



## BV-Feuerwehr und Bauhof

**ZI-25-A172**

### Bodenschutzkonzept und -plan auf Grundlage des geotechnischen Gutachtens von fm geotechnik 2025

**- ENTWURF -**  
(Planungsstand Dezember 2025)

#### Zimmermann Ingenieurgesellschaft mbH

GESCHÄFTSFÜHRER      Bernd Zimmermann Dipl. Ing. (FH)

#### HAUPTSITZ NIEDERLASSUNG BANKVERBINDUNGEN

Am Langholz 12 | 88289 Waldburg | Tel. +49 (0) 7529 97430-00 | [info@zi-ing.de](mailto:info@zi-ing.de) | [www.zi-ing.de](http://www.zi-ing.de)  
NL Weiler | Bahnhofstraße 11 | 88171 Weiler-Simmerberg | Tel. +49 (0) 8387 924404-0  
Volksbank Bodensee-Oberschwaben eG | **BIC** GENODES1TET | **IBAN** DE49 6519 1500 0016 8420 06  
Volksbank Lindenberg eG | **BIC** GENODEF1LIA | **IBAN** DE72 7336 9826 0000 1194 40

USt.-Ident-Nr.: DE 192482736  
HRB 620976  
Amtsgericht Ulm/Donau  
Gerichtsstand Ravensburg

## Inhalt

1	Vorbemerkung, Aufgabenstellung .....	2
2	Plangebiet .....	2
3	Geplante Maßnahmen .....	2
4	Fachliche Aspekte des vorsorgenden Bodenschutzes.....	3
5	Grundlagen .....	3
5.1	Allgemeine Standortangaben .....	3
5.2	Geologische und bodenkundliche Rahmendaten .....	4
6	Planerische Eckpunkte/ Maßnahmenvorschlag .....	4
7	Durchgeführte Untersuchungsmaßnahmen .....	5
8	Bodenkundliche Verhältnisse .....	5
8.1	Bodenkundliche Bestandsaufnahme .....	5
8.1.1	Schichtgliederung/ bautechnische Trennung.....	5
9	Ergebnisse der Schadstoffuntersuchung.....	6
9.1	Bewertung gemäß BBodSchV .....	6
10	Überschlägige Mengenbilanzierung.....	7
10.1	Ober- und Unterbodenbilanz gesamt .....	9
10.2	Hinweise zur Durchführung der Aushubarbeiten .....	10
11	Bautechnische Vorgaben zum Umgang mit den Bodenmaterialien .....	10
11.1	Allgemeine Vorgaben zum Erhalt der Leistungs- und Kulturfähigkeit.....	10
11.2	Bestimmung der Bodenbearbeitbarkeit bzw. der Umlagerungseignung .....	11
11.3	Baufeldspezifische Maßnahmen .....	12
11.3.1	Zwischenlagerflächen Bodenmaterial .....	12
11.3.2	Baustraßen .....	13
11.3.3	Hof- und Zufahrtsflächen .....	13
11.3.4	Baustelleneinrichtungsfläche .....	13
11.3.5	Leitungstrassen/ Hof- und Zufahrtsflächen.....	13
11.3.6	Rigolen- Mulden-System .....	13
12	Schlussbemerkung.....	13

## 1 Vorbemerkung, Aufgabenstellung

Die Gemeinde Grünkraut plant den Neubau eines Gebäudes für die Feuerwehr und den Bauhof auf Flst. 384/1.

Grob umrissen sind für die Herstellung des Gebäudes folgende baulichen Maßnahmen geplant:

- Neubau Gebäude Feuerwehr/Bauhof
- Anbindung an die bestehende Kemmerlinger Straße
- Verlegung Leitungstrassen
- Herstellung Rigolen Mulden System
- Herstellung Hof- und Zufahrtsflächen, sowie Grünflächen

Die Zimmermann Ingenieurgesellschaft mbH wurde mit der Erstellung eines Bodenschutzkonzepts, welches, insbesondere dem Schutz des kulturfähigen Bodens („Oberbodens“) dient, beauftragt. Nachfolgend sind die Ergebnisse dargestellt.

## 2 Plangebiet

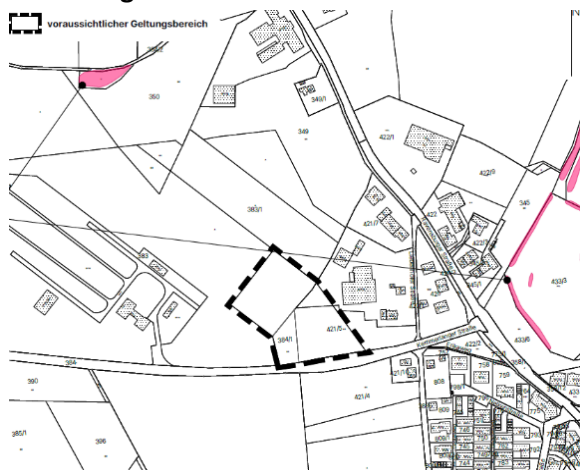


Abbildung 1: Lage Plangebiet



Abbildung 2: Geltungsbereich

Das Plangebiet befindet sich am westlichen Ortsrand des Ortsteils Grünkraut im Landkreis Ravensburg, nördlich der Kemmerlinger Straße (K7982), zwischen dem Umspannwerk und den Gebäuden Liebenhofer Straße 6 und 8. Das Gebiet ist derzeit unbebaut und wird als Grünland genutzt. Das Gelände fällt leicht von Süd nach Nord ab.

Im Norden und Westen der Baufläche befinden sich landwirtschaftlich genutzte Flächen. Im Osten grenzt das Siedlungsgebiet von Grünkraut an.

## 3 Geplante Maßnahmen

Auf dem Grundstück mit der Gesamtgröße von ca. 10.860m<sup>2</sup> soll ein Gebäude für den Bauhof und die Feuerwehr ohne Unterkellerung mit einer Grundfläche von 1.937m<sup>2</sup> entstehen. Nach aktuellem Planungsstand werden ca. 3.310m<sup>2</sup> als Hof- und Zufahrtsflächen gestaltet und versiegelt. Zusätzlich erfolgt die Verlegung aller notwendigen Ver- und Entsorgungsleitungen. Neben dem Gebäude, der Zufahrts- und Hofflächen und den gepflasterten Stellplätzen werden auch unbefestigte Bereiche entstehen, ca. 5.613m<sup>2</sup>. Teilbereiche der Grünflächen, ca. 230m<sup>2</sup> werden zur Versickerung des Regenwassers genutzt.

Die Erschließung der Fläche erfolgt über die Kemmerlinger Straße.

Die geplanten baulichen Maßnahmen werden in zwei Umsetzungsphasen aufgeteilt:

In Bauphase 1 sind folgende baulichen Maßnahmen geplant:

- Neubau Gebäude Feuerwehr/Bauhof

In Bauphase 2 sind folgende bauliche Maßnahmen geplant:

- Anbindung an die bestehende Erschließungsstraße
- Verlegung Leitungstrassen
- Herstellung Rigolen Mulden System
- Herstellung Hof- und Zufahrtsflächen, sowie Grünflächen

Um den Ablauf der zwei Bauphasen zu verdeutlichen, wurden zwei Bodenschutzpläne erarbeitet, siehe Anlage 2.

#### **4 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 Geländeverfüllungen bzw.- andeckungen fachgerecht und mit geeigneten Techniken auszuführen.

Auf Basis von fachlichen und gesetzlichen Regelungen (u.a. BodSchV [2], Vollzughilfe zu BBodSchV §6-8 [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 muss 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 müssen.

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, Einsaat von Tiefwurzlern o.ä.) nicht mehr vollständig reversibel.

#### **5 Grundlagen**

##### **5.1 Allgemeine Standortangaben**

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

Parameter	Untersuchungsfläche
Name/Bezeichnung	Neubau Feuerwehrhaus und Bauhof Grünkraut
Lage	Westlicher Ortsrand Grünkraut
Gemeinde/Landkreis	Gemeinde Grünkraut, Landkreis Ravensburg
Fläche	Ca. 10.860m <sup>2</sup>
Morphologie	Das Gelände fällt leicht von Süd nach Nord ab
Aktuelle Nutzung	Grünland/ Streuobst
Künftige Nutzung	Baugebiet
Wasserschutzgebiet	innerhalb des Wasserschutzgebietes "Flappachquellen" (Nr. 436.072) der Wasserschutzgebietszone IIIB

Tabelle 1: Allgemeine Standortdaten

## 5.2 Geologische und bodenkundliche Rahmendaten

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

Parameter	Ausbaufäche
Name/Bezeichnung	Neubau Feuerwehrhaus und Bauhof Grünkraut
Relief Situation	Von Süd nach Nord abfallend
Geologische Einheit	Moränenlandschaft des Alpenvorlandes, geprägt durch den Rheinvorlandgletscher.

Tabelle 2: Geologische Rahmenbedingungen

## 6 Planerische Eckpunkte/ Maßnahmenvorschlag

In Abstimmung mit dem Auftraggeber sind im Zuge der Erschließungsmaßnahme folgende bodenschutzrelevanten Eingriffe von Bedeutung:

**Allgemein:** erfolgt durch die Baumaßnahme eine großflächige Versiegelung des Grundstücks, wodurch ein Überschuss an humosen Oberboden und Unterboden entsteht.

**Hof- und Zufahrtsflächen/Baustraße:** Die Zufahrt erfolgt über die bestehende Kemmerlanger Straße. Als Baustraße werden ausschließlich die für die Versiegelung vorgesehenen Flächen (Hof- und Zufahrtsflächen) genutzt. Der Oberboden und kulturfähige Unterboden wird mit Kettenbaggern abgetragen und auf die ausgewiesenen Zwischenlagerflächen aufgebracht. Der für die Erdarbeiten notwendige Bagger arbeitet falls notwendig, im „Überkopfverfahren“. Soweit bautechnisch möglich, wird der Unterboden im Untergrund belassen und gegebenenfalls bautechnisch verbessert.

**Gebäude:** 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.

**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 abgedeckt zu werden. Müssen Arbeiten von unbefestigten Bereichen aus erfolgen, ist insbesondere der Einsatz von Geräten mit geringer Flächenpressung (< 4t/m<sup>2</sup>) oder unter Einsatz lastverteiler Systeme erforderlich.

**BE-Fläche:** Für die Baustelleneinrichtungs- und Lagerfläche wird der Oberboden gelagert und nach Fertigstellung und nach Lockerung des Untergrundes wiederangedeckt.

**Mulden-Rigolen-System:** Im Bereich der Mulde wird der Oberboden und kulturfähige Unterboden mit Kettenbaggern abgetragen und auf die ausgewiesenen Zwischenlagerflächen aufgebracht.

**Tabuflächen:** In den Tabuflächen findet grundsätzlich weder die Lagerung von Materialien (Boden, Baustellenmaterial) noch eine Befahrung statt. Der Arbeitsbereich dient dem eindeutigen Abgrenzen der nicht zu befahrenden Flächen, die Tabuflächen sind durch einen Bauzaun vor Befahrung zu schützen.

## **7 Durchgeführte Untersuchungsmaßnahmen**

Die Gemeinde Grünkraut veranlasste bodenkundliche Untersuchungen auf den Flächen, die von der geplanten Umgestaltung betroffen sind.

Zu dem Bauvorhaben wurde von fm geotechnik im Juni 2025 ein geotechnisches Gutachten erstellt. Zu diesem Zweck wurden insgesamt vier Rammkernsondierungen DN60 (RKS1/25 bis RKS4/25) sowie drei schwere Rammsondierungen (DPH1/25 bis DPH3/25) abgetreuft.

### *Rammkernsondierung zur bodenkundlichen und geologischen Bestandsaufnahme*

Datum: 18.03.2025

Umfang: vier Rammkernsondierungen D60 (RKS1/25 bis RKS4/25); drei schwere Rammsondierungen (DPH1/25 bis DPH3/25)

Bodenansprache: bodenkundlich/ geologisch

Probenahme Boden: horizontierte Bodenprobenahme aus dem Untergrund

## **8 Bodenkundliche Verhältnisse**

### **8.1 Bodenkundliche Bestandsaufnahme**

Im Plangebiet wurde jeweils eine bodenkundliche Bestandsaufnahme mittels Rammkernsondierung der einzelnen Bodenhorizonte durchgeführt. Siehe Anlage 1, Lageplan der Probenahmestellen.

Anhand der ausgeführten Aufschlüsse kann am Projektstandort von folgender genereller Schichtenfolge ausgegangen werden.

Mutterboden	(Quartär: Holozän)
Verwitterungsdecke	(Quartär: Pleistozän bis Holozän)
Grundmoräne+ Moränenkies	(Quartär: Pleistozän)

#### **8.1.1 Schichtgliederung/ bautechnische Trennung**

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

##### **Schicht A: Mutterboden:**

Die oberste Schicht im Untersuchungsgebiet wird von einer Mutterbodenauflage gebildet. Der Mutterboden setzt sich aus einem schwach tonigen bis tonigen, feinsandigen, schwach humosen Schluff zusammen. Der Oberboden ist zum Abtrag von Lasten nicht geeignet.

Eine Wiederverwertung als durchwurzelbare Bodenschicht bei landwirtschaftlicher Folgenutzung ist den bisherigen Ergebnissen zufolge möglich, da die 70% Vorsorgewerte der BBodSchV eingehalten sind.

##### **Schicht B: Verwitterungslehm:**

Unterhalb des Mutterbodens steht die Verwitterungsdecke in Form von Verwitterungslehm an.

Der Verwitterungslehm ist als ein schwach toniger, schwach sandiger bis sandiger und schwach kiesiger bis lokal kiesiger Schluff anzusprechen. Die Konsistenz des Lehmbodens ist der manuellen Ansprache und den Schlagzahlen der schweren Rammsondierung zufolge weich. Der Verwitterungslehm ist frost- und witterungsempfindlich. Bei

Zutritt von Wasser (z.B. durch Niederschläge) weicht der Boden schnell auf und verliert an Tragfähigkeit. Der Verwitterungslehm ist als gering bis mäßig tragfähig einzustufen.

**Schicht C:**

**Verwitterungskies:**

Bei dem Verwitterungskies handelt es sich um einen stark schluffigen sowie sandigen Fein- bis Grobkies. Der Lagerungszustand des Verwitterungskieses ist locker, die bindige Matrix hat eine weiche Konsistenz. Die Kieskörner sind mürbe und zerfallen zum Teil bereits. Im Verwitterungskies ist grundsätzlich mit Steinen ( $\varnothing > 63 - 200\text{mm}$ ) zu rechnen. Der Verwitterungskies ist zum Lastabtrag mäßig geeignet.

**Untergrund: Moränenablagerungen (Grundmoräne, Moränenkies):**

**Grundmoräne:**

Der eiszeitliche Boden setzt sich im Untersuchungsgebiet aus einem schwach tonigen bis tonigen, schwach sandigen bis sandigen sowie kiesigen bis stark kiesigen Schluff zusammen. Zum Untersuchungszeitpunkt war die Grundmoräne auf den ersten 20 bis 60cm durch Schichtwasser aufgeweicht. Die Konsistenz ist in diesen Bereichen nur weich. Im nicht durch Wasser beeinflussten Bereich ist die Konsistenz steif und geht mit zunehmender Tiefe in halbfest über. In größeren Tiefen wird auch feste Konsistenz auftreten.

Innerhalb der Grundmoräne ist grundsätzlich mit Steinen ( $\varnothing > 63 - 200\text{mm}$ ) und vereinzelt mit Blöcken ( $\varnothing > 200 - 600\text{mm}$ ) zu rechnen, sehr vereinzelt können auch größere Blöcke ( $\varnothing > 600\text{mm}$ ) eingeschalten sein. Nach der DIN 18300 (2012) sind gemischtkörnige Böden weicher bis halbfester Konsistenz in die Bodenklasse 4 und Böden mit fester Konsistenz in die Bodenklasse 6 zu rechnen, während stark steinige Böden und Böden mit weniger als 30% Blöcken zur Bodenklasse 5 gehören. Bei mehr als 30% Blöcken ( $\varnothing > 200 - 600\text{mm}$ ) gehört der Boden zur Bodenklasse 6, große Blöcke ( $\varnothing > 600\text{mm}$ ) werden zur Bodenklasse 7 gerechnet.

Die Grundmoräne ist frostempfindlich und weicht bei Wasserzutritten, z.B. durch Niederschläge oder Schichtwasseraustritte auf und verliert dann oberflächlich ihre Tragfähigkeit.

Im aufgeweichten Bereich ist die Grundmoräne als mäßig tragfähig einzustufen. Bei mindestens steifer Konsistenz bildet die Grundmoräne einen guten tragfähigen Baugrund.

**Moränenkies:**

Der im östlichen Bereich (RKS3, RKS4, DPH3) angetroffenen Moränenkies ist als ein schluffiger bis stark schluffiger und sandiger Fein- bis Grobkies zu beschreiben. Erfahrungsgemäß ist innerhalb des Moränenkieses grundsätzlich mit Steinen ( $\varnothing > 63 - 200\text{mm}$ ) und Blöcken ( $\varnothing > 200 - 600\text{mm}$ ) eingeschalten sein. Nach der DIN 18300 (Fassung 2012) gehören stark steinige und blockige Böden zu Bodenklasse 5. Bei mehr als 30% Blöcken ( $\varnothing > 200 - 600\text{mm}$ ) gehört der Boden zur Bodenklasse 6, große Blöcke ( $\varnothing > 600\text{mm}$ ) werden zu Bodenklasse 7 gerechnet.

## **9 Ergebnisse der Schadstoffuntersuchung**

### **9.1 Bewertung gemäß BBodSchV**

Zur Bewertung kulturfähiger Bodenmaterialien (humoser Oberboden, kulturfähiger Unterboden, Schicht A und B) sind die Kriterien gem. §§ 6-8 BBodSchV 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:

### Ergebnisse Oberboden:

Eine Wiederverwendung des Oberbodens als durchwurzelbare Bodenschicht im Rahmen von Rekultivierungsmaßnahmen oder bei landwirtschaftlicher Folgenutzung ist den Ergebnissen der Probe MP1 Mu zufolge möglich. Die 70% Vorsorgewerte wurden eingehalten.

Probe	Auffälligkeiten Einzelparameter /Einstufung nach MantelV Artikel 1				Einstufung Gesamt
	Parameter	Messwert	Einheit	EBV BM/BG	
MP2 RKS+ RKS3 Verwitterungsdecke	Keine Auffälligkeiten	-	-	-	BM-O
MP3 RKS2+ RKS 3 Verwitterungsdecke	Keine Auffälligkeiten	-	-	-	BM-O
MP4 RKS1- RKS4	Keine Auffälligkeiten	-	-	-	BM-O

Tabelle 3: Einstufung Bodenproben

### Ergebnisse Untergrund:

Die Proben der Verwitterungsdecke und der Moränenablagerungen zeigen keine Überschreitungen der untersuchten Parameter. Die Proben MP2, MP3 und MP4 können als BM-O eingestuft werden.

Soll das Material in Sinne der EBV verwertet werden gelten die Einbauweisen nach Anlage 2, Tabellen 5 bis 8 der Ersatzbaustoffverordnung.

Sofern Bodenmaterial von der Baustelle abtransportiert wird, sind Haufwerk bezogene Beprobungen gemäß den Vorschriften der LAGA PN98 notwendig, sodass das Material ordnungsgemäß verwertet bzw. entsorgt werden kann.

### Grundwasserverhältnisse

Während den Aufschlussarbeiten am 18.03.2025 wurde in den Sondierungen RKS3 und RKS4 Wasser angetroffen.

Untersuchungspunkt	Wasser nach Untersuchungsende*	
	m u. Gel.	m Ü. NN
RKS1/25	Kein Wasser	-
RKS2/25	Kein Wasser	-
RKS3/25	2,62 [MG]	603.97
RKS4/25	3,00 [MG]	602.36

Tabelle 4: Übersicht Grundwasserverhältnisse

\*keine Ruhewasserstände

[MG] Moränenkies

Als Grundwasserleiter fungieren die Moränenkiese. Die Kiese sind jedoch nicht flächig vorhanden, sondern liegen erfahrungsgemäß in Rinnen und/ oder Linsenstruktur vor.

Messdaten zum Grundwasserschwankungsbereich liegen nicht vor. Der Grundwasserschwankungsbereich kann also nur geschätzt werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Wasserstände am 18.03.2025 mittlerer Wasserstände widerspiegeln.

## **10      Überschlägige Mengenbilanzierung**

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



Grundstück gesamt	ca. 10.860m <sup>2</sup>
Hofffläche/Parkplätze	ca. 3.310m <sup>2</sup>
Grünfläche	ca. 5.613m <sup>2</sup>

### **Bilanz -Bauphase 1**

#### **➤ Neubau Gebäude**

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

Oberbodenbilanz	Ca. m <sup>3</sup>
Abtrag	387
Andeckung	-
<b>Bilanz</b>	<b>Oberbodenüberschuss: +387</b>
Unterbodenbilanz	Ca. m <sup>3</sup>
Abtrag	1.549
Andeckung	-
<b>Bilanz</b>	<b>Unterbodenüberschuss: +1.549</b>

*Tabelle 5: Bodenbilanz- Bauphase 1*

### **Verwertung und Bereitstellung- Bauphase 1:**

Der Einbau bzw. die Wiederandeckung des anfallenden Bodens ist auf der Planfläche nicht möglich. Bodenmaterial muss abgefahren werden.

Die Überschussmaterialien von 387m<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 Überschussmaterialien des Unterbodens von ca. 1.549m<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 Materialien mit den Analyseergebnissen entsorgt werden. Andernfalls sind die Materialien einer sachgerechten Haufwerkdeklaration zu unterziehen.

Die vorgesehene Zwischenlagerfläche bzw. Fläche der „vorübergehende Inanspruchnahme“ besitzt eine Grundfläche von ca. 4.500m<sup>2</sup>. Auf den Zwischenlagerflächen ist die Grundfläche der Bodenmieten auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Als Baustelleneinrichtungsbereich werden ca. 550m<sup>2</sup> genutzt. Der Oberboden wird abgetragen, zwischengelagert und nach Fertigstellung und Lockerung des Untergrundes wiederangedeckt.

### **Bilanz -Bauphase 2**

#### **➤ Herstellung Hof- und Zufahrtsflächen, Leitungstrassen, Versickerungsanlagen und Grünflächen**

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

Oberbodenbilanz	Ca. m <sup>3</sup>
Abtrag	1.784
Andeckung	841
<b>Bilanz</b>	<b>Oberbodenüberschuss: +1.331</b>
Unterbodenbilanz	Ca. m <sup>3</sup>
Abtrag	2.549
Andeckung	427
<b>Bilanz</b>	<b>Unterbodenüberschuss: +2.122</b>

*Tabelle 6: Bodenbilanz- Bauphase 2*

### **Verwertung und Bereitstellung- Bauphase 2:**

Der Einbau bzw. die Wiederandeckung des anfallenden Bodens ist auf der Planfläche nicht möglich. Bodenmaterial muss abgefahren werden.

Die Überschussmaterialien von 1.331m<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. 841m<sup>3</sup> sind bis zur Wiederandeckung im Bereich der ausgezeichneten Lagerflächen auf langgezogene Humus- Wallmieten bereitzustellen. Die Lage der Mieten ist so zu wählen, dass ein einfacher Abtransport über befestigte Flächen erfolgen kann.

Die Überschussmaterialien des Unterbodens von ca. 2.122m<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 entsorgt werden. Andernfalls sind die Materialien einer sachgerechten Haufwerkdeklaration zu unterziehen.

Der anfallende Unterboden von ca. 427m<sup>3</sup> wird in gekennzeichneten Flächen – Arbeitsbereich ggf. Unterbodenlager, bautechnisch verbessert und teilweise unter die befestigten Flächen (Verlegung Leitungen) wiedereingebaut.

Die vorhergesehene Zwischenlagerfläche bzw. Fläche der „vorübergehenden Inanspruchnahme“ besitzt eine Grundfläche von ca. 3.100m<sup>2</sup>. Auf den Zwischenlagerflächen ist die Grundfläche der Bodenmieten auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Als Baustelleneinrichtungsbereich werden ca. 550m<sup>2</sup> genutzt. Der Oberboden wird abgetragen, gelagert und nach Fertigstellung nach Lockerung des Untergrundes wiederangedeckt.

#### **10.1 Ober- und Unterbodenbilanz gesamt**

<b>Bodenmaterial</b>	<b>Oberboden in m<sup>3</sup></b>
Oberbodenabtrag	ca. 2.172
Oberbodenverwertung	ca. 841
<b><u>Bilanz</u></b>	ca. 1.331 für externe Verwertung (Überschuss, Vorsorgewerte eingehalten)
<b>Bodenmaterial</b>	<b>Unterboden in m<sup>3</sup></b>
Unterbodenabtrag	ca. 4.098
Geotechnische Bodenverbesserung Unterbodenverwertung	ca. 427
<b><u>Bilanz</u></b>	ca. 3.671 für externe Verwertung als Unterboden (Überschuss, Vorsorgewerte eingehalten)

*Tabelle 7: Ober- und Unterbodenbilanz gesamt*

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 ca. 2.172m<sup>3</sup>. Hiervon werden ca. 841m<sup>3</sup> Bodenmaterial, dass die Vorsorgewerte einhält, auf den Grünflächen wiederverwertet. Der

abzutragende Unterbodenhorizont beträgt voraussichtlich ca. 4.098m<sup>3</sup>. Der derzeitige Planungsstand sieht eine geotechnische Bodenverbesserung (Kalk- Zement) von ca. 427m<sup>3</sup> des Unterbodens und eine anschließende Wiedereinbringung in die Baumaßnahme vor. Das überschüssige Bodenmaterial von ca. 3.671m<sup>3</sup> ist als separates Haufwerk auf den Zwischenlagerflächen zu lagern und umweltanalytisch zu beproben.

Auf den Zwischenlagerflächen ist die Grundfläche der Bodenmieten auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Durch die Baumaßnahme erfolgt eine großflächige Versiegelung des Grundstücks, wodurch ein Überschuss an humosen Oberboden entsteht.

Aufgrund der Bodenaustauschstoffe (Bettungsmaterial Leitungen, Straßenaufbau) entsteht ein Überschuss an Unterbodenmaterial.

Die Überschussmaterialien 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 (s. Anlage 3) entsorgt werden. Andernfalls sind die Materialien einer sachgerechten Haufwerkdeklaration zu unterziehen.

#### Bereitstellung

Die humosen Oberböden ca. 841m<sup>3</sup> sind bis zur Wiederandeckung im Bereich der ausgezeichneten Lagerflächen auf langgezogenen Humus- Wallmieten bereitzustellen (Höhe: 2,00m). Die Lage der Mieten ist so zu wählen, dass ein einfacher Abtransport über befestigte Flächen erfolgen kann.

Der anfallende Unterboden wird in den gekennzeichneten Flächen in Anlage 3- Flächen Arbeitsbereich und ggf. Unterbodenlager, bautechnisch verbessert (z.B. Kalkung) und unter befestigten Flächen eingebaut.

Als Baustelleneinrichtungsbereich werden je Bauphase ca. 550m<sup>2</sup> genutzt. Der Oberboden wird abgetragen, gelagert und nach Fertigstellung nach Lockerung des Untergrundes wiederangedeckt.

Beim Aushub ist darauf zu achten, dass aufgefüllte Böden von den natürlichen Böden separiert werden. Soll das Material im Sinne der EBV verwertet werden gelten die Einbauweisen nach Anlage 2, Tabellen 5 bis 8 der Ersatzbaustoffverordnung.

#### **10.2 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 2 aus der DIN 19639 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 8: 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 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 in den Bereichen der späteren Zufahrtsflächen (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.

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

### **11.3.2 Baustraßen**

Die Zufahrt erfolgt über die bestehende Kemmerlinger Straße sowie über die geplanten Zufahrtsstraßen und Hofflächen im Plangebiet.

### **11.3.3 Hof- und Zufahrtsflächen**

Bei der Herstellung der Hof- und Zufahrtsflächen 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 Wiederandeckung des seitlich bereitgestellten Unter- und Oberbodens.

### **11.3.4 Baustelleneinrichtungsfläche**

Als Baustelleneinrichtungsfläche dienen Flächen im südlichen Grundstücksbereich entlang der bestehenden Kemmerlinger Straße. Der Oberboden wird mit Kettenbaggern abgetragen und parallel auf die ausgewiesenen Zwischenlagerflächen aufgebracht und wiederangedeckt. Der für die Erdarbeiten notwendige Bagger arbeitet falls notwendig, im „Überkopfverfahren“.

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 Schotterdeckungs- und Kiesschüttung mind. 0,40m Mächtigkeit.
- Nach Beendigung der Maßnahme Ausbau der lastverteilten Schicht, Entfernung des Vlieses und Wiederandeckung des Oberbodens, bei Bedarf vorheriges Lockern des Unterbodens.

### **11.3.5 Leitungstrassen/ Hof- und Zufahrtsflächen**

Beim Bau der Leitungstrassen sowie bei der Herstellung der Hof- und Zufahrtsflächen 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 Wiederandeckung des bereitgestellten Unter- und Oberbodens.

### **11.3.6 Rigolen- Mulden-System**

Für die geplante Mulde sind folgende Arbeitsschritte zu beachten:

- Abtrag des humosen Oberbodens (Schicht A) mittels Kettenbagger und Humuslöffel (keine Raupen); externe Verwertung gem. den Ergebnissen der Voruntersuchung.
- Ausbau des kulturfähigen Unterbodens (Schicht B) aus dem Bereich der Mulde; bautechnische Verwertung im Bereich um die Versickerungsmulde herum.
- Abschließend Wiederandeckung der Verwallung mit humosem Oberboden.

## **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.  
Abweichungen in der bautechnischen Vorgehensweise sind generell mit der Bauleitung abzustimmen.

Aufgestellt:  
Waldburg, 11.12.2025

i.A. Lena Schmid  
Zimmermann Ingenieurgesellschaft mbH

Auftraggeber:

---

Gemeinde Grünkraut

#### BEIGELEGTE PLANUNTERLAGEN:

##### **Anlage 1**

- 1.1 Übersichtslageplan (ohne Maßstab)
- 1.2 Lageplan geplante Ver- und Entsorgungsleitungen mit Gebäude, Maßstab 1:250
- 1.3 Lageplan der Entnahmestellen der Bodenproben, Maßstab 1:250

##### **Anlage 2**

- 2.1 Bodenschutzplan Bauphase 1, Maßstab 1:250
- 2.2 Bodenschutzplan Bauphase 2, Maßstab 1:250

##### **Anlage 3**

- 3.1 Analyseergebnisse