

# Bodenschutzkonzept

Neubaugebiet „Mühlacker – Pferchäcker“

Gutachten nach DIN 19639

Karlsruhe, 12. Juli 2024

Seitenanzahl: 26

Auftraggeber:

Stadtverwaltung Mühlacker  
Kelterplatz 7  
75417 Mühlacker



## INHALT

BODENSCHUTZKONZEPT	1
INHALT	2
BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN	4
1 VORHABENBESCHREIBUNG	5
2 GRUNDLAGENARBEITEN, VERWENDETE UNTERLAGEN	6
3 RECHTLICHE GRUNDLAGEN	7
4 BEEINTRÄCHTIGUNGEN DER BODENQUALITÄT SOWIE DER FUNKTIONSERFÜLLUNG	9
4.1 Zu erwartende technische Prozesse mit Auswirkungen auf das Schutzgut Boden	9
4.2 Verschärft zu beurteilende Prozesse	10
4.2.1 Falsifizierter PCB-Anfangsverdacht	10
4.3 Schutzwürdigkeit Abwägung	12
5 TECHNISCHE GEGENMAßNAHMEN	12
5.1 Vorarbeiten	12
5.2 Prozesse und technische Gegenmaßnahmen	13
6 DOKUMENTATION	14
6.1 Informationsfluss	14
6.2 Anwesenheit und Dokumentation der BBB	15
6.3 Baustellenanweisungen Boden	15
6.4 Bodenschutzplan	16
6.4.1 Ausweisung von Tabuflächen	16
7 BESCHREIBUNG GEEIGNETER TECHNISCHER VERMEIDUNGS- & MINDERUNGSMABNAHMEN	16
7.1 Baustellenanweisungsblätter (BABs)	17
7.2 Technische Beschreibung / Ausführungsvorgaben der Vermeidungs- & Minderungsmaßnahmen	18
7.2.1 Direkte Bodenbefahrung	18
7.2.2 Ausführung von Baustraßen	19
7.2.3 Abtrag des Ober- und Unterbodens	19
7.2.4 Zwischenlagern in Mieten – bauwerksbegleitend/Zwischenlagerfläche	19
7.2.5 Vorgaben BE-Flächen	20
7.2.6 Verwertung anfallender Bodenmassen	21

8	ANFORDERUNGEN AN DIE FLÄCHENRÜCKFÜHRUNG UND REKULTIVIERUNG	22
8.1	Allgemein	22
8.2	Rückbau befestigter Flächen	22
8.3	Räumen von Lastverteilungsmitteln (-platten)	22
8.4	Ersatz von Bodenmaterial – Einbau/ Anlieferung von Fremdboden	23
9	RESULTIERENDE KENNWERTE	24
9.1	Anfallende Kubaturen und zu fordernde Lagerflächen	24
10	WEITERES VORGEHEN UND SCHLUSSBEMERKUNG	25
Anlage 1	Pläne	26
Anlage 1.1.	Lageplan, Übersicht Projektbereich	26
Anlage 1.2.	Prozessbezogener Flächenplan	26
Anlage 1.3.	Bodenschutzplan	26
Anlage 2	Kartierbericht & Ergebnisse	26
Anlage 3	Informationsflussdiagramm	26
Anlage 4	Dokumentation und Anwesenheit der BBB	26
Anlage 5	Bodenschutzkonforme Baustraßen	26
Anlage 6	Technische Baustellenanweisungen (BAB)	26
Anlage 7	Auswertebogen PCB-Vorsorgewerte	26

## BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN

ABAG	Allgemeine Bodenabtragungsgleichung
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
BauAN	Bauauftragnehmer
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BE-Fläche	Baueinrichtungsfläche
BGU	Baugrunduntersuchung
BNatSchG	Bundes-Naturschutzgesetz
BSK	Bodenschutzkonzept
BÜ	Bauüberwachung
BVB	Bundesverband Boden e.V.
DBG	Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft (DBG)
eANV	elektronisches Abfallnachweisverfahren
EBV	Ersatzbaustoffverordnung
GOK	Geländeoberkante
LABO	Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
OBB	Obere Bodenschutzbehörde
SBV	Schädliche Bodenveränderungen
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
UBB	Untere Bodenschutzbehörde
VSW	Vorsorgewerte



## 1 VORHABENBESCHREIBUNG

Die Soil Water Ecology Consult GmbH wurde von der Stadtverwaltung Mühlacker mit der Erstellung eines Bodenschutzkonzepts beauftragt. Beauftragt wurde für die Genehmigungsplanung des Projekts: „Neubaugebiet Mühlacker – Pferchäcker“ das Anfertigen eines Bodenschutzkonzepts sowie Aussagen zu den Anforderungen an den Bodenschutz.

Um dem Bodenschutz Rechnung zu tragen, wurde im gesamten Projektraum das Schutzgut Boden kartiert. Es wurden Flächen mit mehr oder weniger Schutzbedarf nach DIN 19639 und DIN 19731 betrachtet. Nach einer prozessbezogenen Gefahrenanalyse wurden Prozesse und Vorsorgemaßnahmen evaluiert, welche im Baubetrieb umzusetzen sind. Aufgrund der noch offenen Ausführungsplanung, sowie dem Ziel, möglichst günstig und verhältnismäßig Bodenschutz zu betreiben, werden erst im Zuge der Ausschreibung und Detailplanung die tatsächlich nötigen technischen Maßnahmen definiert. Dies findet im Rahmen der Baubegleitung und der Fortschreibung des Bodenschutzkonzepts statt und wird zur Kenntnisnahme an die Behörde weitergeleitet. Die Entscheidung, welche Bodenschutzmaßnahmen angemessen sind, wird im Rahmen der Ausschreibung definiert und im Rahmen der Ausführung fallspezifisch durch die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) festgelegt.

Das Bodenschutzkonzept ist auf Grundlage der in Anhang 2 beigelegten Ausgangsbetrachtung (Kartierbericht) erarbeitet worden. Die Auswertung des gesamten IST-Zustands, die nach DIN 19639 definierten Empfindlichkeiten der Böden sowie die Bodenbewertung sind hier dargelegt. Der Bebauungsplan ist während der Erstellung dieses Gutachtens noch im Entwurfsstadium vor der Offenlegung und nicht rechtskräftig. Der Vorhabensbereich umfasst die Flurstücke 4812, 4845, 1610 – 1615, 1616/, 1616/2, 1618, 1622 – 1632, 1633/1, 1633/2, 1634 vollständig, und teilweise 4813, 1761 – 1764, 1777, 1837.

Die Stadt Mühlacker plant im Nordosten des Stadtteils Lienzingen ein 3,3 ha großes Neubaugebiet größtenteils mit Eigenheimbebauung. Das Areal liegt vollständig in der Zone IIIB des Wasserschutzgebietes „WSG TB BRÜHL- / PFAHLWIESEN, Gemeinde Illingen“. Im Nordwesten liegt das 0,027 ha große geschützte Biotop „Hecke am Schützinger Weg“ (Biotop-Nr. 170192360160) im Baugebiet. Dort sind Straßeneinmündungen geplant. Im Westen grenzt das Baugebiet an das geschützte Biotop „Hohlweg am Schützinger Weg“

Beschreibung

Datengrundlage

Zusammenfassung/ Bodenschutzplan



(Biotop-Nr. 170192360161). Der Naturpark „Stromberg-Heuchelberg“ liegt ca. 190 m entfernt in nordöstlicher Richtung.

Die anstehenden, mittel bis hoch bewerteten Böden sind moderat tiefgründig. Ober- und Unterboden sind ohne Vegetationsdecke sehr hoch erosionsanfällig, insbesondere von Auswaschung gefährdet und sind allgemein hoch verdichtungsempfindlich. Für die Bodenmieten ist daher eine unmittelbare Begrünung zu empfehlen, eine direkte Bodenbefahrung außerhalb der geplanten Bauflächen streng zu vermeiden und die Witterung bei Erdarbeiten zu berücksichtigen.

## 2 GRUNDLAGENARBEITEN, VERWENDETE UNTERLAGEN

Zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen an die Baubegleitung dienen insbesondere die DIN-Normen aus den technischen Vertragsbedingungen Teil C sowie die Auflagen aus der Genehmigung:

- [U1] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598, 2716).
- [U2] DIN 19639: Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben (2019-09).
- [U3] DIN 19731: Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial und Baggertgut (2023-10).
- [U4] Eckelmann, Wolf (Hrsg.). (2005). Bodenkundliche Kartieranleitung (KA5), 5. verbesserte u. erweiterte Auflage. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten.
- [U5] DIN 19706 Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind (2013-02).
- [U6] DIN 19708: Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG (2017-08).
- [U7] Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau. LGRB-Kartenviewer (<https://maps.lgrb-bw.de>).
- [U8] LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit, Band 23 (02 2011).
- [U9] LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Daten- und Kartendienst der LUBW (<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>).



## Erhaltene Pläne und Gutachten

- [U10] Stellungnahme zur Beteiligung der Träger öffentlicher Belange. Regierungspräsidium Freiburg. Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Abteilung 9. Schreiben vom 21.10.2019 an die Stadtverwaltung Mühlacker.
- [U11] Stadt Mühlacker, O.T. Lienzingen. Erschließung "Pferchäcker". Straßenbau – Deckenhöhenplan. ENTWURF. Weber Ing. 24.06.2022.
- [U12] Bebauungsplan Pferchäcker - städtebaulicher Entwurf – Gemarkung Lienzingen. Stadtverwaltung Mühlacker. Stadtverwaltung Mühlacker 28.11.2023
- [U13] Bebauungsplan Pferchäcker, Mühlacker, Stadtteil Lienzingen. Untergründerkundung und Geotechnisches Gutachten für die Erschließung. Geotechnik Stuttgart GmbH 12.02.2021.

## Zusätzliche Quellen:

- [U14] Umweltbundesamt. Polychlorierte Biphenyle (PCB). <https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/luft/luftschadstoffe/pops/pcb> er. 2024.

## 3 RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Der Schutz des Bodens wird unmittelbar durch das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) gewährleistet, welches die ökologischen Bodenfunktionen bewahren soll. Die Beeinträchtigung dieser Funktionen ist grundsätzlich geeignet, eine Gefahr für die Allgemeinheit herbeizuführen, weswegen hier Vorsorge zu leisten ist. Genauer ist Vorsorge vor Summations- und Distanzschäden sowie Fällen unklarer naturwissenschaftlicher Kausalität zu betreiben. Klar erkennbare Schadensverläufe in einem zeitlich und örtlich begrenzten Rahmen abzuwehren, gehört zur Gefahrenabwehr. Die Gefahrenabwehr umfasst sowohl den stofflichen als auch den physikalischen Bodenschutz.

Aufgrund von § 4 Abs. 1 BBodSchG wird durch eine fachlich versierte Bodenkundliche Baubegleitung Prävention geleistet – im Sinne der Gefahrenabwehr wie auch im Sinne der Vorsorge. Auf dieser Grundlage werden mögliche Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von beispielsweise Verdichtungen nach § 10 BBodSchG umgesetzt, die in Sondersituationen auch anzuordnen sind. Insoweit anderes Fachrecht prioritär gilt (BimSchG, u.a.), werden auf Grundlage der dortigen Generalklauseln Maßnahmen zur Abwehr von Bodengefahren durch- und umgesetzt.

Vorsorge und Gefahrenabwehr sind zu leisten



Die aus dem Bodenschutzgesetz hervorgehenden durchsetzbaren Rechtspflichten schützen den Boden mit seinen natürlichen Bodenfunktionen neben den Schutzgütern Wasser und Luft als Lebensgrundlage für Menschen, Flora und Fauna. Bodenschutzrechtliche Belange sind daher im Zuge jeglicher Bauvorhaben, bei denen in den Boden eingegriffen wird, zu berücksichtigen.

Schutz der  
Bodenfunktionen

Grundsätzlich gilt die unmittelbar geltende Verpflichtung in Form eines „Jedermannsrechts“ nach § 4 Abs. 1 BBodSchG, nach dem jeder, der auf den Boden einwirkt, sich so zu verhalten hat, dass schädliche Bodenveränderungen nicht hervorgerufen werden. Diese kann mittels der Anordnung nach § 7 BBodSchG durchgesetzt werden und Eigentümer, Besitzer und diejenigen, die Verrichtungen auf einem Grundstück durchführen, dazu verpflichten, Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu betreiben. Art § 2 Abs. 3 BBodSchG beschreibt diese als: „Beeinträchtigungen von Bodenfunktionen, die geeignet sind, Gefahren [...] für den einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen.“ Über den Begriff ‚Gefahr für die Allgemeinheit‘ wird auch der Boden in seiner ökologischen Bedeutung umfassend geschützt. Der Schutz der natürlichen Bodenfunktionen gehört zu den kollektiven Rechtsgütern.

„Jedermann“ muss  
Bodenschutz  
nachkommen

„Der Zweck des Gesetzes geht über den Schutz der Gesundheit und des Eigentums hinaus. Das Gesetz schützt im Interesse der Allgemeinheit auch die Funktionen des Bodens im Naturhaushalt. Damit sind auch die ökologischen Bodenfunktionen Schutzgut der Allgemeinheit. Werden ökologische Bodenfunktionen beeinträchtigt, so ist dies grundsätzlich geeignet, eine Gefahr für die Allgemeinheit herbeizuführen“ (BT-Drs. 13/6701, S. 29.). Physikalische Bodenveränderungen führen, beispielsweise durch Bodenverdichtungen, zu Beeinträchtigungen der ökologischen Funktionen von Böden. Insbesondere Versickerung, Wasserspeicherung und -verfügbarkeit sowie Durchwurzelbarkeit werden deutlich negativ beeinflusst. Dies kann eine Erhöhung der Hochwassergefahr, den Verlust der Bodenkühlleistung aufgrund reduzierter Verdunstung aber auch geringere Ertragsfähigkeit zur Folge haben. Der Verlust solcher Funktionen ist die Gefahr für die Allgemeinheit, die vermieden werden muss.

Schutz im Interesse der  
Allgemeinheit der Funk-  
tionen des Bodens

Die Gewährleistung bodenschutzrechtlicher Belange im Zuge von Bauvorhaben erfolgt maßgeblich durch die Anwendung der guten fachlichen Praxis bzw. den Übertrag dieser durch einen Fachgutachter auf die zu erwartenden Baustellentätigkeiten. Die gute

Technische Rahmenre-  
gelwerke



fachliche Praxis ihrerseits findet ihren Rahmen in Verordnungen, Regelwerken und DIN-Normen. Mit Blick auf das Schutzgut Boden sind insbesondere nachfolgende Verordnungen, Handlungsanleitungen und technische Regelwerke zwingend anzuwenden:

- Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)
- DIN 19639: Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben
- DIN 19731: Verwertung von Bodenmaterial
- DIN 18915: Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten
- ATV DIN 18300: Erdarbeiten

## 4 BEEINTRÄCHTIGUNGEN DER BODENQUALITÄT SOWIE DER FUNKTIONSERFÜLLUNG

### 4.1 Zu erwartende technische Prozesse mit Auswirkungen auf das Schutzgut Boden

Durch die vielfältigen Möglichkeiten der technischen Umsetzung einzelner Bauwerksteile und der Ausführung bzw. Verortung von Lagerflächen, wurden in Anlage 1.2 die technischen Flächen erfasst und der folgenden Tabelle zugeordnet.

Tabelle 1: Aufstellung der zu erwartenden, bodenstörender Bauprozesse im Maßnahmenbereich.

Maßnahmen/ Beeinträchtigungen	Zufahrt (baubedingt)	BE-Flächen (baubedingt)	Verkehrs- flächen (anlagen- bedingt)	Gelände- modellierung (anlagen- bedingt)	Oberboden- auftrag (anlagen- bedingt)	Summe Quer
V <sub>100/50</sub>	X		X	X		3
VD <sub>80</sub>	X	X		X	X	4
V <sub>VerM</sub>	X	X	X	X	X	5
B <sub>auf</sub>				X	X	2
B <sub>ab</sub>	X		X	X		3
E <sub>BauK</sub>	X		X			2
V <sub>BW</sub>			X	X		2
V <sub>BL</sub>	X		X			2
V <sub>Veg</sub>	X	X	X	X	X	5
V <sub>stoffl</sub>	X	X	X		X	4
Summe:	8	4	8	7	5	

Legende:			
V <sub>100/50</sub>	Versiegelung/ Teilversiegelung	E <sub>BauK</sub>	Einbringen eines Baukörpers
VD <sub>80</sub>	Verdichtungen u.ä.	V <sub>BW</sub>	Veränderungen des Bodenwasserhaushalts
V <sub>VerM</sub>	Vermischung	V <sub>BL</sub>	Veränderung des Bodenlufthaushalts
B <sub>auf</sub>	Bodenauftrag/ Eintrag	V <sub>veg</sub>	Veränderung der Vegetation
B <sub>ab</sub>	Bodenabtrag dauerhaft	V <sub>stoff</sub>	Schad- und Fremdstoffeinträge

#### 4.2 Verschärft zu beurteilende Prozesse

Aufgrund der Kartierergebnisse (siehe Anlage 2, Abschnitt 5) werden die hier in Abschnitt 4.1 festgestellten Prozesse durch Aufschläge bzw. Abschläge vor dem Hintergrund der vor Baubeginn angetroffenen Böden beurteilt.

Tabelle 2: Zusammenfassung der Empfindlichkeiten mit Einstufung.

Empfindlichkeit	Kartierbericht-kapitel	Einstufung
Verdichtungsempfindlichkeit	5.1	sehr hoch
Winderosion	5.2	gering
Wassererosion	5.3	sehr hoch
Vermischungs-/ Verdünnungspotential	5.4	mittel bis hoch
Bodenbewertung	5.5	mittel bis hoch

Die anstehenden, feinkörnigen, mittel bis hoch bewerteten Böden mit überwiegend Schluff und Ton als Hauptfeinbodenart sind ohne Vegetationsdecke sehr erosionsanfällig, insbesondere von Auswaschung gefährdet und sind allgemein sehr hoch verdichtungsempfindlich.

##### 4.2.1 Falsifizierter PCB-Anfangsverdacht

Da die Oberböden aus zwei von drei Mischproben PCB-Werte oberhalb des Vorsorgewertes zeigen, ist außerdem von einem hohem Vermischungsrisiko auszugehen. Dieser Anfangsverdacht wurde durch die Beprobung von 10 Einzelflächen nicht bestätigt. Bei dieser zweiten Beprobung waren alle PCB-Werte unterhalb der Nachweisgrenze. Da die Ursachen für den falsifizierten Anfangsverdacht unklar sind, kann das Vorhandensein mindestens eines Hot-Spots nicht ausgeschlossen werden.



Abgesehen von Hot-Spots könnte ein sporadischer äolischer PCB-Eintrag den Erstbefund bei fehlendem Zweitbefund erklären, wenn starke Regenfälle in der Zwischenzeit die sporadischen Einträge zunehmend ausgewaschen haben (Abbildung 1). Aufgeschlüsselt nach den sieben erhobenen PCB-Kongeneren ist Nr. 101 in allen drei Proben das Häufigste mit einem Maximum von 0,14 mg/kg TS. Tendenziell sind in den drei Proben PCB-Kongenere weniger konzentriert nachgewiesen worden, je stärker sie darüber hinaus chlorierte waren. Die Nr. 101 ist niederchloriertes, relativ leichtflüchtiges PCB, welches üblicherweise eine akute Belastung durch kontaminierte Raumluft anzeigt. Außerdem wird es relativ schnell abgebaut und von Organismen weniger stark angereichert [U14]. Da der Einsatz von PCB seit Ende der 1980er Jahre in Deutschland verboten ist, könnte als Emissionsquelle eine unvollständige Verbrennung unter 1000 °C mit unzureichender Sauerstoffzufuhr in Betracht kommen [U14], wenn diese in der Windrichtung vor der ersten Beprobung lag.

Nach zweiter Probenahme besteht kein weitergehender Verdacht auf eine schädliche Bodenveränderung durch PCB.

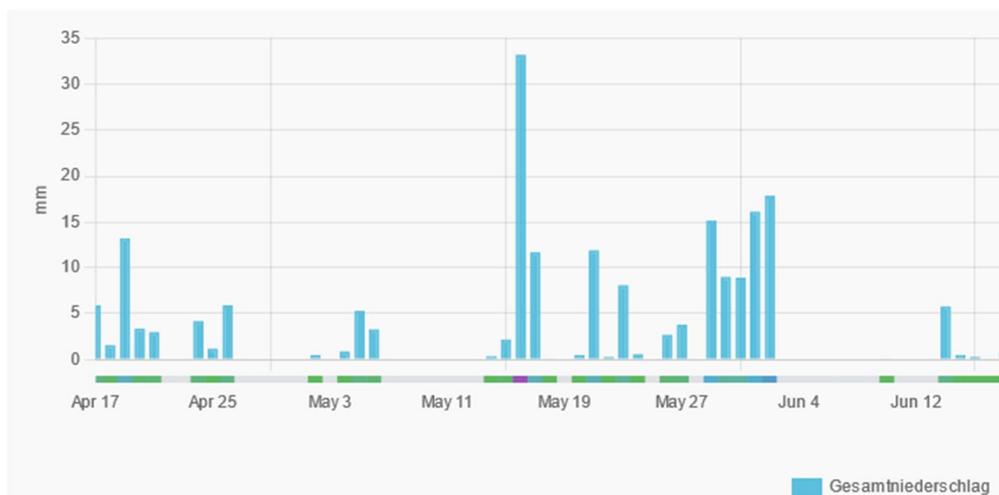


Abbildung 1: Niederschläge an der Station Mühlacker zwischen erster und zweiter Bodenprobenahme (Quelle: meteostat.net)

Da eine Belastung durch Luftschadstoffe hypothetisch bleibt und das Vorhandensein mindestens eines Hot-Spots nicht ausgeschlossen werden kann, wurde folglich das Vermischungs-/Verdünnungspotential als mittel bis hoch eingestuft. Daher sollte weiterhin bei den abzutransportierenden Bodenhaufwerken ein besonderes Augenmerk auf den zu prüfenden PCB-Gehalten liegen.

### 4.3 Schutzwürdigkeit Abwägung

Anhand der Quersummen aus Kapitel 4.1 wird deutlich, dass die Gefährdung des Schutzguts Boden, neben den geplanten Verdichtung, vor allem aus der Umlagerung und der Vermischung hervorgeht. Außerdem ist mit gleicher Quersumme die Veränderung der Vegetation zu beachten. Die Tätigkeiten, die vor allem zu ungewünschten Vorsorgebelangen auf der Baustelle führen, werden durch die spaltenbezogenen Summen veranschaulicht: Insbesondere die Anlage der Verkehrsflächen (bau- und anlagebedingt) umfasst vielfältige Eingriffe in den Boden.

Aufgrund der Kartierung (Tabellen in Kapitel 4.2), ist vor allem der Schutz offener Flächen sowie der Schutz des zwischengelagerten Bodenmaterials vor Erosion durch Wasser zu gewährleisten und die Befahrung des Oberbodens zu vermeiden, um dabei Verdichtungen auszuschließen, die sich schädlich auf die Bodenfunktionen auswirken können. Letzteres sollte nur bei trockener Witterung und durch Kettenfahrzeuge mit geringer Bodenpressung erfolgen. Durch die hohen Tongehalte bleiben Schadverdichtungen irreversibel.

## 5 TECHNISCHE GEGENMAßNAHMEN

### 5.1 Vorarbeiten

Im Rahmen der Bauvorbereitung können Maßnahmen bauvorausgreifend nötig sein, um den Bodenschutz adäquat und günstig umzusetzen. Hier sind vor allem eine Vorbegrünerung der Lagerflächen, die Ermittlung von Lagervolumen sowie der Abgleich mit den zur Verfügung stehenden Flächen zu nennen. Insoweit ein Mehrbedarf an Flächen aus der bodenbezogenen Kalkulation entsteht (siehe Kapitel 9), der nicht durch eine Baugebietserweiterung abgedeckt werden kann, müssen Mehrflächen im Rahmen der Bauausschreibung eingefordert und gefunden werden.

## 5.2 Prozesse und technische Gegenmaßnahmen

Tabelle 3: Prozesse und technische Vorgehensweisen.

Verursacher	Gegenmaßnahme
Versiegelung/ Teilversiegelung	Minimierung der Flächen, temporäre Baustellenstraßen dort anlegen, wo dauerhafte Verkehrswege geplant sind
Verdichtungen	Baustraßen/ Logistikflächen/ BE-Flächen Lastverteilung (Schottertragschicht Platten, Reisigmatten, Bohlen) Kurzfristig benötigte Baustraßen Befahrung von Oberboden nur bei mehrtätiger Trockenheit Etablierung einer vorbegrünter Baustraße (bei Bauzeit <6 Monate) Etablierung einer Plattenbaustraße auf Oberboden (bei Nutzungszeit <6 Monate) Absperren baulich nicht benutzter Flächen (z.B. spätere Baugrundstücke)
Vermischung	Baustraßen/ Logistikflächen/ BE-Flächen Arbeiten mit Trennmaterialien Etablieren von Vorbegrünung Lagerung „Gleiches zu Gleichem“ Separate Handhabung von stofflich unterschiedlichen Materialien Sicherung von Waschplätzen/ Abspülplätzen mittels Folienwanne in Tragschicht
Bodenauftrag/ -eintrag	Ausgeprägte Bodenhorizonte Eintrag mittels Raupenbagger, zur Porenkonnektivität Boden vor Auftrag aufrauen und aufgetragenen Boden leicht andrücken Rekultivierungsschicht Sicherstellen der stofflichen Qualität und Eignung für das Planungsziel
Bodenabtrag	Getrennter Ausbau der Bodenhorizonte Getrennte Lagerung auch von Materialien mit unterschiedlicher chemischer Vorbelastung Ausbau rückschreitend mittels Raupenbagger und Glattlöffel Fachgerechte Zwischenlagerung bis zum Rückbau Bei Abtransport Entsorgungsbegleitung und Nachverfolgung
Einbringen eines Baukörpers	Baukörper Geeignete Gründung mit minimalem Bodeneingriff wählen Abdichtung des Baukörpers
Veränderungen des Bodenwasserhaushalts	Eingriffe Keine künstlichen Entwässerungspunkte schaffen keine Wasserstrombarrieren im Untergrund erzeugen (Riegel oder Abdichtungen aus Ton/ Lehm o.ä.) Versiegelung minimieren, z.B. Parkplätze auf Rasengittersteinen oder Pflaster
Veränderung des Bodenlufthaushalts	Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschicht Einbau bei Bodentrockenheit keine dynamischen Verdichtungsverfahren Sicherung des Porenraums durch geeignet tiefwurzelnde Pflanzen Durchlüftung & Bodenaktivator
Veränderung der Vegetation	Grasnarbe lösen Bei besonderen Standorten: Zusammensetzung der Grünlandmischung sicherstellen, ggf. Drusch-/ Rechengutgewinnung. Lösen mittels Rollrasenmaschine (sehr schnelle Rekultivierung) Abheben mit Schneidlöffel des Baggers Abmähen, Abmulchen und in Oberbodenmiete lagern Bodenausbau Begrünung der Mieten bei Lagerzeit >2 Monate Bodeneinbau

	Herstellen der ursprünglichen Vegetationsdecke Einsaat mit Regiosaatgut oder Mähgut
Schad- und Fremdstoffeinträge	Tankvorgänge Tankvorgänge außerhalb relevanter Wasserschutzgebiete Tanken nur auf versiegelten Flächen Tanken nur mit Tankwanne sowie unter Mitführen ausreichender Bindemittel Hydraulikmaschinen (Bagger, Raupen, Bohrmaschinen u.ä.) Havariekonzept vorlegen Betrieb nur mit abbaubaren Schmierstoffen und Betriebsmitteln Bauchemie Handhabungsbereiche festlegen Havariekonzept vorlegen Beton gießen (Lieferung-, Mischen und Fahrzeugreinigung) Gesicherten Abspülplatz für Fahrzeugreinigung einrichten Abflusssteuerung des Reinigungswassers/ Abspülwassers Trenn-/ Schleif-/ Säge- & Flexarbeiten Arbeitsflächen definieren & Ausbauen Nasssägearbeiten: Wasserentsorgung sichern
Erosion Wind	Allgemein Mietenbegrünung Windhemmnisse modellierte Oberfläche Abdeckung oder Bepflanzen von Schwarzbrachen Mieten Mietenlager wenn möglich nicht auf offener Fläche Lagerung wenn möglich im Luv von Straßen Minimierung der Angriffsflächen und Angriffslängen
Erosion Wasser	Mieten Minimierung der Angriffsflächen und Angriffslängen Steuerung des Niederschlagsabflusses von Baustelle und Baustraßen weg Bauwerksverlauf Vorbegrünung brach liegender Böden, Bodenabtrag nur auf kurzfristig benötigten Flächen Wald Wipfel und Astholz liegen lassen als Mulchgut – mit Baubeginn räumen
Verdichtungsempfindlichkeit	Minimierung der Auflast Minimierung der Anzahl der Überfahrten Arbeiten möglichst bei Bodentrockenheit und trockener Witterung

## 6 DOKUMENTATION

### 6.1 Informationsfluss

Der Informationsfluss geschieht nach dem Organigramm der Baustelle (Anlage 3). Die Zuarbeit und Prüfung der Unterlagen der BBB obliegen dem Planer und dem Auftraggeber vor Übergabe an die Behörde. Die BBB ist der örtlichen Bauüberwachung (ÖBÜ) angegliedert, nur die ÖBÜ ist gegenüber den Unterauftragnehmern weisungsbefugt. Sollte vorsätzlich gegen die Empfehlung der BBB gehandelt werden und ist der Verstoß unverhältnismäßig gegenüber dem Schutzgut, muss die BBB die untere

Bodenschutzbehörde umgehend benachrichtigen. Die Behörde kann in ihrer Hoheit in der Folge einen Baustopp oder Sanierungsmaßnahmen verordnen.

## 6.2 Anwesenheit und Dokumentation der BBB

Es gibt zwei Hauptphasen, während denen die BBB auf der Baustelle vertreten ist. Die Dokumentation findet auf Baustellenebene und behördlicher Ebene statt (siehe hierzu Anlage 4). Die Anwesenheit der BBB ist jeweils zu Beginn der Erdbauarbeiten verstärkt zu erwarten und wird bei erfolgreicher Umsetzung der Bodenschutzbelange normalerweise in der Häufigkeit zurückgefahren.

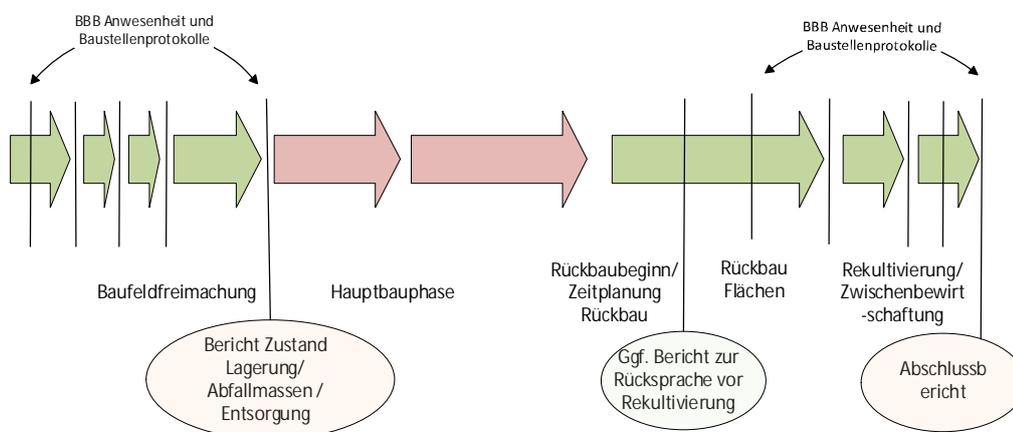


Abbildung 2: Anwesenheits- und Berichtphasen der BBB.

## 6.3 Baustellenanweisungen Boden

Im Laufe der Ausführung werden zur Informationsvermittlung und einfachen Handhabung für die Unterauftragnehmer im Rahmen interner Schulungen Baustellenanweisungsblätter (BABs) Boden übergeben. Diese sind ein Auszug aus den Genehmigungsunterlagen, decken die Nebenbestimmungen mit ab und sind inhaltlich umzusetzen. Beispiele dieser BABs sind:

- BAB: Auslegung von Lastverteilungsplatten zur Abmilderung einer Bodenverdichtung durch den Baustellenverkehr
- BAB: Herstellung und Rückbau mineralische Baustraßen und befestigter Baustelleneinrichtungsflächen
- BAB: Ausbau und Zwischenlagerung von Boden

## 6.4 Bodenschutzplan

Zum Zeitpunkt der Einreichung der Planfeststellungsunterlagen kann nur grundlegend geklärt werden, welche Maßnahmen(-bereiche) für den Bodenschutz relevant sind. Die genaue Art der durchzuführenden Bodenschutzmaßnahmen wird sich an den verfügbaren Baumaterialien und Maschinen des Tiefbauers ausrichten, ansonst droht der Bodenschutz vom Vorhandensein von speziell benötigten Baumaterialien abhängig zu sein.

Diese ermittelten Maßnahmenbereiche werden im Bodenschutzplan auf Grundlage des aktuellen Planungsstandes (Zuwegungen, BE-Flächen, Baubedarfsflächen, etc.) ausgewiesen (siehe auch Anlage 2: Kartierbericht). Die Maßnahmen werden zusätzlich zu den Baustellenanweisungen in zwei Maßnahmenkategorien gegliedert und in den Bodenschutzplänen dargestellt:

- MA Bo-VLE: Bereich, in dem bauvorausgreifende Maßnahmen umgesetzt werden können, wie Vorbegrünung, die Lagerung und ggf. Einebnung.
- MA Bo-Last: Bereich, in dem, dem Grunde nach je nach Bauphase, Lastminderungsmaßnahmen ergriffen werden müssen, aufgrund von zu erwartenden Lasteinwirkungen.

### 6.4.1 Ausweisung von Tabuflächen

Im Bodenschutzplan sind keine Flächen dargestellt, die explizit nicht betreten werden dürfen, beispielsweise aufgrund von Bodenschutz- oder Naturschutzbelangen. Grundsätzlich sind alle Flächen außerhalb der genehmigten Flächen Tabuflächen – auch für die temporäre Nutzung im Baubetrieb. Es wird daher empfohlen, alle Bereiche außerhalb der Baufläche für die geplante Infrastruktur durch Absperrungen von der Betretung im Baubetrieb auszuschließen. Dazu gehören beispielsweise zukünftige Grünflächen und die zukünftigen einzelnen Baugrundstücke.

## 7 BESCHREIBUNG GEEIGNETER TECHNISCHER VERMEIDUNGS- & MINDERUNGSMABNAHMEN

Die Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Bodenbeeinträchtigungen im Zuge der Erschließung sind in Form von Baustellenanweisungen (Anlage 6) für den

Bauablauf gesondert beschrieben. Die Baustellenanweisungen sind grundsätzlich anzuwenden und werden im Bodenschutzplan (Anlage 1.3) räumlich verortet.

### 7.1 Baustellenanweisungsblätter (BABs)

Folgende Baustellenanweisungen sind im Rahmen des Ausführungsplans einzuhalten:

Baustellenanweisungen  
in Anlage 6

- BAB I Direkte Bodenbefahrung
- BAB IIa Oberbodenausbau
- BAB IIIa Oberbodenlager auf Oberboden
- BAB IIIb Unterbodenlager auf Oberboden
- BAB IV Oberbodenausbau
- BAB Va Herstellung von BE-Flächen auf Unterboden
- BAB VI Herstellung von Baustellenstraßen
- BAB VII Annahme von Fremdmaterial
- BAB X Rückbau BE-Flächen und Baustraßen
- BAB XII Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Neben den Baustellenanweisungen sind beim Umgang mit Boden folgende Grundregeln einzuhalten:

- Ein direktes Befahren freigelegten Bodens mit Reifenfahrzeugen ist nicht zulässig; ein Befahren des Oberbodens mit Kettenfahrzeugen ist per-se bei hinreichend mehrtägig trockenen Bodenverhältnissen (ko1-2) zulässig
- Rangieren ist auf ein nötiges Minimum zu reduzieren
- Keine schiebenden Bodenbewegungen (z.B. durch Planiertrauben); Ausnahmen sind nur im Einzelfall für Unterboden bei trockenen Bodenverhältnissen in Abstimmung mit der Bodenkundlichen Baubegleitung oder Umweltfachlichen Baubegleitung möglich
- Keine Bodenbewegung bei feuchten Bodenverhältnissen (min. steife Konsistenz, ko3)
- Dauerhaft vernässte Böden sind für die Herrichtung von Baustelleneinrichtungsflächen grundsätzlich ungeeignet. Bei nicht vermeidbaren Beanspruchungen, z.B. zur Herstellung von Zuwegungen, sind geeignete organisatorische und technische Maßnahmen zur Verminderung der Beeinträchtigungen des Bodens zu treffen (z.B. temporärer Austausch mit tragfähigem Boden, Anpassung der Dimensionierung von Lastverteilungsplatten)
- Vorausschauende Arbeitszeitenplanung: Arbeiten in Bereichen mit empfindlichen Böden sind möglichst bei geeigneter Witterung (Sommer) durchzuführen. Bei ungünstiger Witterung und feuchten Bodenverhältnissen sind die Arbeiten zu unterbrechen oder auf Bereiche mit weniger empfindlichen Böden zu verlagern

- Die Begrünung von Bodenmieten ist bei Lagerzeiten länger als 2 Monaten umgehend nach Errichtung umzusetzen
- Baubedarfsflächen, die kürzer als 6 Monate vor Ort verbleiben, können nach Abstimmung mit der BBB auf dem Oberboden geplant werden

Aufgrund der Lage im Wasserschutzgebiet sind weitere lokale Erfordernisse für den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen bei der kommunalen Fachabteilung für Wasser und Bodenschutz zu erfragen. Da keine geeigneten, versiegelten Bestandsflächen zur Betankung und für den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen zur Verfügung stehen, ist eine Abfüllfläche ohne Gefälle herzustellen.

## 7.2 Technische Beschreibung / Ausführungsvorgaben der Vermeidungs- & Minderungsmaßnahmen

Zur Vermeidung und Minderung sind die in den BABs kurz aufgeführten Vorgehensweisen in diesem Kapitel ausführlich chronologisch oder in Bauwerkseinheiten beschrieben.

### 7.2.1 Direkte Bodenbefahrung

Die Böden im Maßnahmensgebiet sind aufgrund der Bodenart hoch verdichtungsempfindlich. Eine Befahrung des Oberbodens ist nur bei ausreichend trockenen Konsistenzen zu empfehlen (nach mehrtägiger Trockenheit). Aufgrund des hohen Schluff- und Tonanteils ist mit einer verzögerten Abtrocknung zwischen April und Oktober zu rechnen. Bei einem Baustart Richtung Herbst oder Winter müssen die Arbeiten mit der Bodenkundlichen Baubegleitung witterungsabhängig abgestimmt und von dieser freigegeben werden. Bei Befahrung von feuchten Oberböden sind die entsprechenden Tabellen und Nomogramme (siehe DIN 19639) zu beachten. Erdarbeiten auf dem Oberboden dürfen nicht mit Radfahrzeugen durchgeführt werden. Im Bereich der späteren Straßenaufbauten ist der Ausbau des Oberbodens vor Befahrung umzusetzen. Soll bei höherer Feuchtigkeit im Bereich der Grünflächen eine Befahrung erfolgen, sind die Bodenpressungen gemäß DIN 19639 zu reduzieren. Es sind ggf. Lastverteilungssysteme vorzuhalten, es ist mit Schleppern mit Terrabereifung zu arbeiten o.ä. Eine Zusammenstellung einiger möglicher Maßnahmen wurde im „BAB I: Direkte Bodenbefahrung“ ausgearbeitet.

### 7.2.2 Ausführung von Baustraßen

Baustraßen können je nach Anforderung und aufgebracht Last in verschiedenen Aufbauten hergestellt werden. Durch den geplanten Straßenbau werden temporäre Baustraßen nur eventuell benötigt. Ansonsten soll der Baustellenverkehr ausschließlich auf den später benötigten Straßenflächen erfolgen. Alle Typen von Baustraßen funktionieren nach einem der folgenden beiden Prinzipien: zum einen durch Erzielung von Abstand zum Lasteintragshorizont; zum anderen durch Lastverteilung. Letzteres benötigt eine gewisse Grundsteifigkeit der Materialien oder ein Aussteifen auf Zug oder Druck bei Belastung. Die unterschiedlichen möglichen Baustraßentypen sind in Anlage 5 „Grundtypen der Baustraßenlayout“ ausgearbeitet und Gegenstand von BAB VI.

Zusätzliche Baustraßen sollten aufgrund der vielen zu errichtenden Straßenflächen nicht nötig werden

### 7.2.3 Abtrag des Ober- und Unterbodens

Oberboden und Unterboden werden nur in den direkten Bodeneingriffsbereichen der Baumaßnahme ausgebaut. Ober- und Unterboden werden in den Bereichen der späteren Verkehrs- und Infrastruktur ausgebaut.

Der Abtrag des Oberbodens erfolgt rückschreitend mittels Raupenbagger und Glattlöffel. Schichtweise getrennt werden alle durch die BBB festgestellten Horizonte mit eindeutigen Farbunterschieden und/oder Bodenartwechseln (in Anlehnung an Kapitel 4). Gering mächtige oder tropfenförmig verlaufende Bodenhorizonte werden dem/der darüberliegenden Bodenhorizont/Miete zugeschlagen. Der Einsatz schiebender Raupen ist nicht zulässig. Es werden mindestens drei Mieten (Oberboden, Unterboden und ggf. mehrere Horizonte, Untergrund) angelegt. Die Mieten sind dementsprechend zu kennzeichnen. Es werden möglichst kurze Zwischenlagerungszeiten angestrebt. Baustellenanweisungen für den Oberbodenausbau sind außerdem in BAB IIa zu finden.

Schichtweiser Ausbau der Bodenschichten

### 7.2.4 Zwischenlagern in Mieten – bauwerksbegleitend/Zwischenlagerfläche

Mieten werden zu charakteristischen Höhen bauwerksbegleitend oder auf den dafür vorgesehenen Zwischenlagerflächen aufgesetzt (Oberboden = max. 2 Meter, Unterboden = max. 3 Meter, Untergrund = unbegrenzt). Die Form ist dreieckig bis trapezförmig zu wählen, zu glätten, zu profilieren und mit unverschmierten Flanken aufzusetzen. Es ist verboten, die Mietenkörper zu befahren oder zu begehen. In Senkenbereichen sind keine Mietenlager anzulegen. Die Oberboden- und Unterbodenmieten werden

Getrennte Lagerung des Bodens bauwerksbegleitend oder auf Zwischenlagern, Oberboden max. 2 m hoch

grundsätzlich begrünt. Bei erhöhten Steinanteilen, Klumpengefügebildung o.ä. gibt die BBB geeignete technische Maßnahmen für den Wiedereinbau vor. Zur Separierung der Materialien wird mindestens der Einsatz eines Geotextils GRK 3 vorgeschlagen. Alle Bodenmieten sollten nach DIN 19731 nach dem Grundsatz „Gleiches zu Gleichem“ gelagert werden. Oberboden kann folglich auf Oberboden aufgehaldet werden, Unterboden auf Unterboden und Ausgangsgestein auf Ausgangsgestein. Alle anderen Lagerungskontaktflächen sind auf Vliesen zu lagern. Baustellenanweisungen für das Lagern des Oberbodens und Unterbodens sind außerdem in BAB III a & b zu finden.

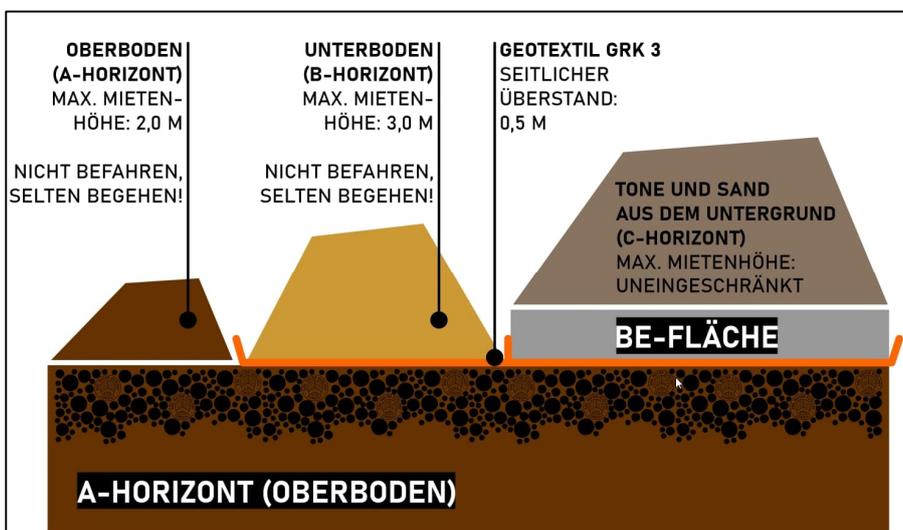


Abbildung 3: Beispielhafter Aufbau von Bodenmieten und einer BE-Fläche für < 6 Monate Liegezeit.

### 7.2.5 Vorgaben BE-Flächen

Die BE-Fläche wird bei einer erwarteten Liegezeit von weniger als 6 Monaten standardmäßig als Schottertragschicht mit mindestens 40 cm Mächtigkeit auf dem Oberboden ausgeführt. Im Unterbau wird der BE-Schotter nur statisch verdichtet (erste 15 cm Lage), vibrierende Verdichtung ist mittels Trennleplatten oder Rüttler nur auf der Oberkante der Schottertragschicht zugelassen.

Unter die Baustraße wird gemäß DIN 19639 mindestens ein Geotextil mindestens der GRK 3 eingebaut bei einem beidseitigen Überstand von mind. 50-100 cm, um die Rückbaufähigkeit sicherzustellen. Ein ‚Breitfahren‘ der Straße wird rückgebaut. Der Aufbau

Trennlagen stellen Rückbaufähigkeit sicher

der Fläche hat als Vor-Kopf-Einbau durch Bagger oder als Vor-Kopf-Schüttung zu erfolgen, der Rückbau rückschreitend.

Sollte die BE-Fläche länger als 6 Monate zum Liegen kommen, wird der Oberboden bis in eine Tiefe von 35 cm ausgebaut, und auf Geotextil (GRK 3) mit seitlichem Überstand von mind. 50 cm eine Schottertragschicht von 40 cm ertüchtigt. Baustellenanweisungen für die Herstellung und den Rückbau von BE-Flächen sind außerdem in BAB V und X zu finden.

#### 7.2.6 Verwertung anfallender Bodenmassen

Oberboden: Gemäß dem aktuellen Planungsstand ergeben sich die folgenden Bodenmassen. Der Lockerungsfaktor von 1,3 ist hier zu berücksichtigen. Die anfallenden knapp 2.715 m<sup>3</sup> Oberboden sind gemäß BBodSchG als Schutzgut anzusehen, das natürliche Funktionen übernimmt und vor schädlichen Veränderungen zu schützen ist. Entsprechend seines Charakters muss Oberboden daher möglichst hochwertig wiederverwendet werden. Ein Teil des Bodens, ca. 193 m<sup>3</sup>, wird zur Wiederandeckung genutzt. Für die vorgesehene BE-Fläche würden ca. 130 m<sup>3</sup> Oberboden ausgebaut und nach Abschluss der Arbeiten wieder eingebaut werden. Zusätzlich wird eine Wiederandeckung erforderlich bei den größeren Böschungsbereichen im Nordwesten (63 m<sup>3</sup>), sowie eventuell bei Baumpflanzungen oder bisher nicht vorgesehenen Versickerungsbereichen. Bodenmaterial, das unmittelbar wiederverwendet wird, ist mangels Entledigungswille kein Abfall (§ 3 Abs. 1 KrWG).

Die Vorgaben gemäß § 6 und 7 BBodSchV zur Ein- und Aufbringung von Material für eine durchwurzelbare Bodenschicht sind zu beachten und mit der bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen.

Unterboden: Beim Bau der Verkehrswege und beim Grabenaushub fallen ca. 4.072 m<sup>3</sup> zusätzlicher Aushub aus den Unterböden an. Dieser bleibt nach den Arbeiten teilweise übrig und wird extern verbracht. Je nach Untersuchungsergebnis (Ersatzbaustoffverordnung) wird Verbesserung, Wiedereinbau/Verwertung oder Entsorgung angestrebt. Die tatsächlich anfallende Menge muss dann vor Ort eruiert werden, über den weiteren Ablauf stimmt sich der Bauherr mit der bodenkundlichen Baubegleitung einmalig ab. Feststoff-Analysen für die Einstufung nach geltendem Regelwerk sind einzuplanen.

## 8 ANFORDERUNGEN AN DIE FLÄCHENRÜCKFÜHRUNG UND REKULTIVIERUNG

### 8.1 Allgemein

Eventuell benötigte temporäre Baustraßen und Baubedarfsflächen sind nach den Skizzen in Anlage 5 auszuführen, damit die Rückbaubarkeit sichergestellt ist. Nur so ist es möglich, dass die Flächen verlässlich nach Abschluss der Arbeiten in ihren ursprünglichen Zustand zurückzuführen sind. Der Boden außerhalb der durch das Bauwerk veränderten und genehmigten Flächen muss nach Ende des Bauvorhabens dieselbe Qualität im Hinblick auf die natürlichen Bodenfunktionen erfüllen, wie vor Baubeginn. Zur Rekultivierung vorgesehene Flächen sind in Anlage 2.2 mit verzeichnet. Insgesamt ist nur auf 125 m<sup>2</sup> der Oberboden zu rekultivieren und bisher kein m<sup>2</sup> Unterboden.

### 8.2 Rückbau befestigter Flächen

Beim Rückbau mineralischer Schüttungen ist wie folgt vorzugehen:

- Geschotterte Baustraßen und BE-Flächen sind rückschreitend zu entfernen
- Mineralische Fremdbestandteile und Vliesreste sind restlos zu entfernen

Ab diesem Moment müssen die Arbeiten bei trockenen Bodenverhältnissen (mindestens steife Konsistenz) erfolgen!

- Ein direktes Befahren freigelegten Unterbodens ist nicht zulässig
- Vor einem Oberbodenauftrag ist der Unterboden aufzulockern/ anzurauen
- In Abhängigkeit von der Flächennutzung ist, in Absprache mit dem Eigentümer oder Flächenpächter, zusammen mit der BBB eine angepasste Ansaat vorzunehmen, die auch den, zu diesem Zeitpunkt zu definierenden, Rekultivierungszielen Rechnung trägt

### 8.3 Räumen von Lastverteilungsmitteln (-platten)

Lastverteilungsmittel (-platten) sind rückschreitend als letzter Schritt der Baustellenräumung zu entfernen. Bei im Vorfeld nicht hinreichend dimensionierten Lastverteilungsplatten sind im Nachgang Arbeiten zur Bodenlockerung vorzunehmen. Die Beurteilung der Notwendigkeit obliegt der bodenkundlichen oder umweltfachlichen Baubegleitung.

Ein Befahren der Fläche ohne Lastverteilungsplatten im Nachgang ist nur bei hinreichend trockenen Bodenverhältnissen und mit geeigneten Baufahrzeugen möglich!

#### 8.4 Ersatz von Bodenmaterial – Einbau/ Anlieferung von Fremdboden

Insoweit im Rahmen der Baumaßnahme Bodenmaterial benötigt wird, ist das Defizit durch den Einbau geeigneten Fremdmaterials auszugleichen. Beim Einbau von Fremdboden gelten folgende qualitativen Anforderungen:

- der einzubauende Boden hat weitestgehend dieselben Materialeigenschaften wie der vor Ort anstehende Boden; maßgebliche Bodenparameter sind Feinbodenart, Humusgehalt, Grobbodenanteil, Kalkgehalt und C/N-Verhältnis
- der Oberboden hat die Vorsorgewerte nach BBodSchV einzuhalten. Für
  - landwirtschaftliche Folgenutzung sind 70% der VSW einzuhalten,
  - forstwirtschaftliche Folgenutzung sind 100% der VSW einzuhalten.
- der Unterboden (der durchwurzelbare Boden) muss 150% der VSW einhalten.

Ferner sind im Vorfeld der Herkunftsort, geogene Hintergrundbelastungen sowie etwaige Formen der Zwischenlagerung am Ursprungsort durch die BBB in Erfahrung zu bringen. Ein grundsätzlich geeigneter Boden aus einem anderen Bauvorhaben, der jedoch zwischenzeitlich nicht fachgerecht gelagert wurde, kann u.U. hierdurch seine Eignung einbüßen.

Allerdings sollte die Wiederverwendung von fremdem Ober- und Unterboden in Mühlacker/Pferchäcker nicht nötig sein, da nur ca. 7% des ausgebauten Oberbodens für die Rekultivierung genutzt werden können.

Wir empfehlen die Wiederverwendung des Unterbodens als Rohrgrabenverfüllung, zwischen der Frostschuttschicht und der Straßen- und der Rohleitzone, wenn vor Ort die benötigten Materialeigenschaften und Kalkungsmöglichkeiten gegeben sind.

## 9 RESULTIERENDE KENNWERTE

### 9.1 Anfallende Kubaturen und zu fordernde Lagerflächen

Tabelle 4: Berechnung der Haufwerkskubaturen inklusive Auflockerungsfaktor 1,3 und der minimal benötigten Lagerfläche für Bodenmaterial.

Teilflächenbezeichnung	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Aufbaustärke		Volumina		Bodenmieten	
		Oberboden [m]	Unterboden [m]	Oberboden [m <sup>3</sup> ]	Unterboden [m <sup>3</sup> ]	Oberboden [m <sup>2</sup> ]	Unterboden [m <sup>2</sup> ]
Straßen & Wege	8088	0,24	0,36	2523	3785	1640	1640
Geh- und Radweg	267	0,24	0,36	83	125	54	54
PKW-Stellplatz & Versorgungsflächen	346	0,24	0,36	108	162	70	70
Summe:	8701			2715	4072	1765	1765

Grundlage für die Errechnung der Kubatur sind die Erkenntnisse aus Anlage 2. Mithilfe der Flächengröße und der erkundeten Bodenhorizonte wurde eine prospektive Haufwerksdimensionierung erstellt. Die Kubatur errechnet sich aus den berechneten Kubikmetern mit einem Lockerungsfaktor von 1,3 multipliziert für die Auflockerung bei Ausbau.

Es werden mindestens 3530 m<sup>2</sup> an Lagerfläche für Boden benötigt

Je nach Anordnung der Oberbodenhaufwerke für A- und B-Horizont ergibt sich ein unterschiedlicher Flächenbedarf.

- Oberboden (A-Horizonte) dürfen bis 2 m Höhe aufgelagert werden.
- Unterboden (B-Horizonte) sind auf Haufwerken bis 3 m Höhe zulässig.
- Untergrund (C-Horizont) kann beliebig hoch auf den Lagerflächen gelagert werden.

Aus den vorgegebenen maximalen Höhen und den berechneten Volumina (Tabelle 4) errechnet sich die jeweils minimal benötigte Lagerfläche von 3530 m<sup>2</sup>. Im Bodenschutzplan sind ca. 3644 m<sup>2</sup> vorgesehen.

Die Lagerung der Materialien muss zudem immer nach DIN 19731 erfolgen: „Gleiches zu Gleichem“ und in Konsequenz „unterschiedliche Bodenmaterialien getrennt“

aufeinander, übereinander oder aneinander. Die Trennmittel können vom Baustellenbetrieb und der Planung gewählt werden. Sie müssen eine ausreichende Separation sicherstellen (bewährt haben sich Holz-, Stahl- und Plastikplatten, reißfeste Geotextile, vorbegrünte Flächen, Planen, Big Bags, etc.).

## 10 WEITERES VORGEHEHEN UND SCHLUSSBEMERKUNG

Im Rahmen der Genehmigungsplanung wurde dieses Bodenschutzkonzept sowohl auf Grundlage von Felduntersuchungen und geotechnischen Berichten als auch von ökologischen Komponenten erarbeitet. Die anstehenden, mittel bis hoch bewerteten Böden sind moderat tiefgründig. Ober- und Unterboden sind sehr hoch erosionsanfällig, insbesondere von Auswaschung gefährdet und sind allgemein hoch verdichtungsempfindlich. Für die Bodenmieten ist daher eine unmittelbare Begrünung zu empfehlen, eine direkte Bodenbefahrung außerhalb der geplanten Bauflächen streng zu vermeiden und die Witterung bei Erdarbeiten zu berücksichtigen. Daher wird eine bodenkundliche Baubegleitung empfohlen. Aufgrund des unbestätigten PCB-Verdacht mit ungeklärter Ursache sind Oberbodenhaufwerke vor der zu dokumentierenden Verbringung durch die BBB zu beproben.

Im Weiteren folgt die Ausführungsplanung, die durch die BBB begleitet wird und an deren Ende die Leistungsausschreibung der Bodenschutzmaßnahmen steht. Nach erfolgter technischer Ausformulierung und Bindung des Unterauftragnehmers werden die vertraglich festgelegten Bodenschutzmaßnahmen im Bodenschutzplan ergänzt und als Fortschreibung des BSK in Form der BABs (siehe Kapitel 6) der Behörde zur Abstimmung vorgelegt.

Karlsruhe, den 12.07.2024

i.A. Dr. Stefan Merseburger  
M.Sc. Umweltgeografie & -management

Geogr. Sebastian Köhli.  
zert. bodenkundlicher Baubegleiter

Anlage 1 Pläne

Anlage 1.1. Lageplan, Übersicht Projektbereich

Anlage 1.2. Prozessbezogener Flächenplan

Anlage 1.3. Bodenschutzplan

Anlage 2 Kartierbericht & Ergebnisse

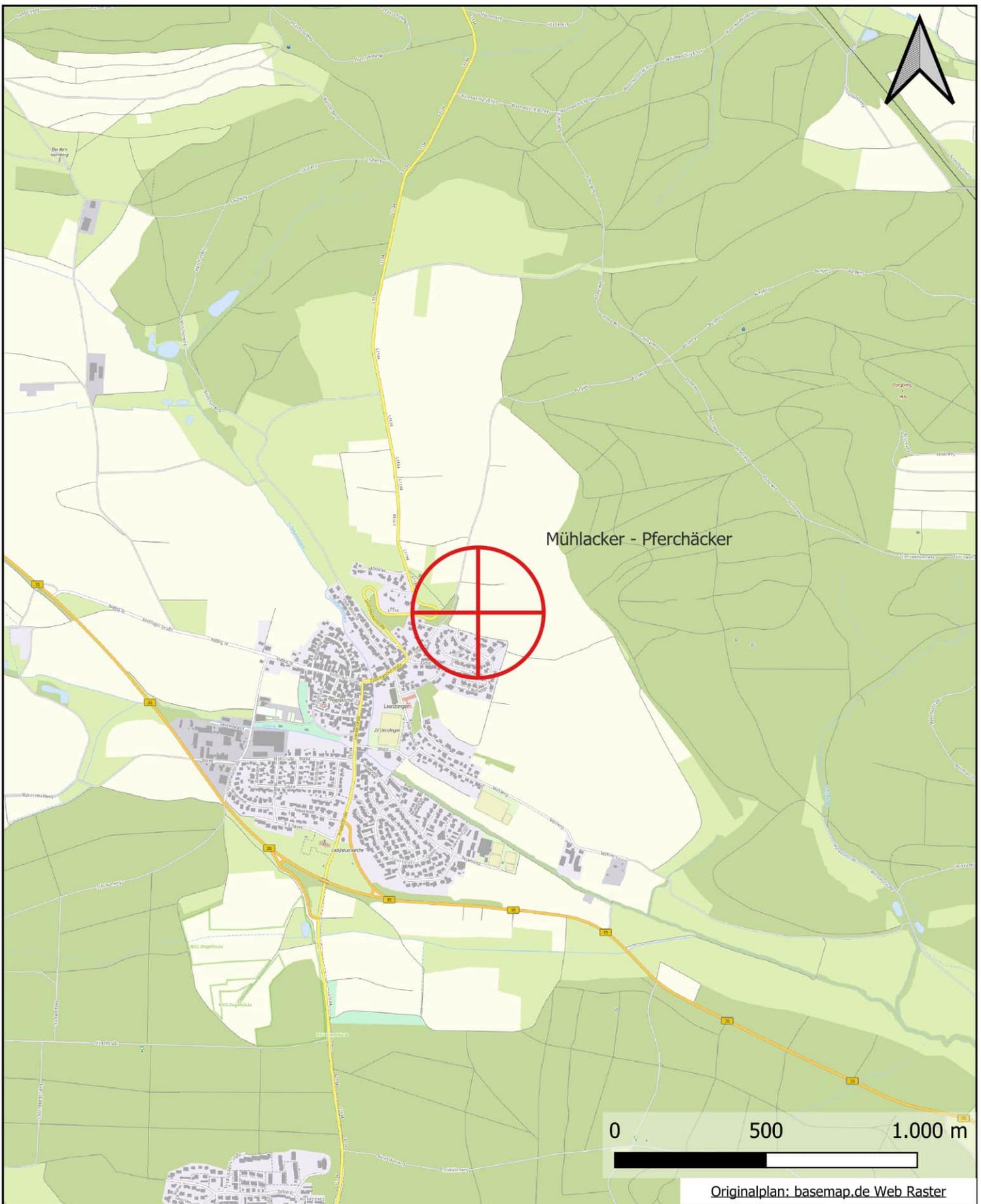
Anlage 3 Informationsflussdiagramm

Anlage 4 Dokumentation und Anwesenheit der BBB

Anlage 5 Bodenschutzkonforme Baustraßen

Anlage 6 Technische Baustellenanweisungen (BAB)

Anlage 7 Auswertebogen PCB-Vorsorgewerte



Originalplan: basemap.de Web Raster

Stadtverwaltung Mühlacker  
**Erschließung NBG Mühlacker  
 "Pferchäcker", Stadtteil Lienzingen**

**SOIL WATER  
 ECOLOGY**  
 CONSULT GMBH

S.W.E.-G.U.C. Consult GmbH  
 Nockstraße 20  
 76137 Karlsruhe  
 info@sweconsult.de  
 www.sweconsult.de

Gezeichnet:	LS	Bearbeiter:	BW/RT
Datum:	2024-05-10	Maßstab:	1:25.000
Datei:	Muehlacker_GIS.qgz	CRS:	ETRS89 / UTM zone 32N
SWE-Auftrag:	BSK Mühlacker		

Anlage:

**1.1**

**Übersichtslageplan**



## Zeichenerklärung

Erkundungspunkte Mischproben von

○ Pürkhauer

□ Schurfgrube

0

Mischproben von  
2 Flächen (18.04.2024)

MP-P1

MP-P2

50

Mischproben von  
10 Flächen (18.06.2024)

PCB-Erkundung

100 m

Flächen

▭ Baugebiet

▭ Wege & Straßen

▭ Gehweg

▭ größere Böschungen

▭ Parkplätze & Versorgungsflächen

Drohnenfoto: Benjamin Weber (SWE Consult GmbH);  
Datenquelle Hintergrund: LGL, www.lgl-bw.de, dl-de/by-2-0

Stadtverwaltung Mühlacker

**Erschließung NBG Mühlacker  
"Pferchäcker", Stadtteil Lienzingen**

**SOIL WATER  
ECOLOGY**  
CONSULT GMBH

Nokkstraße 20, 76137 Karlsruhe  
Tel.: 07821 9089131  
info@sweconsult.de  
www.sweconsult.de

**Erkundungspunkte & -flächen**

Gezeichnet: SM

Bearbeiter: SM

Anlage:

Datum: 2024-07-11

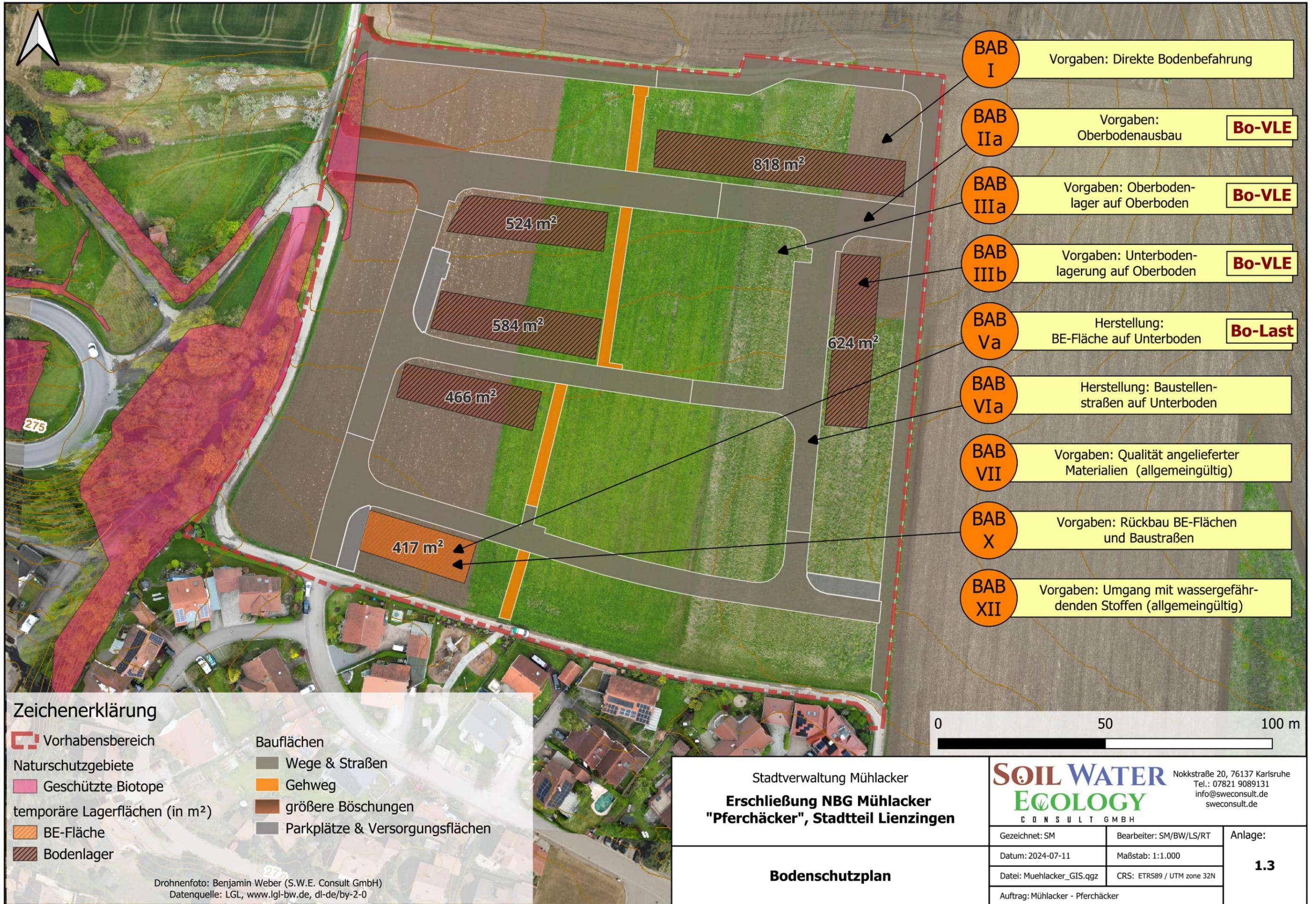
Maßstab: 1:1.200

**1.2**

Datei: Muehlacker\_GIS.qgz

CRS: ETRS89 / UTM zone 32N

Auftrag: Mühlacker - Pferchäcker



- BAB I** Vorgaben: Direkte Bodenbefahrung
- BAB IIa** Vorgaben: Oberbodenausbau **Bo-VLE**
- BAB IIIa** Vorgaben: Oberbodenslager auf Oberboden **Bo-VLE**
- BAB IIIb** Vorgaben: Unterbodenslagerung auf Oberboden **Bo-VLE**
- BAB Va** Herstellung: BE-Fläche auf Unterboden **Bo-Last**
- BAB VIa** Herstellung: Baustellenstraßen auf Unterboden
- BAB VII** Vorgaben: Qualität angelieferter Materialien (allgemeingültig)
- BAB X** Vorgaben: Rückbau BE-Flächen und Baustraßen
- BAB XII** Vorgaben: Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (allgemeingültig)

**Zeichenerklärung**

- Vorhabensbereich
- Naturschutzgebiete
- Geschützte Biotope
- temporäre Lagerflächen (in m²)
- BE-Fläche
- Bodenlager
- Bauflächen
- Wege & Straßen
- Gehweg
- größere Böschungen
- Parkplätze & Versorgungsflächen

Drohnenfoto: Benjamin Weber (S.W.E. Consult GmbH)  
 Datenquelle: LGL, www.lgl-bw.de, dl-de/by-2-0

Stadtverwaltung Mühlacker  
**Erschließung NBG Mühlacker**  
**"Pferchäcker", Stadtteil Lienzingen**

**SOIL WATER**  
**ECOLOGY**  
 CONSULT GMBH  
 Nockstraße 20, 76137 Karlsruhe  
 Tel.: 07821 9089131  
 info@sweconsult.de  
 sweconsult.de

<b>Bodenschutzplan</b>		Gezeichnet: SM	Bearbeiter: SM/BW/LS/RT	Anlage: <b>1.3</b>
		Datum: 2024-07-11	Maßstab: 1:1.000	
		Datei: Muehlacker_GIS.qgz	CRS: ETRS89 / UTM zone 32N	
		Auftrag: Mühlacker - Pferchäcker		

# Kartierbericht (Anlage 2)

zum Bodenschutzkonzept Mühlacker „Pferchäcker“ – Gutachten nach DIN 19639

Karlsruhe, 11.07.2024

Seitenanzahl: 16

Auftraggeber: Stadtverwaltung Mühlacker  
Kelterplatz 7  
75417 Mühlacker



# INHALT

BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN	4
1 VORHABENBESCHREIBUNG	5
2 GRUNDLAGENARBEITEN, VERWENDETE UNTERLAGEN	5
3 STANDORTBESCHREIBUNG	6
3.1 Lage	6
3.2 Exposition	6
3.3 Geologie	7
3.4 Bodenlandschaft	7
3.5 Hydrologie	8
3.6 Witterung	8
4 KARTIERBERICHT	9
4.1 Kartierte Flächen	9
4.2 Bodenaufbau	9
4.2.1 Bodenchemie	10
4.2.2 Bodenphysik	11
5 KARTIERERGEBNISSE	11
5.1 Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit	11
5.2 Standörtliche Erosionsempfindlichkeit durch Wind	12
5.3 Standörtliche Erosionsempfindlichkeit durch Wasser	12
5.4 Stoffliche Auffälligkeiten	13
5.5 Bodenbewertung	14
6 ZENTRALE PARAMETER	15
7 WEITERES VORGEHEN UND SCHLUSSBEMERKUNG	16

## Anlagen

Anlage 1.1:	Lageplan
Anlage 1.2:	Kartierpunkte
Anlage 2.1:	Karte der baulich relevanten Nutzungsflächen
Anlage 2.2:	Karte der homogene Flächen und Empfindlichkeit
Anlage 3.1:	KA5 Kartierbögen
Anlage 3.2:	Dokumentation der Aufschlusspunkte
Anlage 3.3:	Bodenbewertung nach LUBW 23
Anlage 4.1:	Analytisch Chemische Berichte
Anlage 4.2:	Physikalische Laborergebnisse
Anlage 7	Auswertebogen PCB-Vorsorgewerte

## BEGRIFFE UND ABKÜRZUNGEN

ABAG	Allgemeine Bodenabtragungsgleichung
AG	Auftraggeber
AN	Auftragnehmer
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
BauAN	Bauauftragnehmer
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BE-Fläche	Baueinrichtungsfläche
BGU	Baugrunduntersuchung
BNatSchG	Bundes-Naturschutzgesetz
BSK	Bodenschutzkonzept
BÜ	Bauüberwachung
BVB	Bundesverband Boden e.V.
DBG	Deutsche Bodenkundliche Gesellschaft (DBG)
eANV	elektronisches Abfallnachweisverfahren
EBV	Ersatzbaustoffverordnung
GOK	Geländeoberkante
LABO	Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
OBB	Obere Bodenschutzbehörde
SBV	Schädliche Bodenveränderungen
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
UBB	Untere Bodenschutzbehörde
VSW	Vorsorgewerte

## 1 VORHABENBESCHREIBUNG

Soil Water Ecology Consult wurde im Rahmen der Baumaßnahme BSK Mühlacker mit der Bodenkundlichen Baubegleitung sowie der Dokumentation der grundlegenden Kennwerte nach DIN 19639 Kapitel 5 im Rahmen einer Felduntersuchung ergänzend zu Kartenstudien beauftragt.

Ziel des Berichts ist die Darstellung des bodenkundlichen Ausgangszustands der durch die Baumaßnahme in Anspruch genommenen Flächen. In diesem Zuge sind das Planungsgebiet sowie die beplanten Flächen mit allen relevanten Kennwerten zu beschreiben. Ebenso sind die vorgefundenen Böden nach Landesvorgabe zu bewerten sowie nach Empfindlichkeiten gegenüber Störungsprozessen (DIN 19639 Kapitel 5.3). Grundlage der Erkundung ist die räumliche Verteilung und Anordnung der Baustellenbedarfsflächen. Ergebnisse dieses Berichts sind die Anlage 1 und Anlage 2 in Form von Karten der homogenen Bodentypenverteilungen/Bodenschichtenverteilung, einer Karte der Empfindlichkeitsklassifikationen und der Darstellung der anvisierten Flächen der Baustelle.

Der Kartierbericht ist die Grundlage für die Planungsvorgaben des Bodenschutzkonzepts und für weitere Abwägungen während des Baubetriebs. Die resultierenden Kennwerte dieses Berichts sind die Grundlage des fortzuschreibenden Bodenschutzkonzepts und Bodenschutzplans.

## 2 GRUNDLAGENARBEITEN, VERWENDETE UNTERLAGEN

Zur Erfüllung der grundlegenden Anforderungen an die Baubegleitung dienen insbesondere die DIN-Normen aus den technischen Vertragsbedingungen Teil C sowie die Auflagen aus der Genehmigung:

- [U1] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598, 2716).
- [U2] DIN 19639: Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben (09 2019).
- [U3] DIN 19731: Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial (05 1998).
- [U4] Eckelmann, Wolf (Hrsg.). (2005). Bodenkundliche Kartieranleitung (KA5), 5. verbesserte u. erweiterte Auflage. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe in Zusammenarbeit mit den Staatlichen Geologischen Diensten.

- [U5] DIN 19706: Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wind (02 2013).
- [U6] DIN 19708: Bodenbeschaffenheit – Ermittlung der Erosionsgefährdung von Böden durch Wasser mit Hilfe der ABAG (08 2017).
- [U7] Regierungspräsidium Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau. LGRB-Kartenviewer (<https://maps.lgrb-bw.de>).
- [U8] LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit, Band 23 (02 2011).
- [U9] LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. Daten- und Kartendienst der LUBW (<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>).

### 3 STANDORTBESCHREIBUNG

#### 3.1 Lage

Die geplante Baumaßnahme BSK Mühlacker „Pferchäcker“ befindet sich auf der Gemarkung 3893 (Lienzingen) auf den Pferchäcker-Flurstücken. Die Lage ist in einer Gesamtübersicht in Anlage 1.1 dargestellt. Die Lage der Kartierpunkte (Anlage 1.2) ist an der Planung der Baustellenflächen orientiert. Die baubedingte Flächeninanspruchnahme ist kartografisch in Anlage 2.3 dargestellt.

Der höchste Punkt der beplanten Fläche befindet sich bei 283 m. ü. NHN., der tiefste Punkt der Geländeoberkante befindet sich bei 275 m. ü. NHN.

Die naturräumliche Situation im Großraum ist dem Naturraum Neckarbecken innerhalb der Neckar- und Tauberplatten zuzuordnen. Die Einbettung in die Landschaft kann wie folgt in Abhängigkeit von Wind- und Regenhemmnissen beschrieben werden: Das Bauvorhaben BSK Mühlacker - Pferchäcker liegt östlich des Kraichgau zwischen den Ausläufern des Strombergs, welche allerdings nicht in Hauptwindrichtung liegen. Die Einbettung in die Landschaft kann ohne besondere Abhängigkeit von Wind- und Regenhemmnissen in der Hauptwindrichtung beschrieben werden. Besondere Auswirkungen auf die lokalklimatische Lage sind nicht zu erwarten.

#### 3.2 Exposition

Die Geomorphologie der Planflächen ist wie folgt charakterisiert: Sie liegt unterhalb der Ausläufer des Burgbergs und oberhalb der Tallage des Lienzinger Ortskerns auf einem

Plateau. Die Planflächen sind überwiegend nach Südosten exponiert. Das maximale Gefälle im Planungsgebiet beträgt ca. 2%.

Im Rahmen der Begehungen fielen im weiteren keine wasserführenden Quellen oder Fließgewässer bzw. Seen auf, die jahreszeitlich bedingt und betriebsbedingt im Rahmen der geplanten Baumaßnahme zu berücksichtigen sind.

### 3.3 Geologie

Geologisch unterlagert wird die Bodenlandschaft von Schilfsandstein-Formationen. Die Böden des Baugebiets haben sich aus lösshaltigen Fließerden bzw. holozänen Abschwemm Massen aus Lössbodenmaterial gebildet (siehe [U7]).

### 3.4 Bodenlandschaft

Die lösshaltige Fließerden bzw. holozänen Abschwemm Massen aus Lössbodenmaterial sind Ausgangssubstrat der Bodenbildung.

Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Unterlagen sowie der Umweltkarten stehen Parabraunerde und Pelosol-Parabraunerde aus lösshaltigen Fließerden sowie Kolluvium, z. T. über pseudovergleyter Parabraunerde, aus holozänen Abschwemm Massen an. Den größten flächenmäßigen Anteil haben die Bodentypen Parabraunerde und Pelosol-Parabraunerde aus lösshaltigen Fließerden. Diese sind grundsätzlich charakterisiert durch die Horizontfolge Ah/AI/Bt/C bzw. Ah/AI/Bt-P/(P)<sub>i</sub>,eC.

Die stofflich naturbedingt oder großflächig siedlungsbedingt erhöhten Schadstoffgehalte stellen sich wie folgt für den Standort BSK Mühlacker – Pferchäcker dar:

Tabelle 1: naturbedingt oder siedlungsbedingte Schadstoffgehalt, mit klassifiziertem Bereich und diskreten Werten in Klammern.

Schadstoff	50. Perzentil	90. Perzentil
Zink	30 bis 60 (34)	60 bis 90 (84)
Blei	10 bis 15 (13)	40 bis 50 (43,7)
Nickel	0 bis 10 (7)	40 bis 50 (44)
Eisen(III)-Oxid	1 bis 2 (1)	5 bis 6 (6)

Kupfer	0 bis 10 (5)	20 bis 30 (29)
Chrom	0 bis 25 (14)	75 bis 100 (84)
Arsen	0 bis 5 (5)	0 bis 10 (10)

*Hinweis: In Talauen werden grundsätzlich keine naturbedingten Hintergrundbelastungen auf Grundlage ihrer Entstehung ausgewiesen.*

### 3.5 Hydrologie

Bei den Bohrungen am 17.04.2024 wurde an keiner der Erhebungsstellen Grundwasser angetroffen. In der Geotechnischen Untersuchung vom 02.12.2024 wurden am Pferchäcker zwischen 4 und 5 m keine Anzeichen auf Wasser gefunden. Das Plangebiet liegt gänzlich in der Wasserschutzgebietszone IIIB.

### 3.6 Witterung

Im April beträgt die Niederschlagsmenge 61 mm. Der Monat ist damit der niederschlagsärmste des ganzen Jahres. Im Gegensatz dazu ist der Mai der niederschlagsreichste Monat des Jahres mit 89 mm Niederschlag. Im Rahmen der Baumaßnahme ist gemäß dem beigefügten Klimadiagramm vor allem mit Niederschlägen im Sommer und Winter zu rechnen. Insoweit die Böden nicht geschützt werden, ist eine Befahrung oder das Umlagern von gewachsenem Boden erwartungsgemäß zwischen Dezember und März nicht möglich.

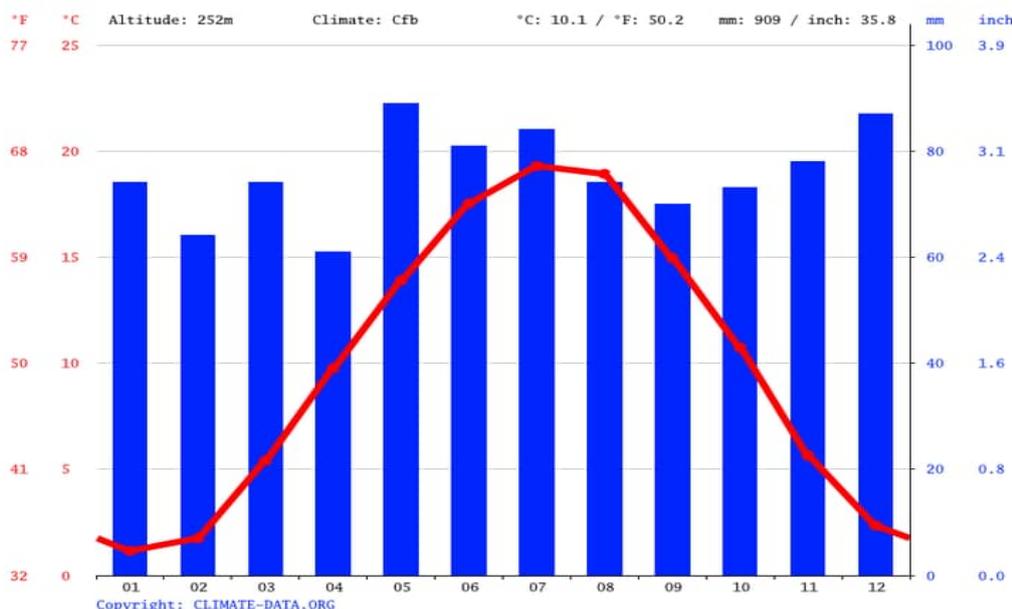


Abbildung 1: Klimadiagramm Pforzheim.



## 4 KARTIERBERICHT

### 4.1 Kartierte Flächen

Im Rahmen der Kartierung wurde auf Grundlage der beabsichtigten Bau- und Baubedarfsflächen, siehe Anlage 2.1: Karte der baulich relevanten Nutzungsflächen, der Bodenzustand erhoben und bewertet. Es wurden 4 Flächen betrachtet, die Erkundungspunkte sind in Anlage 1.2 dargelegt. Im Zuge der Erkundung wurden orientierende Mischproben aus den angetroffenen Bodenhorizonten entnommen und auf Grundlage der BBodSchV (Anlage 1, Tabelle 1 und 2) auf Auffälligkeiten untersucht.

Die Nummerierung der Einstiche erfolgt im Voraus, im Rahmen der Planung des Kartiervorhabens in Abstimmung mit den weiteren Schutzgütern und deren Belangen. Insofern vor Ort einzelne Erkundungspunkte sich als untauglich, nicht sinnvoll oder unzugänglich erweisen, werden sie umverlegt oder ersatzlos gestrichen. Die Nummerierung ist folglich nicht zwangsweise konsistent fortlaufend.

### 4.2 Bodenaufbau

Der Bodenaufbau bzw. die Ausprägung der Bodentypen variiert in der Regel im Untersuchungsgebiet aufgrund der unterschiedlichen Umgebungseinflüssen. Es wurden im Rahmen der Kartierung Pürckhauer-Einstiche im Bereich der linienhaften Bauwerksausprägung in maximalen Abständen von 200 m vorgenommen und in Flächen max. à 4.000 m<sup>2</sup>. In Bereichen, in denen aufgrund des Bewuchses, der Nutzung oder der Geomorphologie Veränderungen zu erwarten sind, wurde das Untersuchungsrastrer verdichtet.

Der KA5 Kartierbogen/Formblatt (Anlage 3.1) wurde an einem ausgewählten Standort erhoben, der eine hohe Grundcharakteristik für das Bauvorhaben hat. Er vertritt somit den Hauptbodentyp, der als Parabraunerde angesprochen wurde. Er ist charakterisiert durch einen Bodenaufbau in Form einer typischen Schichtfolge Ap/B(t)v/IC-Profil. Der lessivierte Oberboden war nicht erkennbar, die tonigeren B- und C-Horizonte im carbonatfreien Profilen zeigen eine Tonverlagerung an. Im Plangebiet wurden aber auch andere Bodentypen kartiert in Form von schwach pseudoergleyter Parabraunerde mit Schichtfolgen: Ap/(Sd-)Bv/Bvt/C-(Sd), welche durch leicht gräuliche Färbung den Wasserstauende Charakter andeuteten, sowie ein Kolluvisol (Ap/M°Bv).

Die Horizontfolgen geben einen klaren Hinweis auf die Eignung der Bodenhorizonte zum Ausbau gegenüber Störungen und über die Eignung sowie die Erfolgsaussichten einer Rekultivierung nach der Störung.

Die sehr eng verwandten Bodentypen im Plangebiet wurden auf verschiedenen Flächen angetroffen und deshalb als eine homogene Fläche mit ähnlichem Aufbau in Anlage 2.2 zusammengefasst.

#### 4.2.1 Bodenchemie

Aus den 4 Erkundungspunkten wurden 3 Mischproben nachorganoleptischer Auffälligkeit bzw. von pedogenetisch homogenen Ausgangssubstraten genommen. Es wurden die Proben 240417\_EP\_SCH-P1.1, 240417\_MP-P1\_Senke, 240417\_MP-P2\_Hang, wie in den analytischen, chemischen Berichten in Anlage 4.1 Auswertebogen dargestellt, entnommen und im Labor Labor Graner & Partner analysiert. Die pH-Werte wurden teilweise im Feld, ergänzend teilweise im Labor aufgenommen. In der folgenden Tabelle ist die Einhaltung der Vorsorgewerte sowie die Probenherkunft dargestellt zur Sicherstellung der Umlagerbarkeit und Vermischungsvorsorge.

Tabelle 2: Entnommene orientierende Mischproben.

Aufschlussgruppe	Probe aus dem A-Horizont Schurfes SCH P1	Mischprobe aus der Senke (MP P1)	Mischprobe aus dem Hang (MP P2)
Oberboden	240417_EP_SCH-P1.1	240417_MP-P1_Senke	240417_MP-P2_Hang
pH (CaCl <sub>2</sub> )	7,4	6,03	7,3
Vorsorgewerte eingehalten	Σ PCB 6 > 100%   Ansonsten ≤ 70 % der Vorsorgewerte eingehalten	Σ PCB 6 > 100%   Ansonsten ≤ 70 % der Vorsorgewerte eingehalten	Σ PCB 6 zwischen 70 und 100%   Ansonsten ≤ 70 % der Vorsorgewerte eingehalten



Die erhöhte PCB-Belastung wurde mit einer Unterteilung des Vorhabensbereichs in 10 Teilflächen (Anlage 2.1) untersucht. Der Anfangsverdacht konnte nicht bestätigt werden, es wurden keine Spuren von PCB gefunden (Anlage 7).

#### 4.2.2 Bodenphysik

Im Weiteren wurden, wie der Anlage 4.2: Physikalische Laborergebnisse zu entnehmen ist, einzelne Proben in das bodenmechanische Labor übergeben, um Feinkornanteil und Kornverteilung genauer zu bestimmen. Proben, die hingegen sehr gut einer Bodenart nach Fingerprobe zuzuordnen waren, wurden im Feld festgehalten und in untenstehender Tabelle aufgetragen. Skelettanteile größer 20 cm wurden im Feld geschätzt.

Tabelle 3: Physikalische Charakteristik der Bodenhorizonte.

Aufschlussgruppe		Probe aus dem A- Horizont Schurfes SCH P1	Pürkhauerbohrungen PK-P1—4
Oberboden	Probenbezeichnung	240417_EP_SCH-P1	-
	Feinbodenart	Lt2	Uls bis Lt2
	Skelettanteil	2 %	0 %
Unterboden	Probenbezeichnung	240417_EP_SCH-P1.2	-
	Feinbodenart	Tu3	TI bis Uu
	Skelettanteil	0 %	0 bis 2 %

## 5 KARTIERERGEBNISSE

Die Kartierergebnisse betrachten die bodenbezogenen Empfindlichkeitsbewertungen gemäß DIN 19639 Kapitel 5.3.1-4. Es folgen eine Bewertung und eine zusammenfassende Darstellung der relevanten zu schützenden Kriterien im Rahmen des Bodenschutzkonzepts in Kapitel 6.

### 5.1 Standortliche Verdichtungsempfindlichkeit

Die standortbezogene Verdichtungsempfindlichkeit ist vor allem für feinkörnige und dazu dauerhaft eingestaute Böden besonders hoch, aber auch für Wechsellagenhorizonte mit hoher Variation der Einzelparameter (Steinanteil, Bodenfeuchte,

Humusgehalt, Carbonatgehalt). Grundwasserböden mit Grundwasserstufen 1-4, Stauwasserböden und stark humose Böden sind grundsätzlich hoch empfindlich.

Tabelle 4: Ergebnis der durchschnittlichen standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeit nach DIN 19639.

Gefährdungsstufe   Verdichtungsempfindlichkeit				
SCH-P1.2	Bodenart T/U/S/G [%]	Grund/ Stauwasser/ Torf	Schichtwechsel (Körnungssprung, Feuchte) / Humus	Gesamt
Oberboden	26,4 / 43,3 / 29,9 / 0,4	- / - / -	- / h1	<b>sehr hoch verdichtungs- gefährdet</b>
Unterboden	33,1 / 52,8 / 14,2 / 0		- / h0 – h2	<b>sehr hoch verdichtungs- gefährdet</b>

### 5.2 Standörtliche Erosionsempfindlichkeit durch Wind

Die Winderosion nach DIN 19706 berechnet die Bodenerodierbarkeit durch Wind auf Grundlage der nach DIN 19682-2 oder DIN ISO 11277 ermittelten Bodenart und der nach DIN 4220 klassifizierten organischen Substanz des Oberbodens. Die Bewertung erfolgt in mehreren Stufen. Das Ergebnis ist wie folgt tabellarisch dargestellt:

Tabelle 5: Erosionsgefährdung durch Wind im Bereich „Pferchäcker“.

„Grünland“ im Bereich „Pferchäcker“	Ergebnis	unbedeckt
Aufgrund der Bodenart	I	2
Aufgrund der mittl. Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe	II	2
Aufgrund der Bedeckung	III	1
Bedeckungsbezogen auf Bodenart	IV	2
Bezogen auf Windschatten im Schutzbereich	V	2
Bodenerosionsgefährdung durch Wind	Ew	1,8
Beurteilung		gering

### 5.3 Standörtliche Erosionsempfindlichkeit durch Wasser

Die Bodenerosionsgefährdung durch Wasser wird über die Allgemeine Bodenabtragungsgleichung (ABAG) nach SCHWERTMANN et al. (1987) berechnet. Dies entspricht den

Vorgaben der DIN 19708. Durch das Einsetzen der digital erstellten und vor Ort überprüften Faktoren R & K sowie der Annahme im Baubetrieb „Schwarzbrache“ und das Setzen des Faktors C auf 1 ergibt sich nach ABAG:

$$A \text{ [t/ha/a]} = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot P$$

Diese Werte weichen erheblich von dem mittleren langjährigen Bodenabtrag (A) ab, welcher vom LGRB, unter Berücksichtigung des Bodenbedeckungs- und Bearbeitungsfaktors (C), herausgegeben wird. Für die mittlere Hanglage liegt der mittlere langjährige Bodenabtrag im Bereich von 1 bis < 3 t/ha/a, was als gering bis mittel einzustufen ist. Die Berechnung erfolgt unter Annahme eines P-Faktors von 0,75.

Tabelle 6: Bewertung der Erosionsgefährdung durch Wasser im Bereich „Pferchäcker“

	Ergebnis
	Für unbedeckten Boden [A in t/ha/a ]
„Landwirtschaftliche Flächen“	<b>23,8</b>
Beurteilung	sehr hohe Erosionsgefährdung

#### 5.4 Stoffliche Auffälligkeiten

Auf Grundlage von Kapitel 4.2.1., sowie Kapitel 3.4 beziehend auf die Hintergrundwerte, findet eine Abschätzung der Umlagerungstauglichkeit und eines umzusetzenden Separationszwangs statt.

Vorsorgebedarf hinsichtlich der Vermischung und stofflichen Belastung von angetroffenen Böden ist mit der zunehmenden Anzahl an wechselnden natürlichen Bodenmaterialien gegeben. Ab diesem Moment müssen Separation und getrennte Lagerung umgesetzt werden. Je höher die Anzahl der vorkommenden Wechsellagerungen mit verschiedenen Stoffmerkmalen hinsichtlich Bodenchemie, Bodenphysik, Genese ...etc. ist, desto versierter ist Vorsorge vor Vermischung zu leisten.

Tabelle 7: Gefährdungsabschätzung Vermischung und stoffliche Belastung.

Gefährdungsabschätzung Vermischung & stoffliche Belastung				
Pferchäcker	Fremdmaterialien [%]/ erhöhte Parameter	Bodenart	Grobkornanteil	Beurteilung der Vermischungs- gefahr
Horizont 1	- / (PCB 6, unbestätigt)	Lt2 bis Uls	0 bis 2 %	mittel bis hoch
Horizont 2	- / -	Tl bis Lt3, Uu	0 bis 2 %	
Horizont 3	- / -	Tl bis Ts3	0 bis 1 %	
Horizont 4	- / -	Uls	3 %	

## 5.5 Bodenbewertung

Die Position der Kartierpunkte ist in Anlage 1.2 dargestellt. Die Profile der Pürckhauer-Einstiche sind in Anlage 3.2 abgebildet. Die genaue Herleitung der Bodenbewertung kann in Anlage 3.3 nachvollzogen werden. Auswahlgrundlage der Punkte bildet die bodenkundliche Landesaufnahme (BK50) aus [U7].

Mit Hilfe der Kartierung wurde die Bewertung der Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit gemäß dem Leitfaden der LUBW (LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2020) durchgeführt. Die Gesamtbewertung errechnet sich dabei aus den Bewertungen der vier natürlichen Bodenfunktionen:

- Natürliche Bodenfruchtbarkeit Bodenschätzung: mittel bis sehr hoch (2,5 – 3,5)
- Ausgleichskörper im Wasserkreislauf Bodenschätzung: mittel bis hoch (2,0 – 3,0)
- Filter und Puffer für Schadstoffe Bodenschätzung: mittel bis sehr hoch (2,5 - 4,0)
- Sonderstandort für naturnahe Vegetation: keine hohe oder sehr hohe Bewertung

Das Baugebiet ist durch wenig heterogene Bodenarten und Bodeneigenschaften charakterisiert. Dies zeigt sich u.a. durch die moderate Variation des pH von 6,03 bis 7.4. Vor allem sind die lehmigen Böden fast skelettfrei und von Schluff dominiert. Im gesamten Baugebiet wurde Ackerbau betrieben. Aufgrund des

homogenen Bodenaufbaus und der vergleichbaren Eigenschaften ist es ausreichend, die Bodenfunktionen nach „Bodenschutz 23“ aus den bodenkundlichen Einheiten des LGRB zu übernehmen (Anlage 4.3). Die Gesamtbewertung des Bodens liegt bei mittel bis hoch (2,83—3,0).

## 6 ZENTRALE PARAMETER

Als Ergebnis der Beurteilung der kartierten Bereiche ergeben sich folgende zentrale Parameter. Gegen die erhöhten Empfindlichkeiten ist im Rahmen des Bodenschutzkonzepts Vorsorge zu betreiben und mit Fortschritt der Baumaßnahme darzustellen, wenn dies zum Genehmigungszeitpunkt noch nicht möglich sein sollte.

Tabelle 8: Durch die Baumaßnahme bei offen liegenden Böden hervorgerufene Vorsorgebelange.

Empfindlichkeit	Kapitel	Einstufung
Verdichtungsempfindlichkeit	5.1	sehr hoch, sehr hoch
Winderosion	5.2	gering
Wassererosion	5.3	sehr hohe Erosionsgefährdung
Vermischungs-/ Verdünnungspotential	5.4	<b>mittel bis hoch</b>
Bodenbewertung	5.5	<b>mittel bis hoch</b>

## 7 WEITERES VORGEHEN UND SCHLUSSBEMERKUNG

Die baubedingte Flächeninanspruchnahme des Bauvorhabens beträgt mehr als 5.000 m<sup>2</sup> womit nach novelliertem Landesbodenschutz- und Altlastengesetz Baden-Württemberg §2 (3) für natürliche Flächen die Pflichten anderer Behörden und öffentlicher und sonstiger Planungs- und Vorhabenträger ein Bodenschutzkonzept zur Bau-durchführung gesetzlich zu fordern ist.

Die Baumaßnahme weist im Weiteren sehr hohe Empfindlichkeiten im Bereich: Verdichtungsempfindlichkeit und Wassererosion auf. Außerdem weist sie ein Vermischungsrisiko im Bauprozess auf, was bodenbezogen fachlich in einer Empfehlung zu einer Bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) führt.

Karlsruhe, den 11.07.2024

i.A. Dr. Stefan Merseburger  
M.Sc. Umweltgeografie & -management

Geogr. Sebastian Köhli.  
zert. bodenkundlicher Baubegleiter

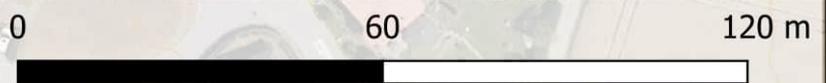


### Zeichenerklärung

#### Flächen

-  Baugelände
-  Wege & Straßen
-  Gehweg
-  größere Böschungen
-  Parkplätze & Versorgungsflächen

Hintergrund: Dronenfoto (Benjamin Weber, SWE);  
 Datenquelle: LGL, www.lgl-bw.de, dl-de/by-2-0



Stadtverwaltung Mühlacker  
**Erschließung NBG Mühlacker  
 "Pferchäcker", Stadtteil Lienzingen**



Nokkstraße 20, 76137 Karlsruhe  
 Tel.: 07821 9089131  
 info@sweconsult.de  
 www.sweconsult.de

**Baulich relevante Nutzungsflächen**

Gezeichnet: SM	Bearbeiter: SM/LS/RT/BW
Datum: 2024-07-11	Maßstab: 1:1.250
Datei: Muehlacker_GIS.qgz	CRS: ETRS89 / UTM zone 32N
Auftrag: Mühlacker - Pferchäcker	

Anlage:  
**2.1**



**Zeichenerklärung**

Homogene Flächen

 DIN19639 Verdichtungs-empfindlicher Boden (Baugebiet)

Oberbodenveränderung

 Rekultivierung  
 Bodenabtrag

Drohnenfoto: Benjamin Weber (S.W.E. Consult GmbH),  
 Grundlage: Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg



Stadtverwaltung Mühlacker  
**Erschließung NBG Mühlacker  
 "Pferchäcker", Stadtteil Lienzingen**



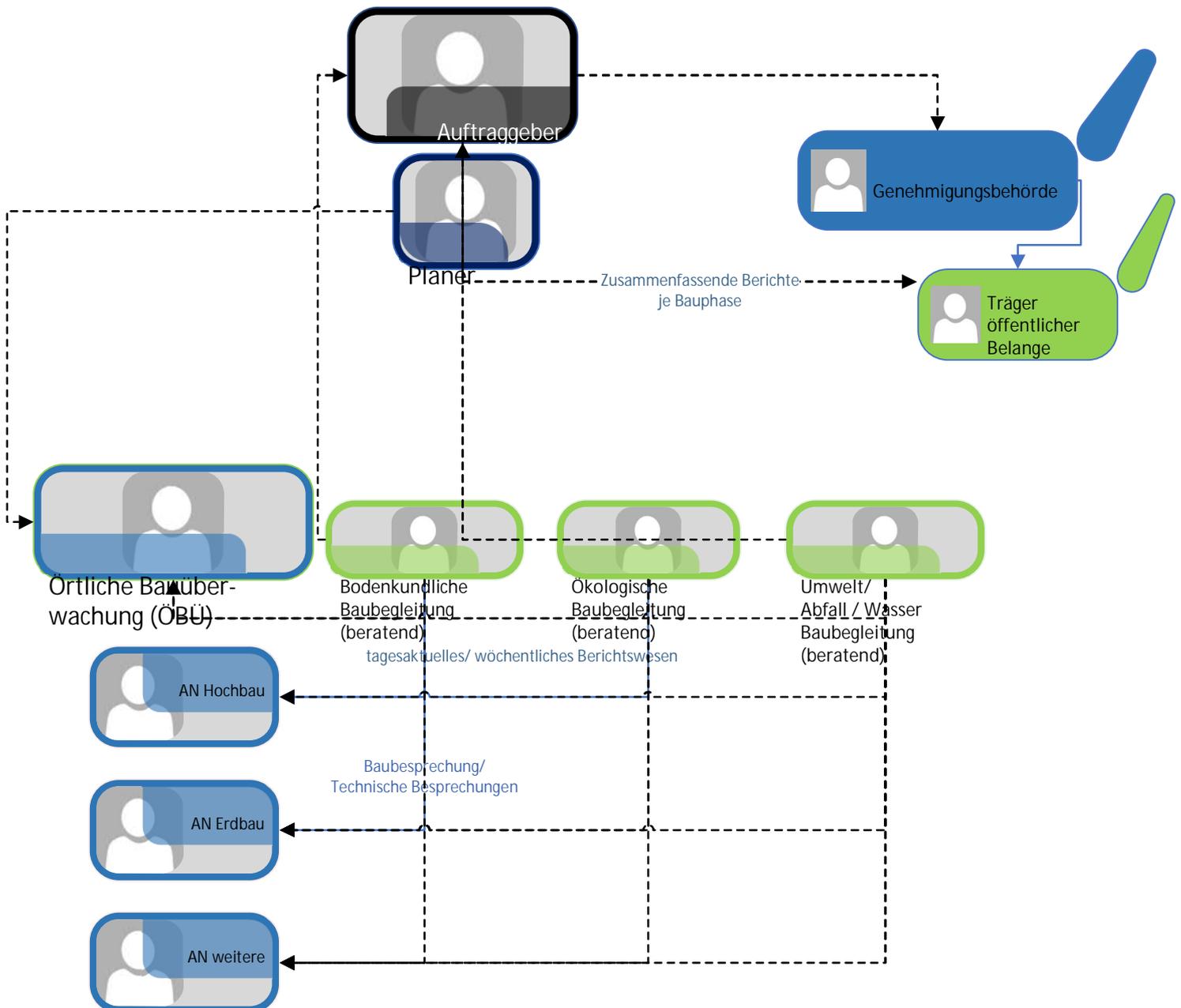
Nokkstraße 20, 76137 Karlsruhe  
 Tel.: 07821 9089131  
 info@sweconsult.de  
 www.sweconsult.de

**Homogene Flächen und Empfindlichkeit,  
 Oberboden: Auf- und -abtragsflächen**

Gezeichnet: SM	Bearbeiter: SM/LS/RT/BW	<b>Anlage: 2.2</b>
Datum: 2024-07-11	Maßstab: 1:1.250	
Datei: Muehlacker_GIS.qgz	CRS: ETRS89 / UTM zone 32N	
Auftrag: Mühlacker - Pferchäcker		

## Informationsvermittlung auf der Baustelle

- Unabhängig vom normalen Informationsfluss-Organigramm werden die AN Erdbau/ Tiefbau vor Beginn der Arbeiten und in einem regelmäßigen Rhythmus von ca. alle 1,5 Jahre im Umgang mit dem Schutzgut Boden geschult.

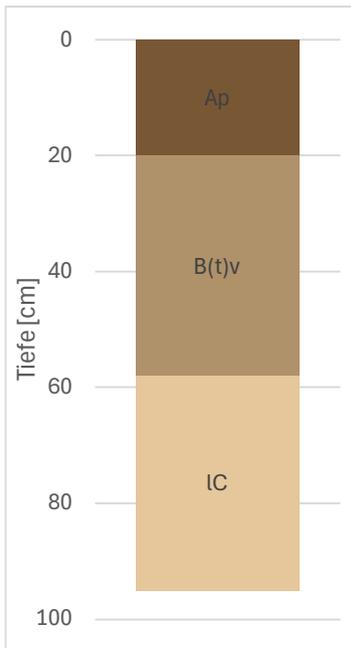


Mindestdaten für Untersuchungen nach § 2 BBodSchG (Ermittlung / Bewertung von Bodenfunktionen)

Flächenbezogene Daten																	
Flurstücksnummern   Gemarkung		Versiegelungsart		Versiegelungsgrad / Anteilskl. (KA 5, Tab. 4, S. 53)		Nutzungsart		Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)		Vegetation		Anteilsklasse (KA 5, Tab. 4, S. 53)					
1610 - 1616/2, 1618, 1622 - 1634, ln Teilen: 1761 - 1764 Gemarkung: 3893 (Lienzingen)		-		-		Acker		75%		Gräser		25%					
Punktbezogene Daten																	
Titeldaten																	
Projektbezeichn.	Profil-Nr.	Datum der Aufnahme			Bearbeiter	Rechtswert (in m)		Hochwert (in m)		Höhe ü. NN		Aufschlussart	Wasserstand unter GOF 53b	Vernässungsgrad	Bodenschätzung		
BSK Mühacker, Pferchäcker	SCH-P1	Jahr	Monat	Tag	LS und SM	490220		5425137		276		Schurf	keiner	-	-		
Aufnahmesituation																	
Neigung		Bodenabtrag / auftrag		Nutzungsart		Vegetation		Witterung		anthropogene Veränderungen / bautechnische Maßnahmen		Bodensystematische Einheit		Substratsystematische Einheit		Humusform	
N1		nein		Acker		blank (10%)		sonnig		-		pseudovergleyte Parabraunerde		-		-	
Horizontbezogene Daten I und II																	
Lfd. Nr.	Unter-/ Obergrenze	Horizontsymbol	Bodenfarbe/ Substratfarbe	Humusgehalt 29 Bodenfeuchte 32 Konsistenz 33	Hydromorphie-merkmale (ox: 30, red: 31)	pH-Wert	Anmerkungen, weitere pedogene Merkmale	Form und Größe des Bodengefüges	Lagerungsart	Hohlräume	Trockendichte, Lagerungsdichte, Zersetzung	Durchwurzelung	Substratgenese	Feinboden	Grobboden	Carbonatgehalt	Bodenausgangsgestein
SCH-P1-1	0 - 25	Ap	10YR 4/2	h2 feu3	0	6,75 (8,6)	wenig Bröckel, Klumpen, kaum Risse	g, Vf3	f2	Ld2	wf2			Lt2	2 %	c3.3	
SCH-P1-2	25 - 37	(Sd)-Bv	10YR 3/2	h3 feu3	gräulicher Horizont	6,5 (8,4)	Klumpen, kaum Risse	g, Vf3	f2	Ld3	wf1			Lt3	1 %	f2	
SCH-P1-3	37 - 90	B(t)v	10YR 4/3	h1 feu3	0	6,5 (8,3)	Klumpen, kaum Risse	g, Vf3	f2, gri2	Ld3-Ld4	wf0			Ts2	1 %	f2, gri2	
SCH-P1-4	90 - 143+	C-(Sd)	10YR 4/3	h0 feu3	deutlich redox. Flächen Fe-Kudlen		0	,		0	wf0			Uls	3 %	c5	
SCH-P1-5																	

**Aufschlussnummer: PK-P1**

**Bodentyp: Parabraunerde**



**Projekt:**  
BSK Mühlacker - Pferchäcker

**Auftraggeber:**  
Stadtverwaltung Mühlacker

**Aufnahmeposition:**  
North: 5425123 | East: 490352

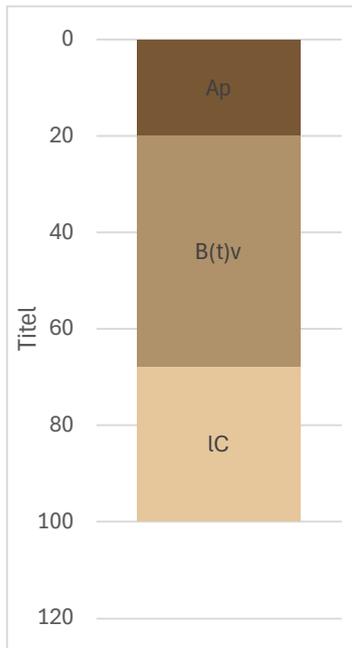
**Koordinatensystem:**  
ETRS89/ UTM Zone 32N

**Bearbeiter:**  
RT

Parameter	Horizont 1	Horizont 2	Horizont 3
Farbe	10YR 4/3	10YR 4/3	10YR 4/4
Bodenart	Lt2 (schwach toniger Lehm)	Tl (lehmiger Ton)	Tl (lehmiger Ton)
Gefüge			
Grobbodenanteil [%]	0	0	0
Durchwurzelung			
Humus [Gew.-%]	< 1	0	0
Carbonatgehalt	c0	c0	c0
Lagerungsdichte			

**Aufschlussnummer:** PK-P2

**Bodentyp:** Parabraunerde



**Projekt:**  
BSK Mühlacker - Pferchäcker

**Auftraggeber:**  
Stadtverwaltung  
Mühlacker

**Aufnahmeposition:**  
North: 5425186 | East: 490293

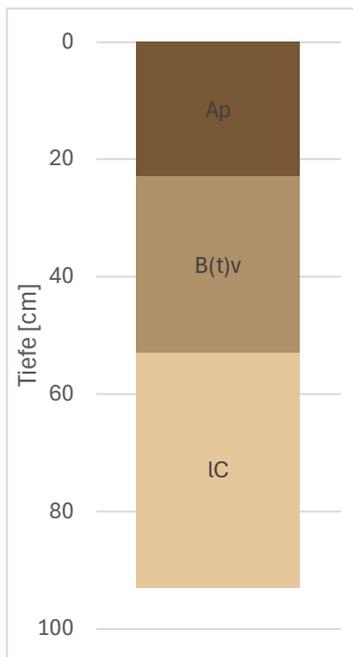
**Koordinatensystem:**  
ETRS89/ UTM Zone 32N

**Bearbeiter:**  
BW

Parameter	Horizont 1	Horizont 2	Horizont 3
Farbe	10YR 4/2	10YR 4/3	10YR 4/5
Bodenart	Lt2 (schwach toniger Lehm)	Tl (lehmiger Ton)	Tl (lehmiger Ton)
Gefüge			
Grobbodenanteil [%]	0	0	0
Durchwurzelung			
Humus [Gew.-%]	< 1	0	0
Carbonatgehalt	c0	c0	c0
Lagerungsdichte			

**Aufschlussnummer:** PK-P3

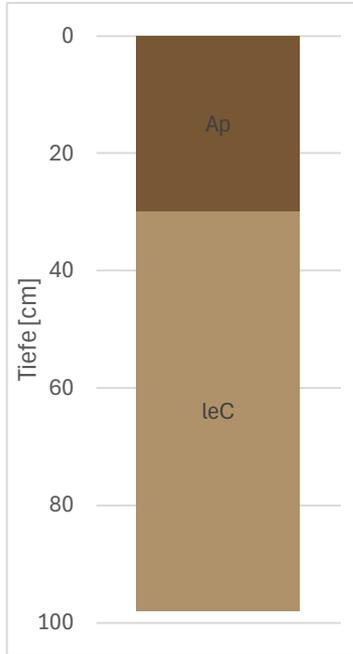
**Bodentyp:** Parabraunerde



Projekt: BSK Mühlacker - Pferchäcker	Parameter	Horizont 1	Horizont 2	Horizont 3
<b>Auftraggeber:</b> Stadtverwaltung Mühlacker	Farbe	10YR 4/3	10YR 4/3	10YR 4/3
<b>Aufnahmeposition:</b> North: 5425238   East: 490361	Bodenart	Lt2 (schwach toniger Lehm)	Tl (lehmgiger Ton)	Tl (lehmgiger Ton)
<b>Koordinatensystem:</b> ETRS89/ UTM Zone 32N	Gefüge			
<b>Bearbeiter:</b> RT	Grobbodenanteil [%]	0	0	0
	Durchwurzelung			
	Humus [Gew.-%]	< 1	0	0
	Carbonatgehalt	c0	c0	c0
	Lagerungsdichte			

**Aufschlussnummer:** PK-P4

**Bodentyp:** Pararendzina



**Projekt:**  
BSK Mühlacker - Pferchäcker

**Auftraggeber:**  
Stadtverwaltung Mühlacker

**Aufnahmeposition:**  
North: 5425248 | East: 490256

**Koordinatensystem:**  
ETRS89/ UTM Zone 32N

**Bearbeiter:**  
BW

Parameter

Horizont  
1

Horizont  
2

Farbe

10YR 4/3

10YR 5/4

Bodenart

Uls  
(sandig-lehmiger  
Schluff)

Uu  
(reiner Schluff)

Gefüge

Grobbodenanteil [%]

0

0

Durchwurzelung

Humus [Gew.-%]

< 1

0

Carbonatgehalt

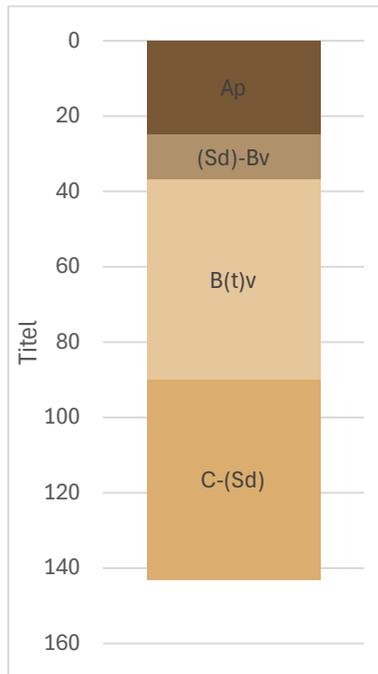
c3

c5

Lagerungsdichte

**Aufschlussnummer:** SCH-P1

**Bodentyp:** pseudovergleyte Parabraunerde



Projekt: BSK Mühlacker - Pferchäcker	Parameter	Horizont 1	Horizont 2	Horizont 3	Horizont 4
<b>Auftraggeber:</b> Stadtverwaltung Mühlacker	Farbe	10YR 4/2	10YR 3/2	10YR 4/3	10YR 4/3
<b>Aufnahmeposition:</b> North: 5425137   East: 490220	Bodenart	Lt2 (schwach toniger Lehm)	Lt3 (mittel toniger Lehm)	Ts2 (schwach sandiger Ton)	Uls (sandig- lehmiger Schluff)
<b>Koordinatensystem:</b> ETRS89/ UTM Zone 32N	Gefüge	wenig Bröckel, Klumpen, kaum Risse	Klumpen, kaum Risse	Klumpen, kaum Risse	
<b>Bearbeiter:</b> LS und SM	Grobbodenanteil [%]	2	1	1	3
	Durchwurzelung	wf2	wf1	wf0	wf0
	Humus [Gew.-%]	1 bis < 2	2 bis < 4	< 1	0
	Carbonatgehalt	c3.3	c0	c1	c5
	Lagerungsdichte	Ld2	Ld3	Ld3-Ld4	

**k40 Parabraunerde und Pelosol-Parabraunerde aus lösshaltigen Fließerden**
**Verbreitet auftretende Böden**

<b>Bodenformgruppe</b>	k-L09	
<b>Flächenanteil</b>	50–80 %	
<b>Nutzung</b>	Wald, LN	
<b>Relief</b>	Scheitelbereiche sowie überwiegend schwach und mittel geneigte Hänge	
<b>Bodentyp</b>	Parabraunerde und Pelosol-Parabraunerde, verbreitet pseudovergleyt und erodiert, mittel tief bis tief entwickelt	
<b>Ausgangsmaterial</b>	lösshaltige Fließerden (häufig Reste der Deck- über Mittellage), selten über Keuper-Fließerde (Basislage) oder Gesteinen des Mittelkeupers	
<b>Bodenartenprofil</b>	(Ut4–Ls2–Tu4,Gr0–2)	<4 dm
	Tu3–Ti,Gr1–2(3)	8–>10 dm
	(Ut3–Lt3;Ts2–3,Gr2–3;^s;^t;^m)	
<b>Karbonatführung</b>	häufig ab 5–10 dm u. Fl.	
<b>Gründigkeit</b>	tief, stellenweise mäßig tief, Unterboden stellenweise mäßig durchwurzelbar	
<b>Waldhumusform</b>	typischer und moderartiger Mull bis typischer Moder	
<b>Humusgehalt</b>	Oberbod. LN	mittel humos
	Unterboden	humusfrei bis sehr schwach humos
<b>Bodenreaktion</b>	LN	sehr schwach sauer bis mittel sauer
	Wald	sehr stark sauer bis stark sauer, im Unterboden stellenweise mittel sauer
<b>Bodenschätzung</b>	sL4V, sL5V, L4V, L5V, L4Lö, L4LöV, L5LöV, LT3V, LT4V, LT5V, LIIa2, LIIa3-, TIIa2, TIIa3	
<b>Musterprofile</b>	7019.205	

**Begleitböden**

untergeordnet abzugsträge Plateaulagen, Mulden und Unterhänge mit Pseudogley-Pelosol-Parabraunerde, Pseudogley-Parabraunerde und, selten, Pelosol-Parabraunerde-Pseudogley; in Erosionslagen unter landwirtschaftlicher Nutzung stellenweise stark erodierte kalkhaltige Parabraunerde und Pelosol-Parabraunerde; in Mulden pseudovergleytes Kolluvium, z. T. über Parabraunerde oder Pelosol-Parabraunerde sowie vereinzelt Kolluvium-Pseudogley

**Kennwerte**

<b>Feldkapazität</b>	mittel bis hoch (300–420 mm)
<b>Nutzbare Feldkapazität</b>	mittel bis hoch (120–190 mm)
<b>Luftkapazität</b>	gering bis mittel, im Unterboden stellenweise sehr gering
<b>Wasserdurchlässigkeit</b>	gering bis mittel
<b>Sorptionskapazität</b>	hoch bis sehr hoch (200–350 mol/z/m <sup>2</sup> )
<b>Erodierbarkeit</b>	mittel bis hoch

**Bodenfunktionen nach "Bodenschutz 23" (LUBW 2011)**

<b>Standort für naturnahe Vegetation</b>	keine hohe oder sehr hohe Bewertung	
<b>Natürliche Bodenfruchtbarkeit</b>	mittel bis hoch (2.5)	
<b>Ausgleichskörper im Wasserkreislauf</b>	LN: mittel (2.0)	Wald: hoch (3.0)
<b>Filter und Puffer für Schadstoffe</b>	LN: sehr hoch (4.0)	Wald: sehr hoch (4.0)
<b>Gesamtbewertung</b>	LN: 2.83	Wald: 3.17

**Verbreitung und Besonderheiten**

verbreitete Kartiereinheit im Strom- und Heuchelberg sowie stellenweise im Westteil der Schwäbisch-Fränkischen Waldberge

**k53 Kolluvium, z. T. über pseudovergleyter Parabraunerde, aus holozänen Abschwemm Massen über lösslehmreicher Fließerde**
**Verbreitet auftretende Böden**

<b>Bodenformgruppe</b>	k-K02	
<b>Flächenanteil</b>	60–80 %	
<b>Nutzung</b>	LN, stellenweise Wald	
<b>Relief</b>	Muldentälchen und Hangschleppen	
<b>Bodentyp</b>	tiefes Kolluvium, z. T. pseudovergleyt oder mit Vergleyung im nahen Untergrund, örtlich über pseudovergleyter Parabraunerde	
<b>Ausgangsmaterial</b>	holozäne Abschwemm Massen aus Lössbodenmaterial, örtlich über lösslehmreicher Fließerde (Mittellage) oder pleistozänem Lösslehm	
<b>Bodenartenprofil</b>	Ut3–Tu4, Gr0–2	4–>10 dm
	(Tu3–4, Gr0–2)	
<b>Karbonatführung</b>	karbonatfrei	
<b>Gründigkeit</b>	tief	
<b>Waldhumusform</b>	typischer und moderartiger Mull	
<b>Humusgehalt</b>	Oberbod. LN	mittel humos
	Unterboden	schwach humos
<b>Bodenreaktion</b>	LN	sehr schwach sauer bis mittel sauer
	Wald	stark sauer bis mittel sauer
<b>Bodenschätzung</b>	L3Lö, L4Lö, L3VLö, L4Löd, L3D, L4D, L4DV, L4V, sL4V, L1a2, L11a2	
<b>Musterprofile</b>	keine Angabe	

**Begleitböden**

untergeordnet, im Zentrum der Mulden, tiefes Pseudogley-Kolluvium sowie Pseudogley-Kolluvium über häufig humoser Pseudogley-Parabraunerde (k-K05, Kartiereinheit k55)

**Kennwerte**

<b>Feldkapazität</b>	mittel bis hoch (340–420 mm)
<b>Nutzbare Feldkapazität</b>	hoch bis sehr hoch (140–250 mm)
<b>Luftkapazität</b>	mittel
<b>Wasserdurchlässigkeit</b>	mittel
<b>Sorptionskapazität</b>	hoch bis sehr hoch (220–360 mol/z/m <sup>2</sup> )
<b>Erodierbarkeit</b>	hoch bis sehr hoch

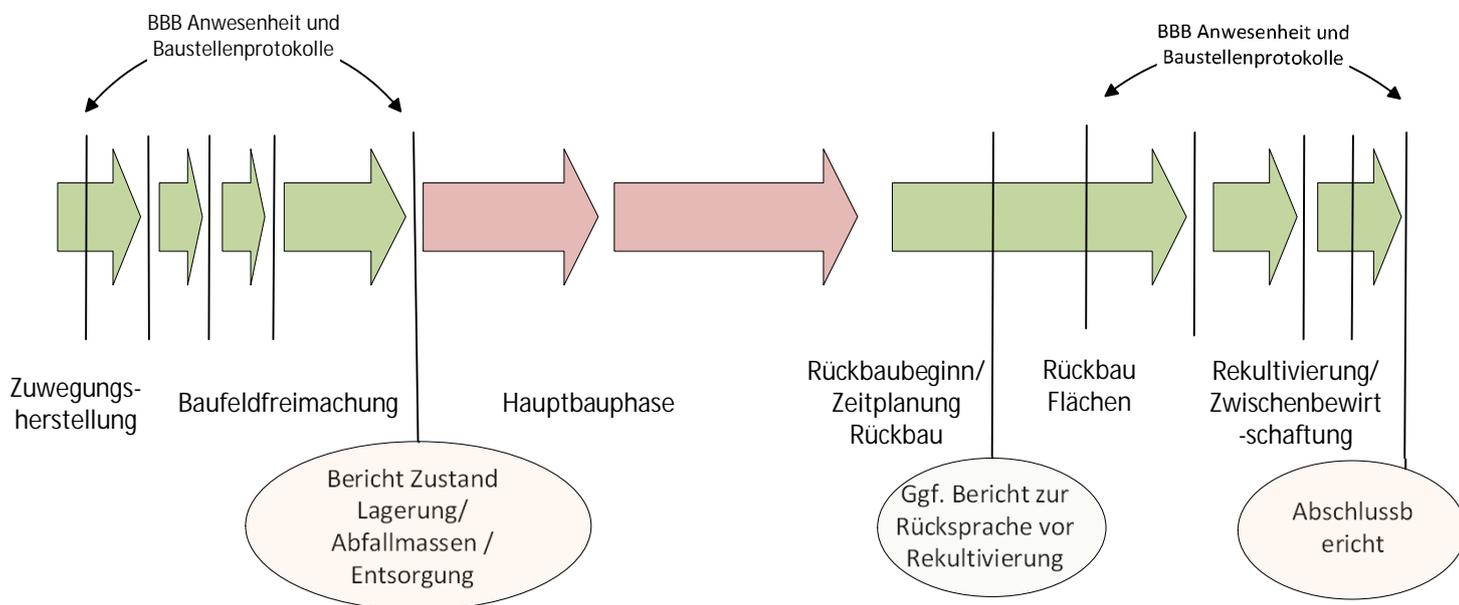
**Bodenfunktionen nach "Bodenschutz 23" (LUBW 2011)**

<b>Standort für naturnahe Vegetation</b>	keine hohe oder sehr hohe Bewertung	
<b>Natürliche Bodenfruchtbarkeit</b>	hoch bis sehr hoch (3.5)	
<b>Ausgleichskörper im Wasserkreislauf</b>	LN: hoch (3.0)	Wald: sehr hoch (4.0)
<b>Filter und Puffer für Schadstoffe</b>	LN: mittel bis hoch (2.5)	Wald: mittel bis hoch (2.5)
<b>Gesamtbewertung</b>	LN: 3.00	Wald: 3.33

**Verbreitung und Besonderheiten**

wenig verbreitete Kartiereinheit in stark von Löss und Lösslehm geprägten Bereichen (Weinsberger Tal, nördlicher Randbereich der Schozachplatten, Westteil von Strom- und Heuchelberg)

# Dokumentation



Die Dokumentation der Bodenkundlichen Baubegleitung erfolgt auf zwei Ebenen:

1. interne Baustellenprotokolle: In Mailform und kurz gehalten, möglichst innerhalb von 1-2 Tagen nach Begehung, um effizient in den Bauprozess eingreifen zu können. Themen wie Bodenschutz, Abfallrecht, Probenahme, Gewässerschutz etc. werden praktisch, kurz und klar als Forderung formuliert und ohne größere Erklärungen mit Bild dargestellt. Sie sind innerhalb einer Arbeitswoche - wenn nicht anders im Protokoll festgelegt - umzusetzen.

2. Zusammenfassende Berichte: Nummeriert und als Zusammenfassung aus den Baustellenprotokollen erstellt. Summierende Berichterstattung und verbliebene und relevanten Themen werden aufgegriffen (bspw. entsorgte Massen, angelieferte Massen, relevante Ereignisse, Flächen die verschärft nachbetreut werden müssen, Themen die einer Abstimmung mit der Behörde bedürfen... etc.). Diese werden zusammengestellt und dem Auftraggeber als auch der Behörde übermittelt.

**Bewertung von Boden nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung BBodSchV (2021)**Probe Nr. / Bezeichnung: **240417\_EP\_SCH-P1.1**

Labor: Prüfbericht 2424639V, Dr. Graner &amp; Partner GmbH, vom 10.05.2024

Parameter	Phase *	Einheit	Gehalt
Anteil < 2mm		Gew.-%	<b>39,8</b>
pH <sub>CaCl2</sub> -Wert †	E	-	<b>7,4</b>
TOC	FS	Gew.-%	<b>1,6</b>
Trockenrückstand		Gew.-%	<b>85</b>

Bodenart: **Lehm/Schluff****Vorsorgewerte nach BBodSchV Anlage 1**

Parameter	Phase *	Einheit	70% ‡	100%	Gehalt §	Einstufung ¶
<b>TOC ≤ 4 Gew.-%</b>						
Σ PAK 16 <small>(nach EPA)</small>	FS	mg/kg	2,1	3	<b>0,258</b>	≤ 70 %
Benzo(a)pyren	FS	mg/kg	0,21	0,3	<b>0,023</b>	≤ 70 %
Σ PCB 6	FS	mg/kg	0,035	0,05	<b>0,398</b>	> 100 %
<b>TOC ≤ 9 Gew.-%</b>						
Arsen	FS	mg/kg	14	20	<b>6,1</b>	≤ 70 %
Blei	FS	mg/kg	49	70	<b>17</b>	≤ 70 %
Cadmium	FS	mg/kg	0,7	1	<b>0,33</b>	≤ 70 %
Chrom	FS	mg/kg	42	60	<b>28</b>	≤ 70 %
Kupfer	FS	mg/kg	28	40	<b>21</b>	≤ 70 %
Nickel	FS	mg/kg	35	50	<b>20</b>	≤ 70 %
Quecksilber	FS	mg/kg	0,21	0,3	<b>0</b>	≤ 70 %
Thallium	FS	mg/kg	0,7	1,0	<b>0</b>	≤ 70 %
Zink	FS	mg/kg	105	150	<b>65</b>	≤ 70 %

\* FS = Feststoff, E = Eluat

† Blei: Bei einem pH-Wert &lt; 5,0 gelten die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff für Ton &amp; entsprechend die Werte der Bodenart Sand, für Lehm/Schluff. Cadmium, Nickel und Zink: Bei einem pH-Wert &lt; 6,0 gelten die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff, für Ton &amp; entsprechend die Werte der Bodenart Sand für Lehm/Schluff.

‡ Bei landwirtschaftliche Folgenutzung für durchwurzelbare Schicht: Gehalt ≤ 70 % des Vorsorgewertes (BBodSchV §7, 3)

§ 0 in Spalte Gehalte bedeutet: ≤ Bestimmungsgrenze (BG) bzw. nicht nachweisbar (n.n.)

¶ Einstufung: Grün: Vorsorgewert zu max. 70 % eingehalten; Gelb: Vorsorgewert zu max. 100 % eingehalten (&amp; über 70%); Rot: Vorsorgewert nicht eingehalten

\* Nur bei TOC &gt; 4 bis 9 Gew.-%: BBodSchV, Anlage 1, Tabelle 1, 1: Die Vorsorgewerte für anorganische Stoffe finden für Böden und Materiale mit Gehalt. an organischem Kohlenstoff (TOC) &gt; 9 M-% keine Anwendung. Für diese Böden und Materialien müssen die maßgebliche Werte im Einzelfall abgeleitet werden.

**Bewertung von Boden nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung BBodSchV (2021)**Probe Nr. / Bezeichnung: **240417\_MP-P1\_Senke**

Labor: Prüfbericht 2424640V, Dr. Graner &amp; Partner GmbH, vom 10.05.2024

Parameter	Phase *	Einheit	Gehalt
Anteil < 2mm		Gew.-%	<b>65,2</b>
pH <sub>CaCl2</sub> -Wert †	E	-	<b>6,03</b>
TOC	FS	Gew.-%	<b>1,2</b>
Trockenrückstand		Gew.-%	<b>83</b>

Bodenart: Lehm/Schluff

**Vorsorgewerte nach BBodSchV Anlage 1**

Parameter	Phase *	Einheit	70% ‡	100%	Gehalt §	Einstufung ¶
<b>TOC ≤ 4 Gew.-%</b>						
Σ PAK 16 (nach EPA)	FS	mg/kg	2,1	3	<b>1,526</b>	≤ 70 %
Benzo(a)pyren	FS	mg/kg	0,21	0,3	<b>0,11</b>	≤ 70 %
Σ PCB 6	FS	mg/kg	0,035	0,05	<b>0,482</b>	> 100 %
<b>TOC ≤ 9 Gew.-%</b>						
Arsen	FS	mg/kg	14	20	<b>5,2</b>	≤ 70 %
Blei	FS	mg/kg	49	70	<b>19</b>	≤ 70 %
Cadmium	FS	mg/kg	0,7	1	<b>0,32</b>	≤ 70 %
Chrom	FS	mg/kg	42	60	<b>26</b>	≤ 70 %
Kupfer	FS	mg/kg	28	40	<b>18</b>	≤ 70 %
Nickel	FS	mg/kg	35	50	<b>20</b>	≤ 70 %
Quecksilber	FS	mg/kg	0,21	0,3	<b>0</b>	≤ 70 %
Thallium	FS	mg/kg	0,7	1,0	<b>0</b>	≤ 70 %
Zink	FS	mg/kg	105	150	<b>56</b>	≤ 70 %

\* FS = Feststoff, E = Eluat

† Blei: Bei einem pH-Wert &lt; 5,0 gelten die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff für Ton &amp; entsprechend die Werte der Bodenart Sand, für Lehm/Schluff. Cadmium, Nickel und Zink: Bei einem pH-Wert &lt; 6,0 gelten die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff, für Ton &amp; entsprechend die Werte der Bodenart Sand für Lehm/Schluff.

‡ Bei landwirtschaftliche Folgenutzung für durchwurzelbare Schicht: Gehalt ≤ 70 % des Vorsorgewertes (BBodSchV §7, 3)

§ 0 in Spalte Gehalte bedeutet: ≤ Bestimmungsgrenze (BG) bzw. nicht nachweisbar (n.n.)

¶ Einstufung: Grün: Vorsorgewert zu max. 70 % eingehalten; Gelb: Vorsorgewert zu max. 100 % eingehalten (&amp; über 70%); Rot: Vorsorgewert nicht eingehalten

\* Nur bei TOC &gt; 4 bis 9 Gew.-%: BBodSchV, Anlage 1, Tabelle 1, 1: Die Vorsorgewerte für anorganische Stoffe finden für Böden und Materialen mit Gehalt. an organischem Kohlenstoff (TOC) &gt; 9 M-% keine Anwendung. Für diese Böden und Materialien müssen die maßgebliche Werte im Einzelfall abgeleitet werden.

**Bewertung von Boden nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung BBodSchV (2021)**Probe Nr. / Bezeichnung: **240417\_MP-P2\_Hang**

Labor: Prüfbericht 2424641V, Dr. Graner &amp; Partner GmbH, vom 10.05.2024

Parameter	Phase *	Einheit	Gehalt
Anteil < 2mm		Gew.-%	<b>28,5</b>
pH <sub>CaCl2</sub> -Wert †	E	-	<b>7,3</b>
TOC	FS	Gew.-%	<b>1,2</b>
Trockenrückstand		Gew.-%	<b>80</b>

Bodenart: **Lehm/Schluff****Vorsorgewerte nach BBodSchV Anlage 1**

Parameter	Phase *	Einheit	70% ‡	100%	Gehalt §	Einstufung ¶
<b>TOC ≤ 4 Gew.-%</b>						
Σ PAK 16 <small>(nach EPA)</small>	FS	mg/kg	2,1	3	<b>0,136</b>	≤ 70 %
Benzo(a)pyren	FS	mg/kg	0,21	0,3	<b>0,015</b>	≤ 70 %
Σ PCB 6	FS	mg/kg	0,035	0,05	<b>0,0385</b>	70 < x ≤ 100 %
<b>TOC ≤ 9 Gew.-%</b>						
Arsen	FS	mg/kg	14	20	<b>7,8</b>	≤ 70 %
Blei	FS	mg/kg	49	70	<b>16</b>	≤ 70 %
Cadmium	FS	mg/kg	0,7	1	<b>0,29</b>	≤ 70 %
Chrom	FS	mg/kg	42	60	<b>29</b>	≤ 70 %
Kupfer	FS	mg/kg	28	40	<b>20</b>	≤ 70 %
Nickel	FS	mg/kg	35	50	<b>22</b>	≤ 70 %
Quecksilber	FS	mg/kg	0,21	0,3	<b>0</b>	≤ 70 %
Thallium	FS	mg/kg	0,7	1,0	<b>0</b>	≤ 70 %
Zink	FS	mg/kg	105	150	<b>62</b>	≤ 70 %

\* FS = Feststoff, E = Eluat

† Blei: Bei einem pH-Wert &lt; 5,0 gelten die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff für Ton &amp; entsprechend die Werte der Bodenart Sand, für Lehm/Schluff. Cadmium, Nickel und Zink: Bei einem pH-Wert &lt; 6,0 gelten die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff, für Ton &amp; entsprechend die Werte der Bodenart Sand für Lehm/Schluff.

‡ Bei landwirtschaftliche Folgenutzung für durchwurzelbare Schicht: Gehalt ≤ 70 % des Vorsorgewertes (BBodSchV §7, 3)

§ 0 in Spalte Gehalte bedeutet: ≤ Bestimmungsgrenze (BG) bzw. nicht nachweisbar (n.n.)

¶ Einstufung: Grün: Vorsorgewert zu max. 70 % eingehalten; Gelb: Vorsorgewert zu max. 100 % eingehalten (&amp; über 70%); Rot: Vorsorgewert nicht eingehalten

\* Nur bei TOC &gt; 4 bis 9 Gew.-%: BBodSchV, Anlage 1, Tabelle 1, 1: Die Vorsorgewerte für anorganische Stoffe finden für Böden und Materiale mit Gehalt. an organischem Kohlenstoff (TOC) &gt; 9 M-% keine Anwendung. Für diese Böden und Materialien müssen die maßgebliche Werte im Einzelfall abgeleitet werden.



# S.W.E. Consult GmbH

Tel. 07821 9089131 E-Mail: info@sweconsult.de  
 www.bodenkundlichebaubegleitung.de  
 Nokkstraße 20, 76137 Karlsruhe

# Kornverteilung

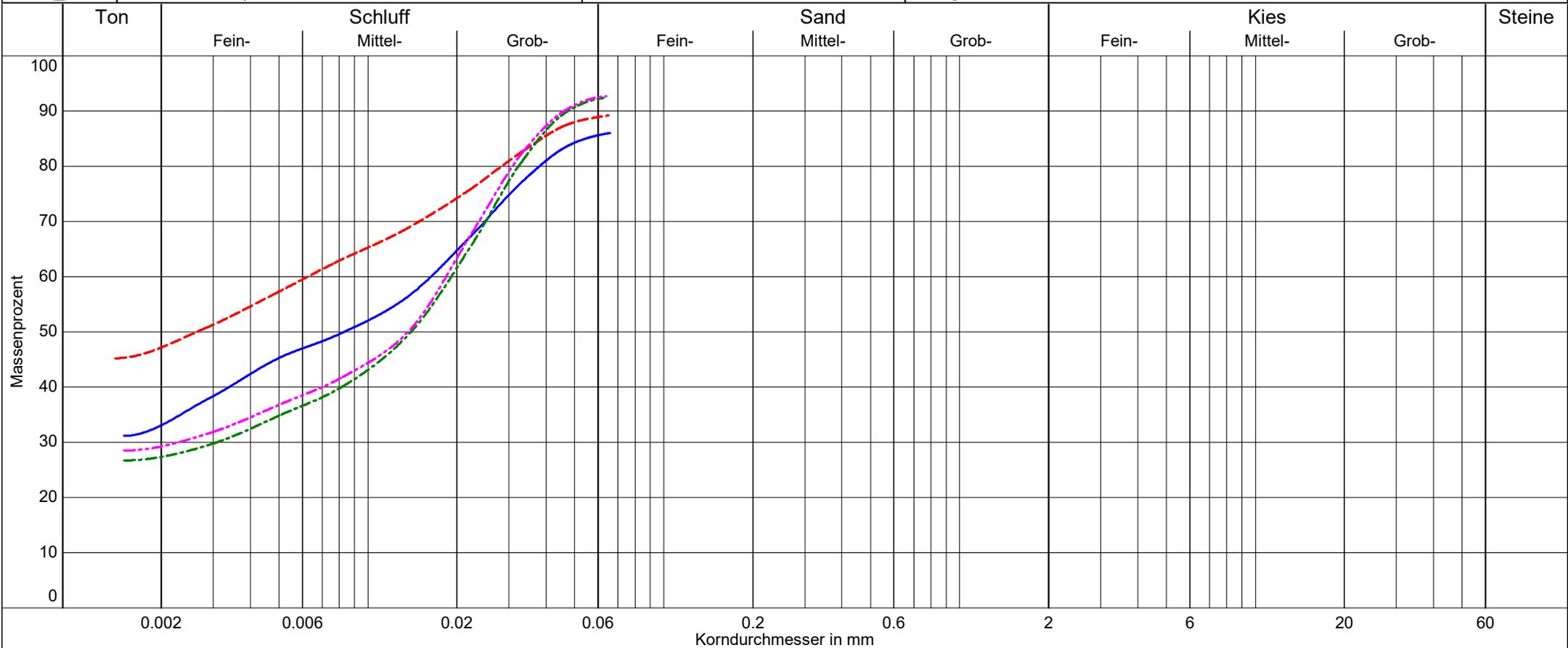
DIN 18 123-6

Projekt : BG Mühlacker

Projektnr.: 224004-4

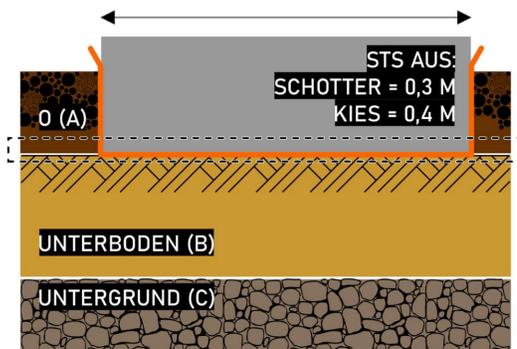
Datum : 14.05.2024

Anlage :



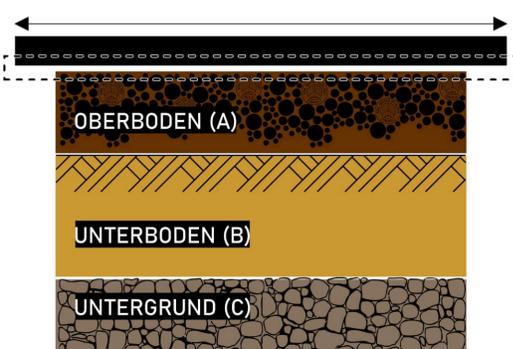
Labornummer	— 1	- - - 2	- - - 3	- - - 4
Entnahmestelle	SCH P 1.2	SCH P 1.3	SCH B 5.2	SCH B 5.3
Entnahmetiefe				
d10 / d60	- /0.016 mm	- /0.006 mm	- /0.019 mm	- /0.018 mm
Kornfrakt. T/U/S/G	33.1/52.8/14.2/0.0 %	47.2/41.9/10.9/0.0 %	27.3/72.7/0.0/0.0 %	29.2/63.4/7.4/0.0 %

HAUPTNUTZUNG IM SOMMER ①



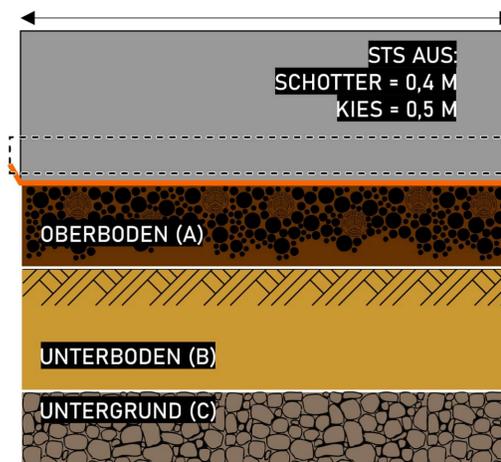
TYP: SUU

NUTZUNG HAUPTSÄCHLICH IM SOMMER UND ÜBERGANGS-  
JAHRESZEITEN ①



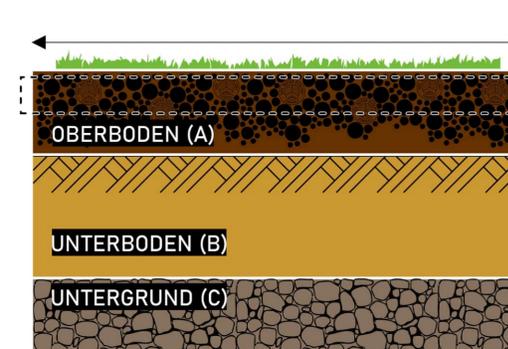
TYP: POUU

NUTZUNG NUR IM SOMMER ①



TYP: SOUU

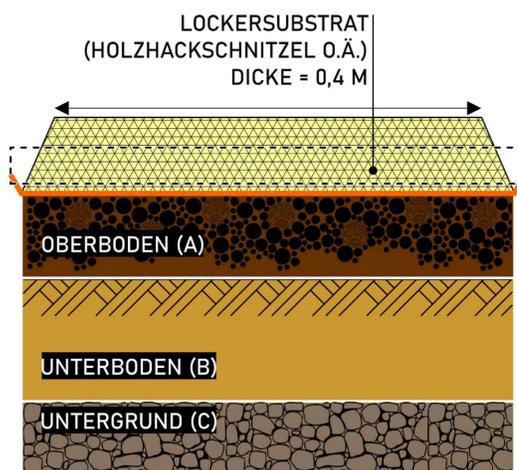
NUTZUNG <2 MONATE IM  
SOMMER (NACH 1 JAHR  
VORBEGRÜNUNG) ①



TYP: GOUU

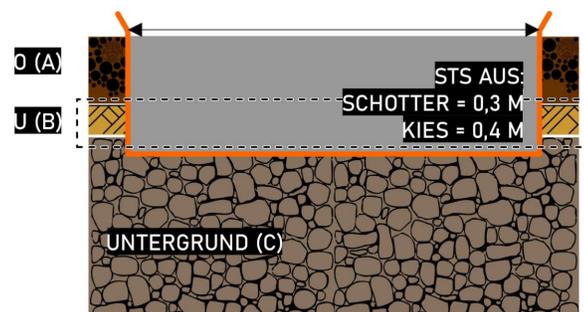
## GRUNTYPEN DER BAUSTRASSEN LAYOUTS DER BODENKUNDLICHEN BAUBEGLEITUNG (BBB)

NUTZUNG IM SOMMER ①



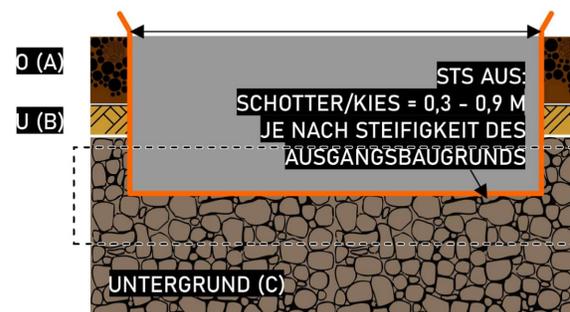
TYP: LOUU

NORMALLAST BAUSTRASSE  
GANZJÄHRIGE NUTZUNG



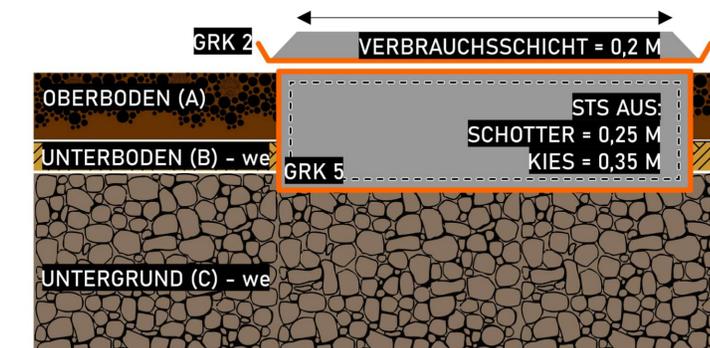
TYP: SU

SCHWERLAST BAUSTRASSE  
GANZJÄHRIGE NUTZUNG



TYP: SUU

SCHWIMMENDE TRAGSCHICHT  
- GANZJÄHRIG  
(SELBSTARMIERUNG WIRD ÜBER  
ZUGFESTIGKEIT DES GEOTEXTILS BESTIMMT)



TYP: SWU

### LEGENDE:

① = BEI TRAGSCHICHTDICKE AUF A-  
ODER B-HORIZONT IM BEREICH EPL  
+ 0,2 M NUR STATISCH VERDICHTEN

GEOTEXTIL DER GRK 2-3 MIT  
BEIDSEITIGEM ÜBERSTAND  
VON MINDESTENS 0,5 M

1 M BREITER ALS DER  
MAXIMALE RADSTAND  
BENÖTIGTER FAHRZEUGE

UNGEFÄHRER BEREICH  
DES SPITZENLASTEINTRAGS



## Baustellenanweisung Boden (BAB): Nr. I

### Direkte Bodenbefahrung

Bauvorhaben	Mühlacker – Pferchäcker
Berichtspflicht	Baubegleitung (info@sweconsult.de)
Berichtsbehörde	Landratsamt Enzkreis – Umweltschutzamt, Untere Bodenschutzbehörde über Bodenkundliche Baubegleitung

#### Anwendungsfall:

- die Befahrung von Oberboden bei Bodenfeuchte
- die Befahrung von fertiggestellten Oberbodenflächen
- Herstellung der Zwischenlager I/II

#### a. Befahrung von Oberboden

- Beim Befahren von Oberboden gilt die in der DIN 19639 definierte Tabelle (Abbildung 1) zur Befahrbarkeit von Böden. Insoweit die Saugspannung nach Nomogramm nicht entsprechend ausreichend ist (ab  $ko_3$ ), sind lastverteilende Maßnahmen vorzusehen.
- Befahrungen sind nach Minimierungsprinzip zu optimieren:
- Priorisierte Befahrung von bestehenden Wegen, Ackerwegen bereits eingerichteten Bauflächen ohne Lastverteilung
- Befahrung bei Bodentrockenheit mit großer Aufstandsfläche und geringem Gewicht

Beim Einsatz von Lastverteilungssystemen: Die Systeme sind, falls nicht ausdrücklich vom Hersteller empfohlen, quer zur Fahrtrichtung zu verlegen, die Baustraßenbreite muss die max. Spurbreite der befahrenden Fahrzeuge um mindestens 1 m überschreiten. Möglich sind folgende Szenarien:

- Befahrung nur auf Lastverteilungsplatten, Holzbohlen o.ä. (bessere Lastverteilungswirkung)
- Befahrung nur auf Baggermatratzen (geringere Lastverteilungswirkung)

Ein Maschinenkataster der verwendeten Baumaschinen zur Beurteilung der Situation, und zur Klärung, ob überhaupt Lastverteilungsmaßnahmen vonnöten sind, ist der Umweltbaubegleitung eine Woche vor Befahrung vorzulegen.

#### b. Abtrag von Oberboden

Bei Erdarbeiten mit Oberbodenkontakt ist wie folgt vorzugehen:

- Oberboden darf nicht direkt durch Radfahrzeuge befahren werden.
- Erdarbeiten haben möglichst bei trockenen Bodenverhältnissen zu erfolgen.
- Boden ist auszukoffern, nicht abzuschieben.

Konsistenzbereich		Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte		Bodenfeuchtezustand				Befahrbarkeit	Bearbeitbarkeit <sup>a</sup>	Verdichtbarkeit
Kurzzeichen	Bezeichnung	Zustand bindiger Böden (Tongehalt > 17 %)	Zustand nicht bindiger Böden (Tongehalt ≤ 17 %)	Wasserspannung		Feuchtestufe				
				pF-Bereich [lg hPa]	[cbar]	Bezeichnung	Kurzzeichen			
ko1	fest (hart)	Nicht ausrollbar und kneubar, da brockelnd, Bodenfarbe dunkel bei Wasserzugabe stark nach	Staubig, helle Bodenfarbe, dunkel bei Wasserzugabe stark nach	> 4,0	> 990	trocken	feu1	optimal	Bindige Böden: mittel bis ungünstig Nicht bindige Böden: optimal	gering
				<b>Schrumpfgrenze</b>						
ko2	halbfest (brockelig)	Noch ausrollbar, aber nicht kneubar, da brockelnd beim Ausrollen auf 3 mm Dicke, Bodenfarbe dunkel bei Wasserzugabe noch nach	Bodenfarbe dunkel bei Wasserzugabe noch etwas nach	4,0 bis > 2,7	990 bis > 50	schwach feucht	feu2	optimal	optimal	mittel
				<b>Ausrollgrenze</b>						
ko3	steif (plastisch)	Ausrollbar auf 3 mm Dicke ohne zu zerbrockeln, schwer kneubar und eindrückbar, dunkel bei Wasserzugabe nicht nach	Finger werden etwas feucht, auch durch Klopfen am Bohrer kein Wasseraustritt aus den Poren, dunkel bei Wasserzugabe nicht nach	2,7 bis > 2,1	50 bis > 12,4	feucht	feu3	Gemäß Nomenogramm	tolerierbar	hoch
				ko4	weich (plastisch)	Ausrollbar auf > 3 mm Dicke leicht eindrückbar, optimal kneubar	Finger werden deutlich feucht, durch Klopfen am Bohrer wahrnehmbarer Wasseraustritt aus den Poren	2,1 bis > 1,4	12,4 bis > 2,5	sehr feucht
ko5	breilig (plastisch)	Ausrollbar, kaum kneubar, da zu weich, quillt beim Pressen in der Faust zwischen den Fingern hindurch	Durch Klopfen am Bohrer deutlicher Wasseraustritt aus den Poren, Probe zerfließt, oft Kernverlust					≤ 1,4	< 2,5	nass
				<b>Fließgrenze</b>						
ko6	zähflüssig	Nicht ausrollbar und kneubar, da fließend	Kernverlust	0	0	sehr nass	feu6	nur auf befestigten Baustraßen <sup>b</sup>	nicht bearbeitbar, unzulässig <sup>b</sup>	extrem

Abbildung 1: Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte (siehe DIN 18915; adaptiert aus DIN 19682-5 und DIN EN ISO 14688-1; siehe Anhang A)

## Baustellenanweisung Boden (BAB): Nr. IIa

# Oberbodenausbau

Bauvorhaben	Mühlacker – Pferchäcker
Berichtspflicht	Baubegleitung (info@sweconsult.de)
Berichtsbehörde	Landratsamt Enzkreis – Umweltschutzamt, Untere Bodenschutzbehörde über Bodenkundliche Baubegleitung

Anwendungsfall:

- Herstellung von Baustellenstraßen
- Herstellen von BE-Flächen
- Erschließung von Bauflächen und -gruben

### Schritt 1:

#### Vorbereitung des Ausbaus

- Bewuchs abmähen und entfernen
- Auspflocken und markieren der auszubauenden Oberbodenbereiche
- Probeschurf herstellen: ermitteln der Mächtigkeit des Oberbodenhorizontes

### Schritt 2:

#### Ausbau, Laden & Befördern

- Oberboden ausbauen mit Kettenbagger & Glattlöffel, rückschreitend
- Ausbautiefe: abhängig der Mächtigkeit, bei variierender Mächtigkeit wird die höchste ermittelte Mächtigkeit ausgebaut, sofern eine optische Trennung nicht ohne Weiteres möglich ist
- Laden & Fördern: Es sind möglichst wenig Ladevorgänge umzusetzen, der Transportweg muss möglichst kurz sein.
- Seitliches Zwischenlagern der Oberbodenhaufwerke auf der Grasnarbe.

#### **Achtung: Der Einsatz schiebender Raupen ist nicht zulässig!**

- Es werden möglichst kurze Zwischenlagerungszeiten und möglichst viele finale Baulagerflächen für den Oberboden angestrebt



## Baustellenanweisung Boden (BAB): Nr. IIIa

# Oberbodenlager auf Oberboden

Bauvorhaben	Mühlacker – Pferchäcker
Berichtspflicht	Baubegleitung (info@sweconsult.de)
Berichtsbehörde	Landratsamt Enzkreis – Umweltschutzamt, Untere Bodenschutzbehörde über Bodenkundliche Baubegleitung

### Anwendungsfall:

- Herstellung Oberbodenlager auf Oberboden
- Rückbau Oberbodenlager

### Schritt 1: Vorbereitung der Lagerfläche

- Bewuchs: ggf. Abmähen und Entfernen und dabei die Grasnarbe erhalten
- Oberboden der Lagerfläche wird nicht ausgebaut
- Wenn gleicher Oberboden auf gleichem Oberboden gelagert wird, kann auf ein Geotextil verzichtet werden.

### Schritt 2: Oberbodenmiete anlegen

- Die maximale Mietenhöhe beträgt **2 m**
- Die Mieten sind zu profilieren.
- Die Mietenoberfläche darf **nicht verschmiert** werden, z.B. nur andrücken mit dem Baggerlöffel.
- Das Mietendach zeigt weg von der Lagerfläche.

### Schritt 3: Mietenpflege

- Bei einer Lagerungsdauer von länger als 2 Monaten sind die Mieten **umgehend** nach Herstellung mit herkunftstypischem Saatgut **anzusäen**, z.B. Regiosaatgut, Landsberger Gemenge.
- Die Herstellung und Umlagerung der Oberbodenmieten darf nur bei ausreichender Trockenheit des Bodenmaterials und des Oberbodens der Lagerflächen durchgeführt werden (ko1 bis ko2).
- Benennung des Haufwerks und wetterfeste Beschilderung.
- Oberbodenmieten dürfen **nicht befahren** werden. Ein Lagern von Material auf den Mieten ist **nicht gestattet**.

### Schritt 4: Rückbau Mietenlager

- Nach häufigeren oder längeren Regenfällen sowie in den Wintermonaten ist die Bodenfeuchte (durch eine Bodenkundliche Baubegleitung) zu prüfen und freizugeben.
- Rückbau der Miete nur bei ausreichender Trockenheit (ko1 bis ko2)



## Baustellenanweisung Boden (BAB): Nr. IIIb

### Unterboden auf Oberboden

Bauvorhaben	Mühlacker – Pferchäcker
Berichtspflicht	Baubegleitung (info@sweconsult.de)
Berichtsbehörde	Landratsamt Enzkreis – Umweltschutzamt, Untere Bodenschutzbehörde über Bodenkundliche Baubegleitung

#### Anwendungsfall:

- Lagerung/Zwischenlagerung von Unterboden auf Oberboden

#### Schritt 1: Herstellen BE-Flächen Unterbau

- Bewuchs Abmähen und Entfernen
- Oberboden ausbauen mit Kettenbagger & **Glattlöffel**, rückschreitend.
- Seitliches lagern der Oberbodenhaufwerke auf der Grasnarbe.
- Erdplanum nicht verdichten, nur walzen

#### Vorsicht: Der freigelegte Unterboden darf nicht direkt befahren werden!!!

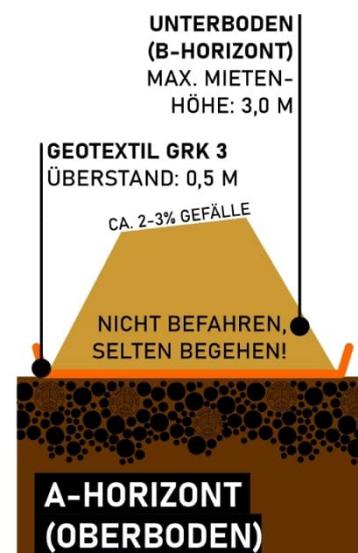
- Geotextil aufbringen auf Unterboden: Geotextil min. GRK3
- Rückwärtige andienen des Tragschichtmaterials (0/45-Gemisch oder ähnlich)
- Verteilen des Tragschichtmaterials und statisch Verdichten bis 30 cm ü. GOK.
- Befahrung über hergestellte Schottertragschicht
- Ab 30 cm über GOK ist eine dynamische Verdichtung zulässig

#### Schritt 2: Herstellung Trennschicht

- Trennschicht gegen die Tragschicht der BE-Fläche: Kann aus durchsickerbaren Materialien gebaut werden. Wahlweise: 10 cm Sand, Geotextil GRK 3 (mit 0,5 m Überlappung der einzelnen Bahnen), Platten oder ähnlichen Materialien

#### Schritt 3: Herstellen Haufwerks-Entwässerung

- Profilieren und Entwässern:  
Nachdem die Bodenmaterialien angeliefert wurden, sind diese gemäß der Abbildung zu profilieren, sodass das Mietendach weg vom Bauwerk und der Bauflächen zeigt.
- Je nach Eignung kann eine Einsatz des Unterbodens erfolgreich sein, falls ein Eintrag in die Umliegenden Flächen unerwünscht ist, sollt eine Sedimentfalle hergestellt werden (Mulde am Fuß des Haufwerks oder Erosionssicherung Überdeckung mit Mulchgut/ Stroh oder Geotextil.
- Die Benennung des Haufwerks ist wetterfest zu beschildern.
- Ggf. Kommunikation an den Bodenkundlichen Baubegleiter (BBB) von Menge, Lage und Zustand des Haufwerks.



## Baustellenanweisung Boden (BAB): Nr. V a

# BE-Fläche Aufbau auf Unterboden

Bauvorhaben	Mühlacker – Pferchäcker
Berichtspflicht	Baubegleitung (info@sweconsult.de)
Berichtsbehörde	Landratsamt Enzkreis – Umweltschutzamt, Untere Bodenschutzbehörde über Bodenkundliche Baubegleitung

### Anwendungsfall:

- Herstellung von Baulagern und Lagerflächen
- Herstellung von Parkplatzflächen u.ä.

### Schritt 1: Herstellen BE-Flächen Unterbau

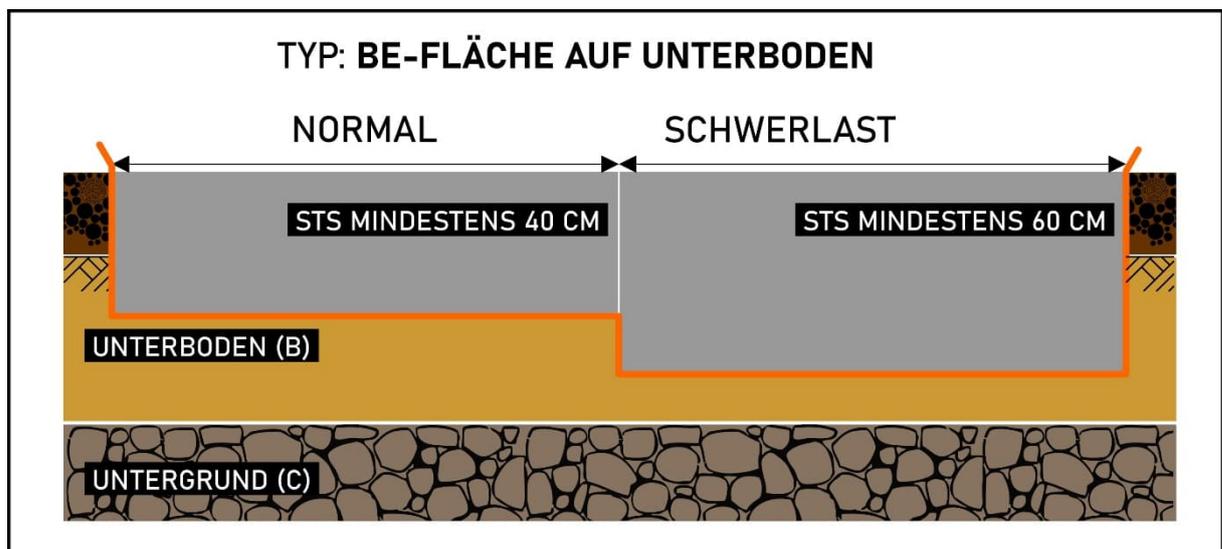
- Bewuchs Abmähen und Entfernen
- Oberboden ausbauen mit Kettenbagger & **Glattlöffel**, rückschreitend.
- Seitliches lagern der Oberbodenhaufwerke auf der Grasnarbe.
- Erdplanum nicht dynamisch verdichten, nur walzen

### Vorsicht: Der freigelegte Unterboden darf nicht direkt befahren werden!!!

- Geotextil aufbringen auf Unterboden: Geotextil min. GRK3
- Rückwärtige andienen des Tragschichtmaterials (0/45-Gemisch oder ähnlich)
- Verteilen des Tragschichtmaterials und statisch Verdichten bis 30 cm ü. GOK.
- Befahrung über hergestellte Schottertragschicht
- Ab 30 cm über GOK ist eine dynamische Verdichtung zulässig

### Schritt 2: Herstellung Trennschicht

- Trennschicht gegen die Tragschicht der BE-Fläche: Kann aus durchsickerbaren Materialien gebaut werden. Geotextil GRK 3 (mit 0,5 m Überlappung der einzelnen Bahnen), Platten oder ähnlichen Materialien, ggf. auch Sand



### Schritt 3: Herstellen von Haufwerken

- neben BE-Flächen:



- mind. 1 m Abstand zur BE-Fläche und anderen Mieten
- Oberboden-Miete: siehe BAB III a
- Unterboden-Miete: siehe BAB III b
- Untergrund-Miete: beliebig hoch auf Unterboden oder Untergrund ggf. mit Trennschicht
- auf BE-Flächen:
  - auf das 0/45-Gemisch ist ein zusätzliches Geotextil (GRK 2 bis 5) nötig um darauf Haufwerke zu lagern (mind. 0,5 m Überstand am Rand)
- Bei längeren Lagerzeiten sind die Haufwerke mittels Begrünung vor Erosion zu schützen
- Benennung des Haufwerks und der orientierenden Schadstoffklassifikation + wetterfeste Beschilderung.
- Ggf Kommunikation an den Bodenkundlichen Baubegleiter (BBB) von Menge, Lage und Zustand des Haufwerks.

## Baustellenanweisung Boden (BAB): Nr. VIa

# Herstellung von Baustraßen auf dem Unterboden

Bauvorhaben	Mühlacker – Pferchäcker
Berichtspflicht	Baubegleitung (info@sweconsult.de)
Berichtsbehörde	Landratsamt Enzkreis – Umweltschutzamt, Untere Bodenschutzbehörde über Bodenkundliche Baubegleitung

Anwendungsfall:

- Herstellung von temporären Baustraßen
- Herstellung von teilweise temporären Baustraßen

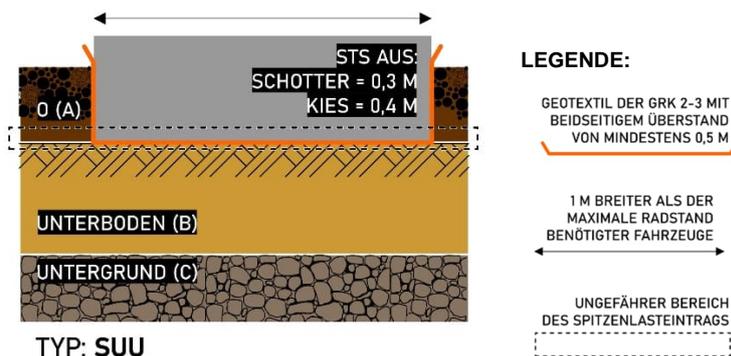
**Schritt 1: Abtrag des Oberbodens** (siehe BAB IIa)

**Schritt 2: Herstellung Trennschicht**

- Erdplanum nicht dynamisch verdichten, nur walzen
- Trennschicht gegen den Untergrund: Nur dort, wo später kein Straßenbauwerk entsteht, muss aus Geotextil GRK 3 (mit 0,5 m Überstand seitlich - hochgesteckt) eine Trennschicht hergestellt werden.
- Dokumentation: ggf. Kartierung des Ausgangszustandes durch eine Bodenkundliche Baubegleitung (Bild & KA5 Formbogen mit Lagerungsdichten).

**Schritt 3: Aufbau der Baustraße nach Vorgabe der Bauleitung**

- Auswahl des Baustraßentyps und Vermerk des Leistungsbilds im Bautagebuch und nachrichtlich an zuständige Behörde (ggf. über die Bodenkundliche Baubegleitung).



**Schritt 4: Betrieb der Baustraße**

- Nebenflächenkriterium: Insoweit die Gefahr besteht, dass Nebenflächen befahren werden, muss ein Bauzaun straßenbegleitend aufgestellt werden.
- „Breitgefahrene“ Baustraßen sind wöchentlich rückzubauen, bis der Geotextilüberstand von 0,5 m wieder sichtbar ist

**Schritt 5: Rückbau der Baustraße** (siehe BAB X)



## Baustellenanweisung Boden (BAB): Nr. VII

### Annahme von Fremdmaterial

Bauvorhaben	Mühlacker – Pferchäcker
Berichtspflicht	Baubegleitung (info@sweconsult.de)
Berichtsbehörde	Landratsamt Enzkreis – Umweltschutzamt, Untere Bodenschutzbehörde über Bodenkundliche Baubegleitung

Anwendungsfall:

- Anlieferung von Oberboden, der im Baugebiet verbleibt
- Anlieferung von Unterboden und Untergrund, der auf dem Baugebiet verbleibt
- Anlieferung von temporär angeliefertem Bodenmaterial

OBERBODEN	Kriterium	Zulässige Annahmewerte
Mindestanalyseumfang	BBodSchV, Anhang 2, Tab. 1 und Tab. 2, ph(CaCl <sub>2</sub> ) + TOC	
Anlieferprobemenge	2.000 m <sup>3</sup>	
AnlieferEinstufungen	2	BM0/ BG0, 100% der Vorsorgewerte
Annahmeprobe	1	BM0/ BG0, 100% der Vorsorgewerte

SONSTIGER BODEN	Kriterium	Zulässige Annahmewerte
Anlieferprobemenge	2.000 m <sup>3</sup>	
AnlieferEinstufungen	2	BM/ BG-0    BM/ BG-0*    BM/ BG-F0*
Annahmeprobe	1	BM/ BG-0    BM/ BG-0*    BM/ BG-F0*

TEMPORÄRE BODENMASSEN	Kriterium	Zulässige Annahmewerte
Anlieferprobemenge	2.000 m <sup>3</sup>	
AnlieferEinstufungen	2	BM/ BG-0    BM/ BG-0*    BM/ BG-F0*



## Baustellenanweisung Boden (BAB): Nr. X

# Rückbau von BE-Flächen und temporären Baustellenstraßen

Bauvorhaben	Mühlacker – Pferchäcker
Berichtspflicht	Baubegleitung (info@sweconsult.de)
Berichtsbehörde	Landratsamt Enzkreis – Umweltschutzamt, Untere Bodenschutzbehörde über Bodenkundliche Baubegleitung

### Anwendungsfall:

- Rückbau von temporären Bauwerken, Baustellenstraßen und Lagerflächen

**Ziel:** Der Rückbau erfolgt schadlos und rückstandslos. Der unterlagernde Boden ist in den vor Baubeginn angetroffenen Zustand zurückzuführen und die Flächen sind wieder zu begrünen.

- Insoweit ein Aufbau gewählt wurde, der auf den Oberboden aufgelagert ist, ist die Schadfreiheit auf Grundlage der DIN 19639 (Schadsschwellenwerte und Indikationsversuche) positiv zu bestätigen. Falls nicht, sind Rekultivierungsmaßnahmen mit einer BBB zu entwerfen und mit der Behörde abzustimmen. Die Rekultivierungszeit bei Schadverdichtungen ist nach DIN19731 mit 3 Jahren angesetzt, Ertragsausfälle sind zu erstatten.

### Vorgehen:

#### Rückbau von temporären Baustellenstraßen und BE-Flächen

- Erdplanum:<sup>1</sup> Nach dem rückstandsfreien Rückbau der Tragschicht und der Trennschicht (Geotextil, Sand, Platten o.ä.) erfolgt nach einer Begehung die Freigabe durch einen Sachverständigen (z.B. BBB)
- Vor dem Wiedereinbau des zwischengelagerten Bodens sind alle Fremdstoffe und größere Steine o.ä. zu beseitigen!
- Vor Andeckung wird das Erdplanum aufgeraut, sodass die neue durchwurzelbare Bodenschicht hydraulisch angebunden werden kann.
- Die hydraulische Anbindung wird nachgewiesen: mittels Doppelringinfiltrometer je 200 m laufende Strecke, je ein Doppelring. Ggf. Schadverdichtungen sind in der Tiefenlage zu klassifizieren und flächendeckend zu minimieren (die Beratung zum richtigen technischen Vorgehen durch einen BBB wird empfohlen).
- Insoweit keine Schadsschwellenwerte überschritten werden, ist dort, wo der Unterboden offen lag, dieser aufzurauen, um die Bodenhorizonte durchlässig zu erstellen.
- Der Boden ist in seiner natürlichen bzw. ursprünglichen Schichtung entsprechend der Reihenfolge wiedereinzubauen und zu Lagen von je 30 cm mit dem Baggerlöffel festzudrücken. Durch Andrücken mit dem Baggerlöffel kann eine Teilverdichtung erfolgen. Es ist jedoch in diesen Bereichen mit starken Setzungen im ersten Folgejahr zu rechnen, weswegen eine Überhöhung von ca. 5-10 cm auf Geländeoberkante empfohlen wird.
- Eine direkte Rekultivierungs-Einsaat nach Vorgaben der BBB (Begrünung ist ggf. mit Behörde abzustimmen) muss nach Rückbau umgehend erfolgen.

<sup>1</sup> Forderungen gemäß: Bundesrepublik Deutschland. (2020). Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 126 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist.



## Baustellenanweisung Boden (BAB): Nr. XII

# Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

Bauvorhaben	Mühlacker – Pferchäcker
Berichtspflicht	Baubegleitung (info@sweconsult.de)
Berichtsbehörde	Landratsamt Enzkreis – Umweltschutzamt, Untere Bodenschutzbehörde über Bodenkundliche Baubegleitung

### Anwendungsfall:

- Lagerung von Chemikalien und wassergefährdenden Stoffen (z.B. Treibstoffe)
- Handling von wassergefährdenden Stoffen
- Auslaufen/Austritt von wassergefährdenden Stoffen

### Lagerung & Handling:

- Lagerung auf versiegelter Oberfläche bzw. in verschließbaren Containern und/oder Schränken
- Deutliche Kennzeichnung & Beschriftung der eingelagerten Mittel und Bindemittel
- Geeignete Öl- und Chemikalienbindemittel und Werkzeuge (Schaufel, Besen & Eimer) vorhalten
- Lagerkapazität muss ausreichend sein
- Handling von Chemikalien oder Tankvorgänge nur auf versiegelten Oberflächen
- Lagerplätzen gegen einen Zutritt durch Unbefugte sichern
- Wenn möglich ist eine Lagerung mit erhöhtem Grundwasserabstand vorzuziehen
- Geeignete PSA für den Umgang mit Chemikalien und Wassergefährdenden Stoffen vorhalten

### Präventionsmaßnahmen:

- Auffangwannen unter Baumaschinen (bei längeren Standzeiten)
- Abfüllbereich ist mit einer geeigneten mobilen Auffangwanne zu sichern (ggf. Faltwanne)
- Arbeitsmaschinen sind arbeitstäglich zu kontrollieren und zu dokumentieren sowie sauber zu halten
- Umfüllen nur in geeignete Gefäße
- Zapfventil ist in einem dichten Kunststoff sack oder Eimer zu transportieren und Schlauchführungslinie ist möglichst kurz zu halten
- Einsatz abbaubarer Hydrauliköle und Schmierstoffe (nicht wassergefährdend oder Wassergefährdungsklasse 1 - schwach wassergefährdend)
- Meldekette festlegen und auslegen

### Maßnahmen Falle eines Austritts/Auslaufens

- Meldekette einleiten
- Einsatz von Bindemitteln auch bei Kleinst- und Tropfmengen
- Bauleitung informieren, das kontaminierte Material oder Erdreich fachgerecht entsorgen
- Kommunikation an die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) und Dokumentation

Aufgrund der Lage im Wasserschutzgebiet sind weitere lokale Erfordernisse für den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen bei der kommunalen Fachabteilung für Wasser und Bodenschutz zu erfragen.

## Bewertung von Boden nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung BBodSchV (2021) zu Polychlorierte Biphenyle (PCB)

Labor: Dr. Graner & Partner GmbH, F.Dr. Graner & Partner GmbH, Prüfberichte vom 03.07.2024

### PCB-Vorsorgewerte nach Anlage 1, Tabelle 2 (TOC $\leq$ 4 Gew-%)

Parameter	Phase <sup>*</sup>	Einheit	70% <sup>†</sup>	100%
$\Sigma$ PCB <sub>6</sub> und PCB-118	FS	mg/kg	0,035	0,05

Gemittelter TOC-Gehalt: 1,3 (n=3)	Bodenart: Lehm/Schluff
-----------------------------------	------------------------

Probe Nr. / Bezeichnung	Prüfbericht	Anteil < 2mm Gew.-%	Trockenrückstand Gew.-%	Gehalt <sup>§</sup> $\Sigma$ PCB <sub>6</sub> mg/kg FS	Gehalt <sup>§</sup> $\Sigma$ PCB <sub>6</sub> & PCB-118 mg/kg FS	Einstufung <sup>¶</sup>
240618_MP-PCB-P21	2435027V	26,2	89	0	0	$\leq$ 70 %
240618_MP-PCB-P22	2435028V	88,5	89	0	0	$\leq$ 70 %
240618_MP-PCB-P23	2435029V	90,1	89	0	0	$\leq$ 70 %
240618_MP-PCB-P24	2435030V	89,9	87	0	0	$\leq$ 70 %
240618_MP-PCB-P25	2435031V	85,5	88	0	0	$\leq$ 70 %
240618_MP-PCB-P26	2435032	92,9	86	0	0	$\leq$ 70 %
240618_MP-PCB-P27	2435033V	91,2	89	0	0	$\leq$ 70 %
240618_MP-PCB-P28	2435034V	91,8	87	0	0	$\leq$ 70 %
240618_MP-PCB-P29	2435035V	93,1	89	0	0	$\leq$ 70 %
240618_MP-PCB-P30	2435036V	95,5	87	0	0	$\leq$ 70 %

<sup>\*</sup> FS = Feststoff, E = Eluat

<sup>†</sup> Bei landwirtschaftliche Folgenutzung für durchwurzelbare Schicht: Gehalt  $\leq$  70 % des Vorsorgewertes (BBodSchV §7, 3)

<sup>§</sup> 0 in Spalte Gehalte bedeutet:  $\leq$  Bestimmungsgrenze (BG) bzw. nicht nachweisbar (n.n.)

PCB<sub>6</sub> sind die Summe von PCB Nr. 28, 52, 101, 138, 153 und 180. Analyse nach DIN EN 15308: 2016-12.

<sup>¶</sup> Einstufung: Grün: Vorsorgewert zu max. 70 % eingehalten; Gelb: Vorsorgewert zu max. 100 % eingehalten (& über 70%); Rot: Vorsorgewert nicht eingehalten, Prüfwerte (P) sind nur bei Vorsorgewertüberschreitung