

Landkreis Bodensee  
Gemeinde Kressbronn

---



## Erschließung Baugebiet Bachtobel

**ZI-21-A099**

### BODENSCHUTZKONZEPT- UND PLAN



Zimmermann Ingenieurgesellschaft mbH  
88279 Amtzell  
Fohlenweide 41

Tel.: 07520 96666-0  
Fax: 07520 96666-89  
e-Mail: [info@zi-ing.de](mailto:info@zi-ing.de)

# Inhalt

1	Vorbemerkung, Aufgabenstellung .....	3
2	Geplante Maßnahmen .....	3
3	Fachliche Aspekte des vorsorgenden Bodenschutzes.....	4
4	Grundlagen .....	6
4.1	Allgemeine Standortangaben .....	6
4.2	Geologische und bodenkundliche Rahmendaten .....	6
5	Planerische Eckpunkte/ Maßnahmenvorschlag .....	6
6	Durchgeführte Untersuchungsmaßnahmen .....	7
7	Bodenkundliche Verhältnisse .....	7
7.1	Bodenkundliche Bestandsaufnahme.....	7
7.2	Schichtgliederung/ bautechnische Trennung.....	8
8	Ergebnisse der Schadstoffuntersuchung.....	8
8.1	Bewertung gemäß BBodSchV .....	8
9	Überschlägige Mengenbilanzierung Erschließung .....	9
9.1	Oberbodenbilanz Erschließungsmaßnahmen .....	10
9.2	Unterbodenbilanz Erschließungsmaßnahmen .....	11
10	Überschlägige Mengenbilanzierung Tiefgaragen .....	12
10.1	Oberbodenbilanz Tiefgaragen .....	13
10.2	Unterbodenbilanz Tiefgaragen.....	13
10.3	Hinweise zur Durchführung der Aushubarbeiten .....	15
11	Bautechnische Vorgaben zum Umgang mit den Bodenmaterialien .....	15
11.1	Allgemeine Vorgaben zum Erhalt der Leistungs- und Kulturfähigkeit .....	15
11.2	Bestimmung der Bodenbearbeitbarkeit bzw. der Umlagerungseignung.....	16
11.3	Baufeldspezifische Maßnahmen .....	16
11.3.1	Zwischenlagerflächen Bodenmaterial .....	16
11.3.2	Baustraßen .....	17
11.3.3	Baustelleneinrichtungs-/Lagerflächen: .....	18
11.3.4	Renaturierung Bachabschnitt.....	18
11.3.5	Tiefgaragen.....	18
12	Schlussbemerkung.....	18

## Tabellen

<a href="#">Tabelle 1: Allgemeine Standortdaten</a> .....	6
<a href="#">Tabelle 2: Geologische und bodenkundliche Rahmenbedingungen</a> .....	6
<a href="#">Tabelle 3: Mengenabschätzung Abtrag und Wiederandeckung Oberboden, Erschließung</a> .....	10
<a href="#">Tabelle 4: Oberbodenbilanz, Erschließung</a> .....	10
<a href="#">Tabelle 5: Mengenabschätzung Abtrag und Wiederandeckung Unterboden, Erschließung</a> .....	11
<a href="#">Tabelle 6: Unterbodenbilanz, Erschließung</a> .....	11
<a href="#">Tabelle 7: Mengenabschätzung Abtrag und Wiederandeckung Oberboden, TG</a> .....	13
<a href="#">Tabelle 8: Oberbodenbilanz, TG</a> .....	13
<a href="#">Tabelle 9: Mengenabschätzung Abtrag und Wiederandeckung Unterboden, TG</a> .....	13
<a href="#">Tabelle 10: Unterbodenbilanz, TG</a> .....	14
<a href="#">Tabelle 11: Bodenbearbeitbarkeit</a> .....	16

## Abbildungen

<a href="#">Abbildung 1: Lage Plangebiet</a> .....	3
<a href="#">Abbildung 2: Plangebiet</a> .....	3
<a href="#">Abbildung 3: Plangebiet, Büro Dömges</a> .....	4

## 1 Vorbemerkung, Aufgabenstellung

Die Gemeinde Kressbronn am Bodensee plant, das Baugebiet Bachtobel zwischen Friedrichshafener und Tettninger Straße zu erschließen.

Die Erschließung der Fläche erfolgt über die Friedrichshafener und die Tettninger Straße. Seitens des Landratsamtes Bodenseekreis wird für die Baumaßnahme ein Bodenschutzkonzept gefordert, welches insbesondere dem Schutz des kulturfähigen Bodens („Oberbodens“) dient.

Das Zimmermann Ingenieurbüro wurde mit der Erstellung eines Bodenschutzkonzepts beauftragt.

Nachfolgend sind die Ergebnisse dargestellt.



Abbildung 1: Lage Plangebiet

## 2 Geplante Maßnahmen

Das Plangebiet befindet sich 200m nordwestlich der Ortsmitte von Kressbronn und bemisst 5,25 ha. Das Landschaftsbild des Bodenseebeckens im Übergang zum nördlichen Drumlin- Hügelland und zu den östlichen Argenterrassen wird von großflächigen Intensivobstkulturen geprägt. Das Plangebiet stellt sich als ebene Fläche auf einem Höhenniveau von ca. 415m ü NN dar. Im Norden des Plangebiets schließen Grünlandflächen und Streuobstbestände an. Im Süden verläuft die Friedrichshafener Straße. Das Gebiet wird im Osten von der Tettninger Straße begrenzt.

Die Planung betrifft die Flurstücke 964/4, 6371 (Kanisflueweg), 6372 (Ust), 6373, 8044/1, 8047/2, 8049, 8050, 8051, 8051/1, 8055/1 und die Teilflurstücke Nr. 157 (Kanisflueweg), 6357 (Pfänderstraße), 6362, 6376 (Hirschbergweg), 6377, 6378, 8044 (Tettninger Str.), 8054 (Prozessgraben), 8056/1. Siehe Anlage 1, Übersichtslageplan.

Es soll ein gemischtes Wohnquartier aus Einzel-, Doppel- oder Reihenhäusern sowie genossenschaftlichem bzw. kommunalem Mietwohnungsbau entstehen. Auf dem Areal sollen neben Wohngebäuden auch öffentliche und gewerbliche Funktionen Raum finden. Dazu gehören ein Ärztehaus und einige Gemeinbedarfseinrichtungen (Kinderbetreuung, Feuerwehr und Gemeindearchiv). Die Erschließung der Fläche erfolgt über die Friedrichshafener und die Tettninger Straße. Es sollen getrennte Zufahrten zum Baugebiet und zur Feuerwehr an der Friedrichshafener Straße im Nordwesten des Plangebiets berücksichtigt werden. Eine weitere Anbindung erfolgt über die Tettninger Straße.



Abbildung 2: Plangebiet

Der Bebauungsplan setzt ca. 2,7 ha Bauflächen als Allgemeines Wohngebiet und Gemeinbedarfsfläche mit begrenzten Grundflächen fest. Dazu kommen Verkehrsflächen. Neben Gebäuden und befestigten Hofflächen sowie wasserdurchlässigen Zufahrten und Stellplätzen werden auch unbefestigte Bereiche entstehen. Die auf dem Baugrundstück gärtnerisch gestaltete Flächen bestehen teilweise aus erdüberdeckten und als Freiraum nutzbare Tiefgaragen. Darüber hinaus werden öffentliche Grünflächen festgesetzt. Die öffentlichen Grünflächen liegen im Norden und Westen des Plangebiets (Bachtobelspielplatz) und trennen andererseits den Standort der Feuerwehr vom Kindergarten an der Friedrichshafener Straße und den Wohnnutzungen.

Diese Grünfläche enthält den renaturierten Prozessgraben und wird auch zur Regenwasserentsorgung genutzt.

Der Prozessgraben wird einer Länge von ca. 90m langer Abschnitt renaturiert. Dazu soll ein Entwicklungskorridor von ca. 5m Breite gegeben werden, in dem er durch die Verbreiterung der angrenzenden Uferbereiche gewundener verläuft.

Durch den neuen Verlauf verlängert sich die Fließstrecke im Plangebiet von ca. 75m auf ca. 90m. Gebietsheimische Gehölzpflanzungen im Uferbereich und die Einbringung von Röhrichmatten sowie die Ansaat von Hochstaudenfluren in einem artenreichen Uferstreifen sorgen zusammen mit Strukturelementen (Steine, Totholz, Wurzelstöcke) für einen ökologisch wertvollen Lebensraum entlang des Baches.



Abbildung 3: Plangebiet, Büro Dömges

Auf beiden Seiten des Plangebiets werden terrassierte Auenbereiche geschaffen, um Regenwasser vom geplanten Wohngebiet oberflächlich einzustauen und zur Verdunstung beizutragen.

Im Bachlauf wird stets eine ausreichende Wassermenge vorhanden sein, um die ökologische Durchgängigkeit zu gewährleisten. Um eine ausreichende Mindestwasserführung auch bei Niedrigwasser sicherzustellen, wird eine Niedrigwasserrinne angelegt. Dies fördert die ökologische Durchgängigkeit auch in Phasen mit geringem Abfluss.

Ziel der Planung ist unter anderem das Wasserretentionsvolumen zu erhöhen und dabei die Belange der Hochwassergefahr zu berücksichtigen.

Weitere Grünflächen im östlichen Teilbereich werden zur Retention des Regenwassers genutzt. In den Randbereichen und insbesondere entlang der Friedrichshafener Straße und der Tettninger Straße werden Gehölzpflanzungen festgesetzt. Es entsteht ein eingegrünter Ortsrand. Weitere Gehölzpflanzungen gliedern die Baugebiete und begründen die Wohnstraßen.

Grob umrissen sind für die Erschließung des Baugebiets folgende baulichen Maßnahmen geplant:

- Anbindung an die bestehende Friedrichshafener- und Tettninger Straße
- Erschließungsstraße
- Verlegung Leitungstrassen
- Radweg
- Bachrenaturierung Prozessgraben

Folgende baulichen Maßnahmen werden unmittelbar nach der Erschließung realisiert:

- Bau Tiefgaragen
- Spielplatz und Außenanlagen
- Feuerwehrplatz

Im folgenden Bodenschutzkonzept wurden die Erschließungsmaßnahmen sowie der Bau der Tiefgaragen im Plangebiet getrennt betrachtet und berechnet.

### **3 Fachliche Aspekte des vorsorgenden Bodenschutzes**

Der humose Ober- bzw. kulturfähige Unterboden erfüllt gem. BodSchG §2 [1] in besonderem Maße natürliche Funktionen als Lebensgrundlage und Lebensraum, Bestandteil des Naturhaushalts sowie als Abbau-, Ausgleich. Und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen.

Die Böden und Bodenmaterialien unterliegen bei Baumaßnahmen vielfältigen und nachhaltigen Eingriffen, die bei unsachgemäßem Umgang zu Schäden (Zerstörung des Bodengefüges, Bodenverdichtung, Vernässung) führen können und nur mit hohem Aufwand zu beseitigen sind bzw. nicht mehr rückgängig gemacht werden können. Deshalb sind Abgrabungen, die Lagerung und Geländevertiefungen bzw. -andeckungen fachgerecht und mit geeigneten Techniken auszuführen.

Auf Basis von fachlichen und gesetzlichen Regelungen (u.a. BodSchV [2], Vollzughilfe zu BBodSchV §12 [3], DIN 19731 [4], DIN 19639 [5], Leitfäden zum Schutz der Böden beim Auftrag von kultivierbarem Bodenaushub [10], zur Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodenaushub bei Flächeninanspruchnahme [9] etc.) werden Vorgaben beschrieben, wie mit natürlichem Bodenmaterial schonend umgegangen werden kann und welche Ziele (allgemeine Grundsätze für die technische Durchführung der Erdarbeiten, Anlage und Pflege von Oberboden- und Unterbodenmieten, Befahren der Bodenkrume etc.) daraus für das Bauvorhaben abgeleitet werden können.

Im Zusammenhang mit Baumaßnahmen können im Wesentlichen folgende Tätigkeiten zu einer nachhaltigen Schädigung bzw. zum Totalverlust von kulturfähigen Bodenmaterialien führen:

- Befahrung mit ungeeigneten Fahrzeugen (z.B. Radfahrzeuge)
- Erdarbeiten bei ungeeigneter Witterung
- Keine oder unsachgemäße Trennung verschiedener Bodenhorizonte
- Unsachgemäße Lagerung von Bodenmaterialien
- Unsachgemäßer Wiederauftrag von Bodenmaterialien
- Nutzung von Freiflächen als Materiallager, Baustelleneinrichtungsfläche etc.

Die wichtigsten und offensichtlichsten Folgen des unsachgemäßen Umgangs mit Böden und Bodenmaterialien ergeben auch aus den erfolgten Störungen des Bodengefüges:

- Störungen im Wasserhaushalt durch Verdichtungen (insbesondere im Unterboden) mit der Folge dauerhafter Vernässung, Verschlammungen etc.
- Störungen im Lufthaushalt durch Verdichtungen mit entsprechenden Auswirkungen auf die organischen und chemischen Umsetzungsprozesse im Boden
- Zerstörung von Lebensräumen für Bodenorganismen

Insbesondere Gefügestörungen im Unterboden sowohl durch die technische Beeinflussung auf der Fläche als auch bei der Zwischenlagerung sind durch anschließende Meliorationsmaßnahmen (z.B. Tieflockern, Dränagen, Einsatz von Tiefwurzlern o.ä.) nicht mehr vollständig reversibel.

## 4 Grundlagen

### 4.1 Allgemeine Standortangaben

In nachfolgender Tabelle sind die allgemeinen Standortdaten für die Untersuchungsfläche zusammengestellt:

Parameter	Untersuchungsfläche
Name/Bezeichnung	Erschließung Baugebiet Bachtobel
Lage	Nordwestlicher Ortsrand von Kressbronn
Gemeinde/Landkreis	Gemeinde Kressbronn, Landkreis Bodensee
Koordinaten UTM (WGS84)	32T 544818/5272038
Fläche	Ca. 38.800m <sup>2</sup>
Höhe	Ca. +413m ü. NHN bis +415 m ü. NHN
Morphologie	Weitgehend eben, Senke/kleine Talquerung Westseite
Aktuelle Nutzung	Intensivobstanbaufläche, Grünland und Ackerbaufläche
Künftige Nutzung	Gewerbe-/Wohngebiet
Wasserschutzgebiet	außerhalb

Table 1: Allgemeine Standortdaten

### 4.2 Geologische und bodenkundliche Rahmendaten

Nachfolgend sind die geologischen und bodenkundlichen Rahmendaten aus den verfügbaren Kartenwerken zusammengestellt:

Parameter	Ausbaufäche
Name/Bezeichnung	Erschließung Baugebiet Bachtobel
Relief Situation	Relativ eben
Geologische Einheit	Würmglaziale Schmelzwasserablagerungen die durch Grundmoränenablagerungen unterlagert werden.
Bodenkundliche Situation	Parabraunerde, Rigosol- Parabraunerde und kolluvialer Niedermoor-Gley

Table 2: Geologische und bodenkundliche Rahmenbedingungen

## 5 Planerische Eckpunkte/ Maßnahmenvorschlag

In Abstimmung mit dem Auftraggeber sind im Zuge der Erschließungsmaßnahmen und den geplanten Tiefgaragen folgende bodenschutzrelevanten Eingriffe von Bedeutung:

**Allgemein:** erfolgt durch die Baumaßnahme eine großflächige Versiegelung des Grundstücks, wodurch ein Überschuss an humosen Oberboden entsteht. Durch die Anhebung des Geländeniveaus entsteht generell ein Bedarf an Material, weshalb der kulturfähige Unterboden nicht ausgebaut werden soll, sondern ggf. nach bautechnischer Verbesserung als Erdplanum für die Baumaßnahmen dient.

**Zufahrt/Baustraße:** Die Zufahrt erfolgt über die bestehenden Straßen Friedrichshafener- und Tettlingerstraße. Als Baustraße wird ausschließlich der Trassenverlauf der zukünftigen Erschließungsstraße genutzt. Der Oberboden und kulturfähige Unterboden wird mit Kettenbaggern abgetragen und parallel auf die ausgewiesenen Zwischenlagerflächen aufgebracht. Der für die Erdarbeiten notwendige Bagger arbeitet falls notwendig, im „Überkopfverfahren“.

**Erschließungsstraße/Radweg:** Das Endniveau liegt durchschnittlich ca. 50cm über dem aktuellen Geländeniveau. Im Bereich mit kulturfähigen Bodenmaterialien ist der humose Oberboden abzutragen und möglichst einer externen bodenkundlichen Verwertung entsprechend den Ergebnissen der Voruntersuchung, siehe Anlage 3, zuzuführen. Gegebenenfalls ist das Oberbodenmaterial temporär in langgezogenen Wallmieten bauzeitlich bereitzustellen. Soweit bautechnisch möglich, wird der Unterboden im Untergrund belassen und gegebenenfalls bautechnisch verbessert.

**Leitungstrassen:** Bei Schmutz- und Regenwasserleitungen im Bereich kulturfähiger Bodenmaterialien werden der humose Oberboden und der kulturfähige Unterboden getrennt abgetragen und kurzzeitig trassenseitlich bereitgestellt, um anschließend wieder horizontgerecht angedeckt zu werden. Müssen Arbeiten von unbefestigten Bereichen aus erfolgen, ist insbesondere der Einsatz von Geräten mit geringer Flächenpressung ( $< 4\text{t/m}^2$ ) oder unter Einsatz lastverteilernder Systeme erforderlich.

**BE-Fläche:** Als Baustelleneinrichtungs- und Lagerfläche kann die künftige Spielplatzfläche sowie der Feuerwehrplatz genutzt werden. Hier wird der Oberboden abgetragen und bauzeitlich zwischengelagert.

**Tiefgaragen:** Die EFFH liegt durchschnittlich ca. 50cm über dem derzeitigen Geländeniveau. Für die Fundamente ist ein Eingriff bis in eine Tiefe von ca. 3,60m unter der derzeitiger Geländeoberkante notwendig. Im Bereich der Zufahrt zur Tiefgarage sind auch tiefere Eingriffe vorgesehen (ca. 3,60 m unter GOK).

**Renaturierung Bachabschnitt:** Durch die Anhebung des Geländeniveaus entsteht am westlichen Rand der Baumaßnahme eine kleine Geländestufe. Hier kann ggf. Unterbodenmaterial zur Geländemodellierung angedeckt werden.

**Tabuflächen:** In den Tabuflächen findet grundsätzlich weder die Lagerung von Materialien (Boden, Baustellenmaterial) noch eine Befahrung statt.

## 6 Durchgeführte Untersuchungsmaßnahmen

Die Gemeinde Kressbronn veranlasste bodenkundliche Untersuchungen auf den Flächen der Bachtobels, die von der geplanten Umgestaltung betroffen sind. Dabei wurden folgende Maßnahmen durchgeführt:

### *Baggerschurfe zur bodenkundlichen und geologischen Bestandsaufnahme*

Datum: 24.02.2021  
Umfang: je Teilfläche 1x Baggerschurf (Bezeichnung Schurf 1 bis Schurf 5),  
Tiefe bis max. 2,5m, jeweils im Zentrum der jeweiligen Teilflächen  
Bodenansprache: bodenkundlich/ geologisch  
Probenahme Boden: horizontierte Bodenprobenahme aus dem Untergrund

### *Flächenmischbeprobung in den durchwurzelbaren Bodenschichten*

Datum: 24.02.2021  
Umfang: 5 Teilflächen, jeweils flächenrepräsentative Beprobung anhand von ca. 10 bis 15 Einstichen je Teilfläche mittels Pürckhauer- Bohrstock und Eijkel-kamp-Drehbohrer, rasterartig verteilt  
Erkundungstiefe: bis ca. 0,90m u. GOK  
Probenahme: je Teilfläche Zusammenstellung des Probenmaterials zu horizontierten Flächenmischproben aus dem humosen Ober- und dem kulturfähigen Unterboden  
Bodenansprache: bodenkundlich

## 7 Bodenkundliche Verhältnisse

### 7.1 Bodenkundliche Bestandsaufnahme

Das Plangebiet wurde in 5 Teilflächen unterteilt und jeweils eine bodenkundliche Bestandsaufnahme mittels Baggerschürfen und eine flächenrepräsentative Mischbeprobung der einzelnen Bodenhorizonte mittels Bohrstock durchgeführt. Siehe Anlage 1, Lageplan der Teilflächen.

Die bodenkundliche Bestandsaufnahme erbrachte folgende Ergebnisse:



Außer auf Teilfläche TF 2 liegen generell die Bodentypen Parabraunerde bzw. Rigosol- Parabraunerde vor. Diese Teilflächen sind durch landwirtschaftliche Nutzung überprägt (TF1, TF4 und TF 5: Intensivobstanbau; TF3: Grünlandfläche). Dies bedeutet:

- Unter dem ca. 20-60cm mächtigen, humosen und teilweise rigolten (umgegrabenen) Pflughorizont (Ap- und R-Ap- Horizont) folgt ein schwach humoser bis humusfreier Tonanreicherungshorizont (Bt-Horizont) mit einer Mächtigkeit von ca. 40 bis 55cm, wobei keine Hinweise auf Staunäsebildung vorliegen.
- Der Untergrund- Horizont (Bv-Cv- und Cv- Horizont) an der Basis der Bodenprofile ab ca. 1m unter Geländeoberfläche besteht aus der Verwitterungszone der würmeiszeitlichen Schmelzwassersedimente mit einem hohen Kies- und Sandanteil und spätglazialer Einmischung von Lösslehm. Der Untergrund- Horizont wird nicht den kulturfähigen Schichten zugeordnet.

## 7.2 Schichtgliederung/ bautechnische Trennung

Zur Vereinfachung der komplexen bodenkundlichen Horizontansprache dient im Hinblick auf die bautechnische Trennung zusammenfassend folgende Schichtgliederung:

**Schicht A:** **humoser Oberboden:** hohe Qualität, mittel bis stark humos, verdichtungs- und witterungsempfindlich. Mächtigkeit ca. 0,10m bis 0,60m.

**Schicht B:** **Kulturfähiger Unterboden:** mittlere bis hohe Qualität, bereichsweise schwach humos, schwach bis mittel kiesig, verdichtungs- und witterungsempfindlich.  
Mächtigkeit: ca. 0,3m- M-Horizont; Teilfläche 2 ca. 0,4 bis 0,55m -Bt-Horizont

**Schicht H:** **organischer Boden (Torf):** hohe Qualität, sehr stark humos, verdichtungs- und witterungsempfindlich. Mächtigkeit: ca. 0,55m – Go-nH-Horizont, Teilfläche 2

**Schicht F:** **begrabener humoser Oberboden:** hohe Qualität, sehr stark humos, verdichtungs- und witterungsempfindlich  
Mächtigkeit: ca. 0,2m -fAh-Horizont, Teilfläche 4

**Schicht C:** **Untergrund:** Verwitterungszone unter den kulturfähigen Schichten A und B, stark bis sehr stark kiesig und sandig, schwach verdichtungs- und witterungsempfindlich (Bv-Cv, Cv- und II Gr-Horizont)

Die Schichten A,B,H und F sind aufgrund ihres z.T. hohen Humus- bzw. Schluff/ Tonanteils Verdichtungs- und witterungsempfindlich. Insbesondere bei stark feuchten Bodenverhältnissen besteht dadurch eine hohe Gefährdung des Bodengefüges.

## 8 Ergebnisse der Schadstoffuntersuchung

Die Flächenmischbeprobung wurde im Auftrag der Gemeinde Kressbronn durchgeführt. Nachfolgend sind die Ergebnisse für die hier betroffenen Teilflächen übernommen. Die tabellarische Zusammenstellung der Analyseergebnisse im Einzelnen findet sich in Anlage 3.

### 8.1 Bewertung gemäß BBodSchV

Zur Bewertung kulturfähiger Bodenmaterialien (humoser Oberboden, kulturfähiger Unterboden, Schicht A und B) sind die Kriterien gem. §12 BBodSchV [2] maßgebend. Schadstoffseitig wird von unbelastetem Boden ausgegangen, wenn die Vorsorgewerte gem. BBodSchV [2] unterschritten sind. Im Falle einer bodenfunktionalen Verwertung auf Flächen mit landwirtschaftlicher Nachfolgenutzung ist grundsätzlich die 70%- Schwelle der Vorsorgewerte einzuhalten.

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen führen zu den nachgenannten Einstufungen:

Die Kupfergehalte führen zu entsorgungsrelevanten Bodenverunreinigungen:

- Im humosen Oberboden bis Z1.2: Flächen TF 1 bis TF 4
- Im kulturfähigen Unterboden bis Z2: Fläche T1 (Westseite)

Die Kupferkonzentrationen liegen im humosen Oberboden generell bei über 70% der Vorsorgewerte gem. BBodSchV [1]. Aushubmaterial aus Oberböden darf daher nicht auf landwirtschaftlichen Flächen aufgebracht werden. Umlagerung am Herkunftsort außerhalb landwirtschaftlich genutzter Flächen sind möglich.

Drei von fünf Proben aus dem Untergrund (Baggerschürfe) überschreiten die Vorsorgewerte gem. BBodSchV [1] und die Z0- Werte gem. VwV Bodenverwertung [6] für Nickel. Die betrifft:

- Schurf 1, Schurf 2, zusätzlich Chrom erhöht; Schurf 4

Die Z0\*IIIA-Werte der VwV Bodenverwertung sind hier generell eingehalten. Entsprechend der Entnahmetiefe der Proben, der Geländenutzung und der nur geringfügigen Überschreitung sind diese Belastungen im Untergrund als „geogen“ einzustufen.

## **9 Überschlägige Mengenermittlung Erschließung**

Zur überschlägigen Mengenermittlung der anfallenden kulturfähigen Bodenmaterialien (humoser Oberboden, kulturfähiger Unterboden) ergeben sich unter Berücksichtigung der planerischen Rahmenbedingungen und der bodenkundlichen Bestandaufnahme folgende Eckdaten:

### **Erschließungsstraße und Radweg:**

- Gesamtfläche: ca. 5594m<sup>2</sup> (TF1, TF3, TF4, TF5)
- Abtrag Oberboden: ca. 8441m<sup>3</sup>
- Auftrag Oberboden: ca. 4815m<sup>3</sup>
- Oberbodenüberschuss: ca. 3626m<sup>3</sup>
- Kein Unterbodenabtrag
- Auftrag Unterboden: ca. 4138m<sup>3</sup>
- Unterbodenbedarf: ca. 4138m<sup>3</sup>

### **Leitungstrasse:**

- Abtrag Unterboden: ca. 1000m<sup>3</sup>
- Auftrag Unterboden: ca. 1000m<sup>3</sup>
- Kein Unterbodenüberschuss

### **Feuerwehrfläche:**

- Gesamtfläche: ca. 2095m<sup>2</sup> (TF1)
- Abtrag Oberboden: ca. 419m<sup>3</sup>
- Auftrag Oberboden: ca. 419m<sup>3</sup>
- Kein Unterbodenabtrag
- Kein Oberbodenüberschuss

### **Spielplatzfläche:**

- Gesamtfläche: 2100m<sup>2</sup> (TF3)
- Abtrag Oberboden: ca. 954m<sup>3</sup>
- Kein Oberbodenauftrag, da es sich um eine Sondierfläche handelt. Unmittelbar nach der Erschließung werden auf diesen Flächen Bohrungen durchgeführt. Oberbodenandekung erfolgt erst nach dem Bau der TG. Siehe Anlage 1.
- Kein Unterbodenabtrag

### Renaturierung Bachabschnitt:

- Abtrag Oberboden: ca. 500m<sup>3</sup>
- Abtrag Unterboden: ca. 163m<sup>3</sup>
- Auftrag Unterboden: ca. 163m<sup>3</sup>
- Oberbodenüberschuss: 500m<sup>3</sup>
- Kein Unterbodenüberschuss

### 9.1 Oberbodenbilanz Erschließungsmaßnahmen

Aus den obigen Annahmen ergeben sich überschlägig die in nachfolgender Tabelle dargestellten Mengen (in m<sup>3</sup> feste Masse):

Bereich	Abtrag in m <sup>3</sup>					Wiederandeckung in m <sup>3</sup>
	TF 1 (FlSt.8055/1)	TF 2 (FlSt.8047/2)	TF 3 (FlSt.8049)	TF 4 (FlSt.8049)	TF 5 (FlSt.8050)	
	(0.20m)	(0.10m)	(0.45m)	(0.55m)	(0.10m)	
<b>Baustraße</b> (Straße/Radweg/Arbeitsbereich)	99	9	2467	5249	617	Wiederandeckung Arbeitsbereich  4815
<b>Feuerwehr</b>	419	--	--	--	--	419
<b>Spielplatz</b>	--	--	954	--	--	Kein Oberbodenauftrag da Sondierfläche
<b>Tiefgarage 1</b> <b>Tiefgarage 2</b> (für Unterbodenbedarf)	--	--	--	--	TG1= 224 TG2= 183	--
<b>Prozessgraben</b>	--	500	--	--	--	Kein Oberbodenauftrag da Sondierfläche

Tabelle 3: Mengenabschätzung Abtrag und Wiederandeckung Oberboden, Erschließung

<b>Oberbodenbilanz</b>	ca. m <sup>3</sup>
Abtrag	10721
Andeckung	5234
Bilanz	<b>Oberbodenüberschuss: 5487</b>
Lagerung Oberboden auf Feuerwehrfläche für Bereich Prozessgraben und Spielplatz bis von Gemeinde festgelegten Frist	1000

Tabelle 4: Oberbodenbilanz, Erschließung

## 9.2 Unterbodenbilanz Erschließungsmaßnahmen

Bereich	Abtrag in m <sup>3</sup>					Wiederandeckung in m <sup>3</sup>
	TF 1 (F1St.8055/1)	TF 2 (F1St.8047/2)	TF 3 (F1St.8049)	TF 4 (F1St.8049)	TF 5 (F1St.8050)	
<b>Straße/ Radweg</b>	--	--	--	--	--	4138
<b>Leitungstrasse</b>	--	--	1000			1000
<b>Feuerwehr</b>	--	--	--	--	--	--
<b>Spielplatz</b>	--	--	--	--	--	--
<b>Prozessgraben</b>	163	--	--	--	--	163

Tabelle 5: Mengenabschätzung Abtrag und Wiederandeckung Unterboden, Erschließung

Unterbodenbilanz	ca. m <sup>3</sup>
Abtrag	1163
Andeckung	5301
<b>Bilanz</b>	<b>Unterbodenbedarf: 4138</b>

Tabelle 6: Unterbodenbilanz, Erschließung

Durch die Baumaßnahme erfolgt eine großflächige Versiegelung des Grundstücks, wodurch ein Überschuss an humosen Oberboden entsteht. Durch die Anhebung des Geländeneiveaus entsteht generell ein Bedarf an Material, weshalb der kulturfähige Unterboden nicht ausgebaut werden soll, sondern ggf. nach bautechnischer Verbesserung als Erdplanum für die Baumaßnahmen dient. Das Geländeneiveau wird um ca. 0,50m angehoben, es entsteht also ein Defizit an Unterbodenmaterial, welches aus Teilbereichen der Tiefgaragenflächen entnommen wird. Für den Unterbodenbedarf von ca. 4138m<sup>3</sup> wird im Plangebiet aus Teilbereichen der Tiefgaragen Unterboden entnommen, bautechnisch verbessert und unter die befestigten Flächen eingebaut. Hierzu wird wie folgt, der Oberboden abgetragen und zwischengelagert.

Teilfläche TG1: ca. 2240m<sup>2</sup>

Länge: ca. 70m

Breite: ca. 32m

Tiefe: ca. 1.20m

➔ Unterboden: ca. 2464m<sup>3</sup>

➔ ca. 4444m<sup>3</sup>

Teilfläche TG2: ca. 1800m<sup>2</sup>

Länge: ca. 30m

Breite: ca. 60m

Tiefe: ca. 1.20m

➔ Unterboden: ca. 1980m<sup>3</sup>

Die entstehende Baugrube wird mit einem Bauzaun entsprechend abgetrennt. Nach der Erschließung erfolgt der Bau von TG1 und TG 2, weshalb diese Flächen als Unterbodenentnahmestelle ausgewählt wurde. Es wird hier kein Oberboden mehr angedeckt.

Somit ergibt sich bei der Erschließung ein Oberbodenüberschuss und ein Unterbodenbedarf.

#### Bereitstellung und Verwertung

Die Überschussmaterialien von 4487m<sup>3</sup> Oberboden sind durch den Auftragnehmer (AN) einer externen bodenfunktionalen Verwertung zuzuführen. Hierfür ist ein entsprechender Nachweis zu erbringen. In Absprache mit der entsprechenden Annahmestelle können die Materialien mit den Analyseergebnissen entsorgt werden. Andernfalls sind die Materialien einer sachgerechten Haufwerkdeklaration zu unterziehen.

Die humosen Oberböden von ca. 5234m<sup>3</sup> sind bis zur Wiederandeckung im Bereich der ausgezeichneten Lagerflächen auf langgezogenen Humus- Wallmieten bereitzustellen.

Aus der Mengenermittlung ergibt sich überschlägig folgende Geometrie für eine Trapezmieten: Höhe ca. 2m, Grundfläche ca. 4m, Länge ca. 20m. Die Lage der Mieten ist so zu wählen, dass ein einfacher Abtransport über befestigte Flächen erfolgen kann (siehe Anlage 2).

Partiell anfallender Unterboden durch die Verlegung der Leitungen wird bautechnisch verbessert (z.B. Kalkung) und unter befestigten Flächen eingebaut, bzw. in den Seitenbereichen der Straße wiederangedeckt.

Der Spielplatz wird als Baustelleneinrichtungsbereich und Bodenlagerfläche genutzt. Der Oberboden von 954m<sup>3</sup> wird hier abgetragen und entsprechend gelagert.

Ca. 1000m<sup>3</sup> Oberboden soll auf der zukünftigen Feuerwehrfläche im Westen bis zu einem von der Gemeinde festgelegten Zeitpunkt für den Bau des Spielplatzes und der Modellierung des Prozessgrabens (nach Sondierung) zwischengelagert werden.

## **10 Überschlägige Mengenermittlung Tiefgaragen**

Zur überschlägigen Mengenermittlung der anfallenden kulturfähigen Bodenmaterialien (humoser Oberboden, kulturfähiger Unterboden) ergeben sich unter Berücksichtigung der planerischen Rahmenbedingungen und der bodenkundlichen Bestandaufnahme folgende Eckdaten:

#### **Tiefgaragen:**

- Gesamtfläche: ca. 11206m<sup>2</sup> (TF3, TF4, TF5)
- Abtragstiefe: ca. 3,60m
- Abtrag Oberboden: ca. 9380m<sup>3</sup>
- Auftrag Oberboden: ca. 1391m<sup>3</sup>
- Abtrag Unterboden: ca. 31624m<sup>3</sup>
- Auftrag Unterboden: ca. 7603m<sup>3</sup>
- Oberbodenüberschuss: ca. 7989m<sup>3</sup>
- Unterbodenüberschuss: ca. 24021m<sup>3</sup>

#### **Bereich Grundstücke:**

- Abtrag Oberboden: ca. 6770m<sup>3</sup>
- Auftrag Oberboden: ca. 1444m<sup>3</sup> (Verwendung Wiederandeckung GS, außerhalb des Baufenster, angenommene Mächtigkeit 0.30m; Zwischenlagerung Feuerwehrplatz)
- Auftrag Unterboden: ca. 2415m<sup>3</sup> (Verwendung Wiederandeckung GS außerhalb Baufenster, angenommene Mächtigkeit 0.50m)
- Kein Unterbodenabtrag
- Oberbodenüberschuss: ca. 5326m<sup>3</sup>

#### **Bereich Spielplatz:**

- Auftrag Oberboden: ca. 630m<sup>3</sup> (Annahme Auftragsstärke 0,30m)
- Auftrag Unterboden: ca. 1050m<sup>3</sup>

### 10.1 Oberbodenbilanz Tiefgaragen

Bereich	Abtrag in m <sup>3</sup>					Wiederandeckung in m <sup>3</sup>
	TF 1 (F1St.8055/1)	TF 2 (F1St.8047/2)	TF 3 (F1St.8049)	TF 4 (F1St.8049)	TF 5 (F1St.8050)	
TG 1	--	--	--	--	--	--
TG 2	--	--	--	--	--	--
TG 3	--	--	--	--	20	--
TG 4	--	--	--	63	--	--
TG 5	--	--	--	416	--	--
TG 6	--	--	--	924	--	--
TG 7	--	--	412	--	--	--
<b>Bereich Grundstücke</b>	--	--	2229	4541	--	1444 GS außerhalb Baufenster angenommene Mächtigkeit 0.30m
<b>Bereich Spielplatz</b>	--	--	--	--	--	630

Tabelle 7: Mengenabschätzung Abtrag und Wiederandeckung Oberboden, TG

Oberbodenbilanz	ca. m <sup>3</sup>
Abtrag	9380
Andeckung	1391
Bilanz	<b>Oberbodenüberschuss: 7989</b>

Tabelle 8: Oberbodenbilanz, TG

### 10.2 Unterbodenbilanz Tiefgaragen

Bereich	Abtrag in m <sup>3</sup>					Wiederandeckung in m <sup>3</sup>
	TF 1 (F1St.8055/1)	TF 2 (F1St.8047/2)	TF 3 (F1St.8049)	TF 4 (F1St.8049)	TF 5 (F1St.8050)	
TG 1	--	--	--	--	12615	--
TG 2	--	--	--	--	9860	--
TG 3	--	--	--	--	566	--
TG 4	--	--	--	282	--	--
TG 5	--	--	--	1852	--	--
TG 6	--	--	--	4116	--	--

TG 7	--	--	2333	--	--	--
Bereich Grundstücke	--	--	--	--	--	2415 GS außerhalb Baufenster angenommene Mächtigkeit 0.50m
Bereich Erschließung	--	--	--	--	--	4138
Bereich Spielplatz	--	--	--	--	--	1050

Tabella 9: Mengenabschätzung Abtrag und Wiederandeckung Unterboden, TG

Unterbodenbilanz	ca. m <sup>3</sup>
Abtrag	31624
Andeckung	7603
Bilanz	<b>Unterbodenüberschuss: 24021</b>

Tabella 10: Unterbodenbilanz, TG

Trotz der Entnahme des Bodenmaterials der Tiefgaragenflächen 1 und 2, für die Erschließung, besteht ein Ober- und Unterbodenüberschuss.

Ein Verbau bzw. eine Wiederandeckung des anfallenden Bodens ist auf der Planfläche nicht möglich. Bodenmaterial muss abgefahren werden.

#### Verwertung und Bereitstellung

Eine Andeckung des Unterbodens soll auf den einzelnen Grundstücken erfolgen. Hierzu soll der Oberboden, ca. 6770m<sup>3</sup> abgetragen und einer bodenfunktionalen Verwertung zugeführt werden.

Der zwischengelagerte Unterboden, von ca. 2415m<sup>3</sup> soll dann auf die einzelnen Grundstücke außerhalb der Baufenster wiederangedeckt werden (Unterboden auf Unterboden). Ca. 0.50m zur Anpassung an das Geländeniveau.

Auf dem Spielplatz erfolgt die Andeckung von ca. 1050m<sup>3</sup> Unterboden und 630m<sup>3</sup> Oberboden.

Die Überschussmaterialien des Unterbodens von ca. 24021m<sup>3</sup> sind durch den Auftragnehmer (AN) einer externen bodenfunktionalen Verwertung zuzuführen. Hierfür ist ein entsprechender Nachweis zu erbringen. In Absprache mit der entsprechenden Annahmestelle können die Materialien mit den Analyseergebnissen (in den Anlagen 3) entsorgt werden. Andernfalls sind die Materialien einer sachgerechten Haufwerkdeklaration zu unterziehen.

#### *Überblick Massen BG Bachtobel Erschließung und Bau TG*

Aus Sicht des Bodenschutzes soll baustellenintern Bodenmaterial wiederverwertet werden, um die Menge geringfügig belastetem Material für eine externe Verwertung so weit als möglich zu reduzieren.

Der abzutragende Oberboden beträgt in Summe voraussichtlich 20101m<sup>3</sup>. Hiervon werden ca. 6625m<sup>3</sup> Bodenmaterial, dass die Vorsorgewerte einhält, wiederangedeckt. Der Oberboden wird als Mieten zwischengelagert. Das überschüssige Bodenmaterial ist auf ein separates Haufwerk auf den temporären Zwischenlagerflächen zu lagern, umweltanalytisch zu untersuchen und anschließende einer möglichst raumnahen Verwertung zuzuführen.

Der abzutragende Unterbodenhorizont beträgt voraussichtlich insgesamt ca. 32787m<sup>3</sup>. Der derzeitige Planungsstand sieht eine geotechnische Bodenverbesserung (Kalk- Zement) von ca. 12904m<sup>3</sup> des Unterbodens und eine anschließende Wiedereinbringung in die Baumaßnahme vor.

Die vorgesehene Zwischenlagerfläche bzw. Fläche der „vorübergehenden Inanspruchnahme „besitzt eine Grundfläche von ca. 6598m<sup>3</sup>. Auf den Zwischenlagerflächen ist die Grundfläche der Bodenmieten auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Insgesamt weist die Baumaßnahme (Erschließung und Tiefgaragenbau) einen Massenüberschuss von ca. 12476m<sup>3</sup> Oberboden (ca. 1000m<sup>2</sup> werden auf der Feuerwehrfläche bis zu einer von der Gemeinde festgelegten Frist gelagert) und ca. 19883m<sup>3</sup> Unterboden auf. Welcher abgefahren werden muss und möglichst einer externen bodenkundlichen Verwertung zuzuführen ist.

### **10.3 Hinweise zur Durchführung der Aushubarbeiten**

Bei Aushubarbeiten ist das Aushubmaterial in Abhängigkeit der Vor-Ort- Befunde, der Materialzusammensetzung und der vorliegenden Ergebnisse zu separieren und zu entsorgen.

Mit den Annahmestellen sind die Lieferbedingungen für Aushubmaterial rechtzeitig vor Beginn der Aushubarbeiten zu klären. Auffälliges Material, das von hier beschriebenen Zusammensetzungen abweicht, ist in Mieten bereitzustellen und zur Klärung der Entsorgung repräsentativ zu beproben sowie laborchemisch zu untersuchen.

Eine Durchmischung unterschiedlicher Materialien kann die sachgerechte Entsorgung von Aushubmaterialien deutlich erschweren, weshalb ein lagerweiser materialspezifischer Ausbau, soweit technisch möglich, empfohlen wird. Dabei sind die bodenkundlichen Vorgaben für den Oberboden und den kulturfähigen Unterboden zu beachten.

## **11 Bautechnische Vorgaben zum Umgang mit den Bodenmaterialien**

### **11.1 Allgemeine Vorgaben zum Erhalt der Leistungs- und Kulturfähigkeit**

Zur Vermeidung der Schädigung kulturfähigen Bodenmaterials beim Umgang mit technischem Gerät (Ausbau, Zwischenlagerung, Transport, Aufbringung) sind allgemeine Vorgaben aus verschiedenen Regelwerken und Merkblättern zu beachten. Dies bedeutet im vorliegenden Fall:

- Erdarbeiten mit kulturfähigen Bodenmaterialien (Schicht A- humoser Oberboden, Schicht B- kulturfähiger Unterboden) nur bei ausreichend trockener Witterung und ausreichend abgetrockneten Böden, soweit das Material der Wiederherstellung einer Bodenfunktion i.S.d. BBodSchG [1] dient.
- Sorgfältige Trennung des humosen Oberbodens (Schicht A vom kulturfähigen Unterboden (Schicht B) und ggf. vom Ausgangssubstrat (Schicht C); keine Vermischung der Schichten.
- Vor Abtrag des Oberbodens Mähen und Einfräsen der Grasnarbe.
- Vermeidung von Verdichtungen und dadurch bedingte Gefügeveränderungen und Vernässungen beim Aushub, bei der Zwischenlagerung und bei der Aufbringung.
- Kein befahren von verbleibenden Freiflächen; unvermeidliche Überfahung nur mit Fahrzeugen geringer Bodenpressung (Kettenfahrzeuge, Radfahrzeuge nur in Verbindung mit geeigneten Matratzen). Dies gilt für Abtrags- und Auftragsflächen.
- Schutz von angrenzenden Flächen/Baufelder/Tabuflächen gegen Überfahung durch langgezogene Humuswälle, ggf. geeignetes Absperrmaterial (z.B. Bauzaun, Flatterband ist ungeeignet)
- Mächtigkeit von Oberbodenmieten max. 2m zur Sicherstellung einer ausreichenden Durchlüftung und Entwässerung zum Erhalt des Bodengefüges und des Bodenlebens.
- Trapezförmige Profilierung und Glättung von Ober- und Unterbodenmieten zur Vermeidung von witterungsbedingter Vernässung.
- Keine Befahrung von Oberboden- und Unterbodenmieten zur Vermeidung von Verdichtungen und Gefügeschäden.



- Kein Abstellen von Gerätschaften und Baumaterialien auf Bodenmieten.
- Sofortige Einsaat aller Oberbodenmieten mit Tiefwurzlern (z.B. Luzerne, Phacelia und/oder Gelbsenf) zum Erhalt des krümeligen Gefüges und zur Vermeidung von Vernässung.
- Minimierung der Flächenbefahrung und maximale Reduktion der Transportstrecken, Einsatz von kettenbaggern mit langstieligen Löffeln; Verzicht auf Raupen aller Art.
- Keine Überschüttung von humosem Oberboden mit Unterboden (Schicht B) oder sonstigem Erdaushub (Schicht C), vorheriger Abtrag des Oberbodens erforderlich; nur bei kurzzeitiger Bereitstellungsdauer (<1 Monat) kann nach Aufbringung eines GRK 5- Vlieses auf einen vorherigen Oberbodenabtrag verzichtet werden.

### 11.2 Bestimmung der Bodenbearbeitbarkeit bzw. der Umlagerungseignung

Grundsätzlich dürfen während der Baumaßnahme nur Böden mit einer sog. „Mindestfestigkeit“ ausgebaut werden. Diese Mindestfestigkeit bzw. Umlagerungseignung steht in Abhängigkeit mit dem Wassergehalt. Die Mindestfestigkeit ist arbeitstäglich, bei wechselnden Wetterverhältnissen im Tagesverlauf mehrfach, zu überprüfen- insbesondere nach nassen Witterungsperioden muss der Boden vor einer Bearbeitung bzw. Umlagerung ausreichend abgetrocknet sein.

Der Boden muss vor einer Umlagerung nach Tabelle 11 aus der DIN 19731 auf Feuchtigkeit und Festigkeit überprüft werden. Arbeiten sind nur bei „optimalen“ oder „tolerierbaren“ Zuständen durchzuführen.

Umlagerungseignung	Feuchtezustand nicht bindiger und schwach bindiger Böden (< 17% Ton)	Konsistenz bindiger Böden (> 17% Ton)
Optimal	Trocken (staubig) bis schwach feucht (Probe wird bei Wasserzugabe dunkler)	Halbfest
Tolerierbar	Feucht (Finger werden etwas feucht, Probe wird bei Wasserzugabe nicht dunkler)	Plastisch
Unzulässig	Stark feucht (Wasseraustritt beim Klopfen auf den Bohrstock) bis nass (Boden zerfließt)	Weich bis breiig

Tabelle 11: Bodenbearbeitbarkeit

### 11.3 Baufeldspezifische Maßnahmen

Nachfolgend ist die Vorgehensweise für die einzelnen Eingriffsbereiche sowie die Zwischenlagerflächen des Bodenmaterials beschrieben.

Die allgemeinen Vorgaben zum Erhalt der Leistungs- und Kulturfähigkeit von Böden sind zu beachten. Insbesondere betrifft dies die Beachtung der Witterungs- und Bodenfeuchteverhältnisse, sachgerechte Anlage und Pflege von Bodenmieten sowie den Verzicht auf Zwischenbefahrungen. Dies gilt an der Ausbaustelle ebenso wie an den Verwertungsstellen.

#### 11.3.1 Zwischenlagerflächen Bodenmaterial

Die temporären Lagerflächen für Oberboden sind auf einem ca. 4m breiten Streifen entlang der geplanten Straße und des Radwegs auf den gekennzeichneten Flächen („vorübergehende Beanspruchungsflächen“), in Abstimmung mit dem bodenkundlichen Baubegleiter vorgesehen.

Die Flächen sind minimalintensiv zu nutzen, d.h. die Grundflächen für die Bodenmieten für Ober- und Unterboden sind möglichst klein zu wählen. Die Flächen dürfen nicht befahren und nur zur Lagerung von Bodenaushub genutzt werden. Diese Flächen sind nach Ende der Baumaßnahme in den ursprünglichen Zustand zu versetzen bzw. in den im Rahmen der Baumaßnahme geplanten Zustand zu überführen und fachgerecht zu rekultivieren. Die dort vorhandenen Böden sind durch geeignete Maßnahmen vor Verdichtung zu schützen und dürfen **nicht befahren** werden.

Für den Aushub des Unterbodens müssen weitere Maßnahmen zum Schutz des zu belagernden Bodens getroffen werden. Der Unterboden darf **nicht** ohne geeigneten Schutz auf den Oberboden im Bereich der Lagerfläche/Vorübergehende Beanspruchungsflächen gelagert werden, um diesen vor Verdichtungen zu schützen. Des Weiteren sind die verschiedenen Bodenschichten ohnehin voneinander zu trennen. Dafür eignen sich folgende Möglichkeiten:

- 1.) Schutz durch z.B. Vlies/Geotextil
- 2.) Abtragung des Oberbodens unter Betrachtung der zu verhindernden Verdichtungen
  - ➔ Unterboden nur auf Unterboden und nicht auf Oberboden lagern bzw. durch geeignete Maßnahmen voneinander trennen.

In den genannten „Tabuflächen“ findet grundsätzlich weder die Lagerung von Materialien (Boden, Baustellenmaterial) noch eine Befahrung statt.

Bodenmaterial kann nach entsprechender Vorbereitung des Untergrundes in den vorgeschlagenen Zwischenlagerflächen (Vorübergehende Beanspruchungsflächen) temporär gelagert werden.

Die Fahrzeuge fahren ausschließlich im späteren Trassenverlauf der späteren Straße und des Radwegs (Eingriffsfläche der Baumaßnahme). Der Oberboden wird mit Kettenbaggern abgetragen und parallel auf die ausgewiesenen Zwischenlagerflächen aufgebracht. Der für die Erdarbeiten notwendige Bagger arbeitet, falls notwendig, im „Überkopfverfahren“ und be-/entlädt die hinter dem Bagger befindlichen LKW.

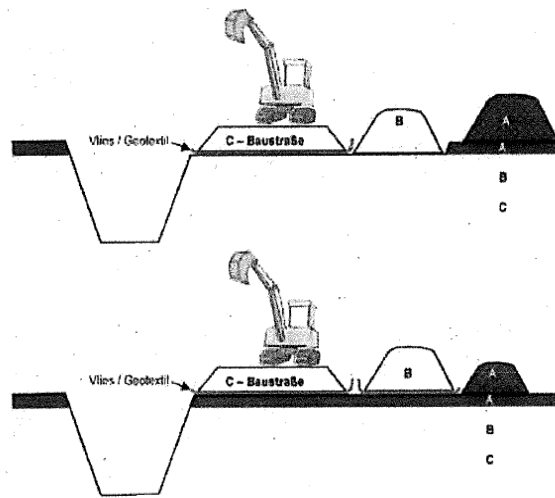


Abbildung 2: Lagerung Bodenmieten

Der Oberboden wird gem. der Anlage 2 ausgewiesenen Abschnitten entnommen und jeweils separat als Randmiete zwischengelagert und kann, bei entsprechender umweltspezifischer Eignung, für die später geplante Oberbodenabdeckung verwendet werden.

Für die Zwischenlagerung ist zu beachten, dass der Boden in keine Mulde gelegt wird sowie die Miete beim Anlegen nicht befahren wird. Die Miete von Oberböden darf max. 2m und von kulturfähigen Unterböden max. 3m hoch sein und muss nach DIN 19731 trapezförmig angelegt werden. Der Boden ist locker zu schütten. Die Miete ist zu profilieren und zu glätten. Die Böschungswinkel sind im Verhältnis 2:3 anzulegen.

Ein Befahren der Mieten oder der Missbrauch als Lagerfläche von sonstigen Baustellenmaterial ist nicht zulässig. Ober- und Unterböden sind getrennt voneinander anzulegen.

Ist abzusehen, dass die Maßnahme länger als 3 Monate dauern wird, sind die Mieten mit stark wasserzehrenden, tiefwurzelnden Pflanzen zu begrünen.

Wenn belastetes Material ausgehoben wird, muss dieses separiert und für die Verwertung oder Entsorgung deklariert und gelagert werden, siehe gekennzeichnete Zwischenlagerflächen in Anlage 2.

### 11.3.2 Baustraßen

Die Zufahrt erfolgt über die bestehenden Straßen im Osten (Tettlinger Straße) und im Westen (Friedrichshafener Straße) sowie über die geplanten Erschließungsstraßen und dem Radweg im Plangebiet.

### **11.3.3 Baustelleneinrichtungs-/Lagerflächen:**

Als Baustelleneinrichtungsfläche dienen Teile der Fläche des zukünftigen Feuerwehrhauses sowie des zukünftigen Spielplatzes. Der Oberboden wird mit Kettenbaggern abgetragen und parallel auf die ausgewiesenen Zwischenlagerflächen aufgebracht. Der für die Erdarbeiten notwendige Bagger arbeitet falls notwendig, im „Überkopfverfahren“. Im Bereich der Feuerwehr wird der anfallende Oberboden sofort entsorgt. Beim Spielplatz wird der Oberboden zwischengelagert und wiederangedeckt.

Sofern doch auf später unbefestigte Flächen im Außenbereich zurückgegriffen werden muss, ist wie folgt zu verfahren:

- Abtrag des humosen Oberbodens (Schicht A), Bereitstellung seitlich auf einer Oberboden-Wallmiete auf dem bestehenden Bodenaufbau.
- Abdeckung des Unterbodens (Schicht B) mit einem GRK 5- Vlies und einer mind. 0,30m mächtigen Schotterschicht, bei Kiesschüttung mind. 0,40m Mächtigkeit.
- Nach Beendigung der Maßnahme Ausbau der lastverteilten Schicht, Entfernung des Vlieses und Wiederanddeckung des Oberbodens, bei Bedarf vorheriges Lockern des Unterbodens. Leitungstrassen/Erschließungsstraße

Beim Bau der Leitungstrassen und der Erschließungsstraße im Bereich kulturfähiger Bodenmaterialien gelten im Grundsatz folgende Vorgaben:

- Getrennter Abtrag des humosen Oberbodens (Schicht A) und des kulturfähigen Unterbodens (Schicht B) rückschreitend mittels Kettenbagger (keine Raupen); Trassen- oder baufeldseitliche, kurzzeitige Bereitstellung.
- Absolut keine Befahrung an die Trasse angrenzenden Tabu-Flächen; keine Lagerung von Baugeräten oder Baumaterialien auf den Bodenmieten.
- Nach Leitungsverlegung horizontgerechte, unverdichtete Wiederanddeckung des seitlich bereitgestellten Unter- und Oberbodens.

### **11.3.4 Renaturierung Bachabschnitt**

Für die Aufweitung des Grabens sind folgende Arbeitsschritte zu beachten:

- Abtrag des humosen Oberbodens (Schicht A) mittels Kettenbagger und Humuslöffel (keine Raupen); externe Verwertung gem. den Ergebnissen der Voruntersuchung (TF 2).
- Ausbau des kulturfähigen Unterbodens (Schicht B) aus dem Bereich des Grabens; bautechnische Verwertung im Bereich der Geländeauffüllung.
- Abschließend Wiederanddeckung des Grabens mit humosem Oberboden aus der TF 2 und TF 3.

### **11.3.5 Tiefgaragen**

Im Bereich der Tiefgaragen (TF4 und TF5) liegen kulturfähige Unterböden vor. Bei der bautechnischen Umsetzung sind folgende Arbeitsschritte zu beachten:

- Abtrag des humosen Oberbodens (Schicht A) mittels Kettenbagger und Humuslöffel (keine Raupen), baufeldseitliche Bereitstellung bis zur Wiederverwertung im Baufeld oder externen Verwertung nach Angaben des Auftraggebers entsprechend den Voruntersuchungen oder nach Haufwerkdeklaration.
- Abgrenzung des Baufelds im Osten gegen unbefugte Überfahung der angrenzenden Flächen durch geeignete Maßnahmen (z.B. Bauzaun)

## **12 Schlussbemerkung**

Aufgrund natürlicher oder anthropogener Heterogenität sind kleinräumige Abweichungen von den beschriebenen örtlichen Verhältnissen nicht auszuschließen.

Daher sind generell eine sorgfältige Überwachung der Arbeiten sowie eine laufende Überprüfung der angetroffenen Verhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen im Gutachten erforderlich. In Zweifelsfällen ist ein Gutachter hinzuzuziehen.

Die Maßnahme sollte durch eine bodenkundliche Baubegleitung überwacht werden. Abweichungen in der bautechnischen Vorgehensweise sind generell mit der bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen.

Aufgestellt: Amtzell, 20.06.2022

---

i.A. Lena Schmid

Zimmermann Ingenieurgesellschaft mbH

Auftraggeber:

---

Gemeinde Kressbronn a. B.

Hauptstraße 19

Rathaus (DG), Zimmer: 20

88079 Kressbronn a. B.

PLANUNTERLAGEN:

**Anlage 1**

- 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1:25000
- 1.2 Lageplan geplante Ver- und Entsorgungsleitungen mit Straßenverlauf, Maßstab 1:500
- 1.3 Lageplan der Teilflächen, Maßstab 1:1500
- 1.4 Lageplan der Sondierflächen- unmittelbar nach Erschließung, Maßstab 1:250

**Anlage 2**

- 2.1 Bodenschutzplan Erschließung, Maßstab 1:500
- 2.2 Bodenschutzplan Bau Tiefgaragen, Maßstab 1:500

**Anlage 3**

- 3.1 Laborberichte SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH, Radolfzell