennes FR

Literatur

Bettinger, Dieter Robert: Die Geschichte der HGru G. Mai 1944 bis Mai 1945, Aachen 2010.

Boog, Horst/Krebs, Gerhard/Vogel, Detlef: Das Deutsche Reich in der Defensive. Strategischer Luftkrieg in Europa, Krieg im Westen und in Ostasien 1943–1944/45, Stuttgart/München 2001.

Cate, James Lea/Craven, Wesley Frank: The Army Air Forces in World War II, Vol. 1–7, Washington D.C. 1983.

Carter, Kit C./Mueller, Robert: Combat Chronology 1941–1945. U.S. Army Air Forces in World War II, Washington 1991.

Davis, Richard G.: Bombing the European Axis Power. A Historical Digest of the combined Bomber Offensive, 1939–1945, Maxwell 2006.

De Lattre de Tassigny, Jean: Histoire de la première armée française. Rhin et Danube, Paris 1949.

Foreign Office & Ministry of Economic Warfare: The Bomber's Baedeker. Guide to the Economic Importance of German Towns and Cities, Part 1 + 2, London 2nd Edition 1944.

Freeman, Roger: The Mighty Eight War Diary, London 1990.

Gaujac, Paul: l'armée de la Victoire. Du Rhin au Danube 1944–1945, Paris 1986.

Gräf, Aloys: Report of Operations. The Seventh United States Army in France and Germany 1944–1945, Vol. 1–3, Heidelberg 1946.

Lyautey, Pierre: Carnets d'un gommier. Campagne d'Allemagne 1945, Paris 1945.

Mahoney, Kevin A.: Fifteenth Air Force against the Axis. Combat Missions over Europe during World War II, Plymouth u. a. 2013.

McDonald, Charles: The Last Offensive. The European Theater of Operations, Washington 1975.

McDonald, Charles: The Siegfried Line. The European Theater of Operations, Washington 1993.

Mehner, Kurt: Die geheimen Tagesberichte der deutschen Wehrmachtführung im Zweiten Weltkrieg 1939–1945. Band 1–12, Osnabrück 1984–1995.

Middlebrook, Martin/Everitt, Chris: The Bomber Command War Diaries. An Operational Reference Book 1939–1945, Bungay 1990.

Spiewok, Erich/Stöber, Hans: Endkampf zwischen Mosel und Inn. XIII. SS-Armeeekorps, Osnabrück 1976.

Williams, Mary: United States Army in World War II. Special Studies, Chronology 1941–1945, Washington 1989.

Zapf, Jürgen: Flugplätze der Luftwaffe 1934–1945 – und was davon übrig blieb. Lexikon aller Flugplätze von A–Z, Zweibrücken 2010.



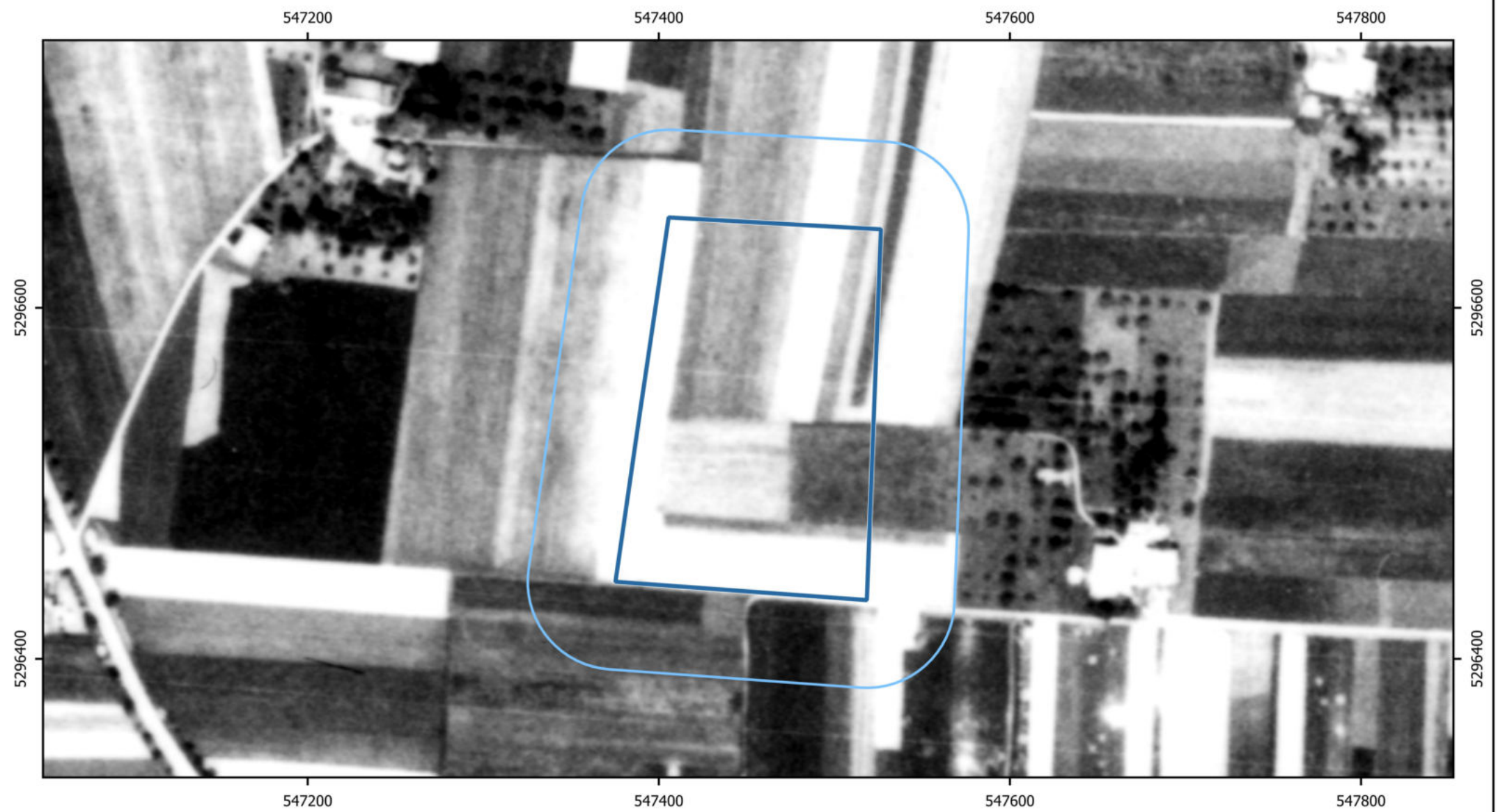
Ergebnis der Vorerkundung auf Kampfmittelbelastung. Lediglich Befunde, die innerhalb der Auswertungsfläche liegen oder darüber hinausragen, sind dargestellt.

Legende

- Untersuchungsgebiet
- Sprengbombentrichter
- "bombardierter Bereich"
- Auswertungsfläche
- Deckungsloch

0 30 60 90 120 m

Maßstab 1 : 3000 – Originalgröße DIN A3
Koordinatenreferenzsystem: ETRS89 UTM 32N



Ausschnittvergrößerung eines Luftbilds vom 29.05.1945.

Projekt-Nr.: 24.09.18-03	Luftbilddauswertung: Schönfeldt	25.09.2024	Anlage 1
Vorerkundung auf Kampfmittelbelastung <small>(Anlage nur in Verbindung mit Gutachtentext gültig)</small>		Die Reproduktion der Luftbilder ist aus urheberrechtlichen Gründen nicht gestattet.	
Weingarten Josef-Bayer-Straße, Flurstück 878/1, Gewerbegebiet "Argonnensportplatz"			LBA LUFTBILD AUSWERTUNG GMBH
<small>LBA Luftbilddauswertung GmbH</small>	<small>Ludwigstraße 17 B</small>	<small>70176 Stuttgart</small>	<small>Tel.: +49 (711) 28 69 29-0</small>
			<small>Mail: info@lba-luftbilddauswertung.de</small>