BU
Bodenschutz & Umwelt GmbH
Dr. Stephan I. Mayer
Rebenweg 1, 72622 Nürtingen

Bebauungsplan

Bruhweg II, Gerlingen

Bodenschutzkonzept

nach DIN 19639



Nürtingen, Juli 2025

Nürtingen, Juli 2025

Auftraggeber: **RBS wave**
Mittlerer Pfad 2-4
70499 Stuttgart

Auftragnehmer: **BU - Bodenschutz & Umwelt GmbH**
Rebenweg 1
72622 Nürtingen
www.bodenschutz-umwelt.de

Bearbeitung: Dr. Stephan I. Mayer
Tel: 07022/9028659
E-Mail: stephan.mayer@bodenschutz-umwelt.de

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG 7

1 Einführung 8
1.1 Rahmenbedingungen und Vorhaben 8
1.2 Rechtliche Grundlagen 9
1.3 Vorgehensweise 10

2 Beschreibung des Plangebiets 12
2.1 Großräumliche Lage und aktuelle Nutzung 12
2.2 Frühere Nutzung des Plangebiets 13
2.3 Naturräumliche Einordnung 14
2.4 Schutzgebiete und Hochwasser 15
2.5 Bodendenkmale/Archäologie 17
2.6 Altlasten 19
2.7 Kampfmittel 19
2.8 Neophyten 19
2.9 Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:50.000 (GK 50) 19
2.10 Bodenbestand im Plangebiet 20
2.10.1 Bodenkarte von Baden-Württemberg 1:50.000 (BK 50) 20
2.10.2 Eigene Erhebungen 22
2.11 Bodenbewertung gemäß LUBW (2010) 28
2.12 Erosionsgefährdung 29
2.13 Potenzielle Verdichtungsempfindlichkeit 30

3 Potenzielle Auswirkungen des Vorhabens 31

4 Bodenschutzmaßnahmen und Planung 32
4.1 Literatur und DIN-Normen 32
4.2 Befahrung in Abhängigkeit der Bodenfeuchte - Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Bodenverdichtung 32
4.3 Schutzmaßnahmen zu Vermeidung von Havarien und Stoffeinträgen 34
4.4 Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Erosion 34
4.5 Baustraßen 35
4.6 Baustelleneinrichtungsfläche 35
4.7 Feldwegertüchtigung 35
4.8 Oberbodenabtrag 35
4.9 Massenbilanz Oberbodenmaterial zur externen Verwertung 36
4.10 Verwertung von Oberboden 38
4.10.1 Bodenauftrag auf landwirtschaftlich genutzten Ackerflächen 38
4.11 Umgang mit Aushub 42

4.12 Zwischenlagerung von Bodenmaterial 42
4.13 Tabuflächen 44
4.14 Rekultivierung 44
4.15 Bodenschutzplan 45

5 Literatur 47
5.1 Fachliteratur 47
5.2 Rechtsgrundlagen 48
5.3 Planungsgrundlagen 49

6 Anhang 50
6.1 Ergebnisse und Fotodokumentation der Bodenkartierung 50
6.2 Maschinenliste 56
6.3 Laborbefund der chemischen Analysen des Oberbodens 57

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bebauungsplan *Bruhweg II*, Gerlingen, ohne Legende (DNR 2025).....8

Abbildung 2: Großräumliche Lage des Plangebiets.....12

Abbildung 3: Luftbild Google Earth 10.2006. Kleingartensiedlung im Osten, Feldhecken im Süden.....13

Abbildung 4: Luftbild Google Earth 03.2012. Parkplatz im Osten, Kleingartensiedlung teilw. Geräumt. 13

Abbildung 5: Luftbild Google Earth 04.2019. Erste archäologische Sondierungsgrabungen im Süden. 13

Abbildung 6: Luftbild Google Earth 03.2021. Kleingartensiedlung im Osten vollständig geräumt.....13

Abbildung 7: Luftbild Google Earth 06.2022. Archäologische Rettungsgrabungen, Feldhecken im Süden gerodet.....14

Abbildung 8: Luftbild Google Earth 03.2025. Aktueller Zustand. Alle Gehölze gerodet. Weitere Schotterfläche im Osten. 14

Abbildung 9: Eingliederung des Plangebiets in die naturräumlichen Gegebenheiten. 15

Abbildung 10: Lage des Plangebiets innerhalb der Schutzgebietskulisse (LUBW o. J.). 16

Abbildung 11: Lage des Plangebiets und Hochwassergefahrenkarten (LUBW o. J., zuletzt abgerufen am 19.06.2025). 16

Abbildung 12: Lageplan der Schnitte für die archäologischen Rettungsgrabungen (ARCHAEOBW 2023). 18

Abbildung 13: Luftbild zum Zeitpunkt der Grabungsarbeiten (Google Earth, 06.2022). 18

Abbildung 14: Geologische Formationen im Plangebiet gemäß der geologischen Karte von Baden-Württemberg im Maßstab 1:50.000 (LGRB o. J.).....20

Abbildung 15: Bodengesellschaften im Bereich des Plangebiets gemäß der Bodenkarte von Baden-Württemberg im Maßstab 1:50.000 (LGRB o. J.). 21

Abbildung 16: Eigene Sondierpunkte der bodenkundlichen Kartierung, kartierte Grenze des Kolluviums sowie Bodentypen gemäß BK 50. 23

Abbildung 17: Einteilung des Plangebiets in Teilflächen für die Bodenprobenahme..25

Abbildung 18: Mittlerer langjähriger Bodenabtrag und Abflussbahnen für das Plangebiet (LGRB o. J.).....29

Abbildung 19: Verdichtungsempfindlichkeit von Böden in Abhängigkeit der Bodenart (MURER 2009).....30

Abbildung 20: Bild 2 aus DIN 19639: Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden.....34

Abbildung 21: Oberbodenmächtigkeiten der Flächen, von denen Oberboden für eine externe Verwertung zur Verfügung steht. 37

Abbildung 22: Potenzielle Bodenauftragsflächen im Umkreis des Plangebiets (LGRB o. J.). 41

Abbildung 23: Bodenschutzplan für die Erschließung des Plangebiets *Bruhweg II* in Gerlingen. 46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Analyseergebnisse der Bodenprobenahme und Gegenüberstellung mit den Vorsorgewerte der BBodSchV sowie den 70 % der Vorsorgewerte. 27

Tabelle 2 Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen gemäß LUBW (2010). 28

Tabelle 3: Tabelle 2 aus DIN 19639: 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). 33

Tabelle 4: Massenbilanz des extern zu verwertenden Oberbodens. 36

ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Gerlingen plant im Norden der Stadt die Umsetzung des Bebauungsplans *Bruhweg II*. Dabei soll auf einer Fläche von etwa 12,7 ha ein gemischtes Gebiet mit Wohnungen, Reihenhäusern und Gewerbe entstehen. In der Mitte des Gebiets ist ein von Norden nach Süden verlaufender breiter Grünzug geplant. Auch der Bereich nördlich der Dieselstraße soll als Grünfläche erhalten bleiben.

Gemäß § 2 Abs. 3 Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchAG) ist für das Vorhaben die Erstellung eines Bodenschutzkonzepts vorgesehen, in dem der Bodenbestand im Plangebiet sowie weitere bodenbezogene Grundlagendaten beschrieben, mögliche Verwertungswege für anfallendes, überschüssiges Oberbodenmaterial aufgezeigt und Empfehlungen für einen schonenden Umgang mit Bodenmaterial gegeben werden.

Die Böden im Plangebiet können als Parabraunerden und Kolluvisole angesprochen werden. Ganz im Norden befindet sich ein kleiner Bereich, in dem Auenböden ausgewiesen sind.

Die Parabraunerde weist eine Gesamtbewertung der natürlichen Bodenfunktionen von 2,67, das Kolluvium von 3,33 auf, womit sie zu den mittel bis hoch bewerteten Böden zählen.

Der Oberboden ist zusammen mit dem kulturfähigen Unterboden in der westlichen Hälfte des Plangebiet etwa 0,6 m mächtig, in der östlichen Hälfte im Bereich des Kolluviums bis zu 0,8 m. Überschussmassen dieser kulturfähigen Bodenschicht sollen auf externen Ackerflächen verwertet werden. Gemäß der chemischen Analysen ist der Oberboden für solche Bodenverbesserungsmaßnahmen uneingeschränkt geeignet. Mit den anfallenden etwa 10.700 m³ Überschuss können etwa 5,3 ha externe Ackerflächen aufgewertet werden.

Nach einer Einführung mit Beschreibung der Rahmenbedingungen, des Vorhabens, der rechtlichen Grundlagen sowie der Vorgehensweise, werden in diesem Bodenschutzkonzept das Plangebiet in seiner räumlichen Lage, der naturräumlichen Einordnung sowie der Lager innerhalb der Schutzgebietskulisse beschrieben. Danach werden bodenkundliche Grundlagendaten ausgewertet sowie die Ergebnisse der eigenen Bodenkartierung und Bodenprobenahme dargestellt.

Zum Schluss werden bodenschutzmaßnahmen und die Planung bezüglich des Bodenmanagements dargestellt, soweit diese bereits vorliegt. Letztendlich finden sich noch die Kartierprotokolle, eine Fotodokumentation der Bodenkartierung sowie der Laborbefund der Bodenanalysen im Anhang.

1 Einführung

1.1 Rahmenbedingungen und Vorhaben

Die Stadt Gerlingen plant im Norden der Stadt die Umsetzung des Bebauungsplans *Bruhweg II*. Zu diesem Zweck soll eine überwiegend landwirtschaftlich genutzte, etwa 12,7 ha große Fläche zu einem allgemeinen Wohngebiet, einem Urbanen Gebiet und einem eingeschränkten Gewerbegebiet umgenutzt werden. Das Plangebiet ist einer der letzten großen Bereiche der Stadt, der dieser städtebaulichen Entwicklung dienen kann. Es grenzt am Rand der Stadt unmittelbar an vorhandene Wohn- und Gewerbegebiete und eignet sich somit für eine weitere Stadterweiterung.

Wegen der Größe des Objektes von 12,7 ha und wegen der neu zu errichtenden öffentlichen Erschließungsstraßen ist gem. § 1 Abs. 3 BauGB zur Sicherstellung einer geordneten städtebaulichen Entwicklung ein Bebauungsplan aufzustellen. Dieser ist in Abbildung 1 dargestellt (ohne Legende).



Abbildung 1: Bebauungsplan *Bruhweg II*, Gerlingen, ohne Legende (DNR 2025).

Mit der Planung werden insbesondere folgende Ziele und Zwecke verfolgt:

- Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Entwicklung des Gebiets- mit Wohnungen im Segment des Geschosswohnungsbaus sowie Reihenhäuser und Gewerbegebiete
- Sicherung einer geordneten städtebaulichen Entwicklung
- Integration des neuen Quartiers in das bestehende Stadtgefüge
- Schaffung einer eigenständigen Identität des Quartiers u.a. durch markante Baustruktur
- Schaffung einer Grünen Mitte mit hoher Aufenthaltsqualität
- Schaffung einer hohen Wohnqualität im gesamten Quartier durch attraktive Freiflächen
- Sicherung eines verträglichen Nebeneinanders von Wohngebieten und gewerblichen Nutzungen
- Ermöglichung einer sinnvollen Mischung verschiedener Nutzungen und Gebäudetypen
- Berücksichtigung der Belange von Natur und Landschaft
- Herstellung der erforderlichen Erschließung

Da die geplante Baumaßnahme auf eine nicht versiegelte, nicht baulich veränderte oder unbebaute Fläche von mehr als 0,5 ha auf den Boden einwirkt, ist gemäß § 2, Absatz 3 Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchAG) ein Bodenschutzkonzept für die Planung und Ausführung des Vorhabens zu erstellen.

Wird in natürliche Böden eingegriffen, ist u. a. das Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) zu beachten, nach welchem Beeinträchtigungen des Schutzguts Boden zu vermeiden bzw. zu minimieren sind.

Böden sind Lebensgrundlage für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen. Sie sind Bestandteil des Naturhaushalts und dienen aufgrund ihrer Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium. Neben Luft und Wasser gehören sie zu den wichtigsten Schutzgütern.

Um Schädigungen des Bodens bei Baumaßnahmen zu vermeiden und zu vermindern, sind bei der Befahrung von Böden sowie bei Ausbau, Umlagerung und Wiedereinbau von Böden bzw. Bodenmaterial entsprechende Maßnahmen zu ergreifen, die in vorliegendem Bodenschutzkonzept dargestellt und erläutert werden.

1.2 Rechtliche Grundlagen

Gemäß der §§ 4 und 7 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) besteht für die Nutzung von Grundstücken, welche zu Veränderungen der Bodenbeschaffenheit führen können, die Verpflichtung, Vorsorge gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu treffen, wobei als schädliche Bodenveränderung u. a. Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen zu verstehen sind, die erhebliche Nachteile für den einzelnen oder die Allgemeinheit bedeuten können (§ 2 Abs. 3).

Im Baugesetzbuch (BauGB) ist festgelegt, dass „mit Grund und Boden … sparsam und schonend umgegangen werden“ soll (§ 1 a Abs. 2) sowie der Mutterboden vor Vergeudung und Vernichtung zu schützen ist (§ 202).

Gemäß § 3 Abs. 1 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) „sind alle Stoffe oder Gegenstände, derer sich ihr Besitzer entledigt, entledigen will oder entledigen muss“ als Abfall einzustufen. Ausgehobener Boden, der nicht Vorort wiederverwendet wird, erfüllt zunächst einmal diese Kriterien. Oberster Grundsatz ist jedoch die Vermeidung von Abfällen (§ 6 Abs. 1 KrWG) bzw. die möglichst hochrangige Wiederverwertung (§§ 7 und 8 KrWG), „soweit dies technisch möglich und wirtschaftlich zumutbar ist, insbesondere für einen gewonnenen Stoff oder gewonnene Energie ein Markt vorhanden ist oder geschaffen werden kann“ (§ 7 Abs. 4 KrWG).

Das Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchAG) sieht in § 2 Abs. 3 die Erstellung eines Bodenschutzkonzepts vor, sofern „für ein Vorhaben auf einer nicht versiegelten, nicht baulich veränderten oder unbebauten Fläche von mehr als 0,5 Hektar auf den Boden eingewirkt“ wird. Eine Bodenkundliche Baubegleitung kann gefordert werden, wenn die Ausführung eines Vorhabens mehr als 1,0 ha Fläche in Anspruch nimmt.

Die mit dem Bauvorhaben verbundene Inanspruchnahme von Böden und die dabei anfallenden Bodenmassen werden u. a. unter Berücksichtigung der Regelungen des BBodSchG, der BBodSchV, des BauGB und des KrWG geplant. Darüber hinaus werden folgende untergesetzliche Regelungen berücksichtigt:

- DIN 19731 Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial, Ausgabe 1998-05.
- DIN 19682-5 Bodenbeschaffenheit - Felduntersuchungen - Teil 5: Bestimmung des Feuchtezustands des Bodens, Ausgabe 2007-11.
- DIN 18915 Vegetationstechnik im Landschaftsbau: Bodenarbeiten, Ausgabe 2018-08.
- DIN 19639 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, Ausgabe 2019-09.
- Ersatzbaustoffverordnung (Artikel 1 der Mantelverordnung vom 11. Juni 2021).
- Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg Heft 10 „Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahme“ (ZWÖLFER et al. 1994).

1.3 Vorgehensweise

Die Ausarbeitung des Bodenschutzkonzeptes erfolgt auf Basis vorhandener Literatur und Grundlagendaten, der Berücksichtigung bereits vorhandener Gutachten sowie der fachgutachterlichen Einschätzung durch Geländebegehungen mit bodenkundlichen Aufnahmen und Bodenprobenahmen.

Folgende Datengrundlagen wurden ausgewertet und/oder in den Kartendarstellungen teilweise verwendet:

- Bodenkarte von Baden-Württemberg im Maßstab 1:50.000

- Geologische Karte von Baden-Württemberg im Maßstab 1:50.000
- Topografische Karte 1:25.000 (DTK25)
- Daten zur Erosionsgefährdung (LGRB)
- Hochwassergefahrenkarten, Überflutungsflächen (LUBW)
- Schutzgebietskulisse (LUBW)

Planungsbezogene Grundlagen:

- Bebauungsplan *Bruhweg II*, Gerlingen. Planzeichnung, Anlage 1 zur Vorlage Nr. 083/2025, erstellt durch das Büro Daab Nordheim Reutler, Leipzig. Stand 30.06.2025 (DAB 2025).
- Bebauungsplan *Bruhweg II*, Gerlingen. Begründung, Vorentwurf, erstellt durch das Büro Daab Nordheim Reutler, Leipzig. Stand 18.04.2018 (DAB 2018).
- Abschlussbericht archäologische Grabungen, Bericht 2021_0270 Gerlingen Bruhweg II, erstellt durch ArchaeoBW, Gerlingen. Stand 21.03.2023 (ARCHAEOBW 2023).
- Geotechnisches Erschließungsgutachten für das geplante Wohn- und Gewerbegebiet „Bruhweg II“ in Gerlingen, erstellt durch das Büro VEES | PARTNER, Leinfelden-Echterdingen. Stand 31.05.2022 (VP 2022).
- Baugeologisches Gutachten für das Baugebiet *Bruhweg II* in Gerlingen, Erschließung nördlich der Dieselstraße, erstellt durch das geologische Büro Dr. Behringer, Stuttgart. Stand 25.11.2024 (BEHRINGER 2024).
- Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung, Wohngebiet Bruhweg II Gerlingen, erstellt durch das Büro R. Hinkelbein, Filderstadt, als Anlage im geotechnischen Erschließungsgutachten von VEES I PARTNER. Stand 28.01.2019 (HINKELBEIN 2019).

2 Beschreibung des Plangebiets

2.1 Großräumliche Lage und aktuelle Nutzung

Das Plangebiet liegt auf der Gemarkung Gerlingen im Landkreis Ludwigsburg im Norden der Stadt Gerlingen (Abbildung 2). Es wird wie folgt begrenzt: im Norden von den Flurstücken 2570, 2571, 2572 und 2555/2 (Grünland), im Westen von der Ditzinger Straße, an die sich weiter in Richtung Westen Ackerflächen und eine Kleingartensiedlungen anschließen , im Süden von der Kupferwiesen- und Siemensstraße bzw. von den Baugebieten Ditzinger Straße III und Bruhweg I und im Osten von der Dengelwiesenstraße und dem Aischbach, in dessen Osten eine Grünlandfläche liegt (Flurstück 2545/2).

Das Gelände fällt relativ flach von etwa 326,2 müNN im Südwesten auf etwa 316,4 müNN im Nordosten ab. Es erstreckt sich ca. 480 m in Nord-Süd-Richtung und ca. 360 m in Ost-West-Richtung.

Aktuell wird das Plangebiet noch landwirtschaftlich als Grünland genutzt.

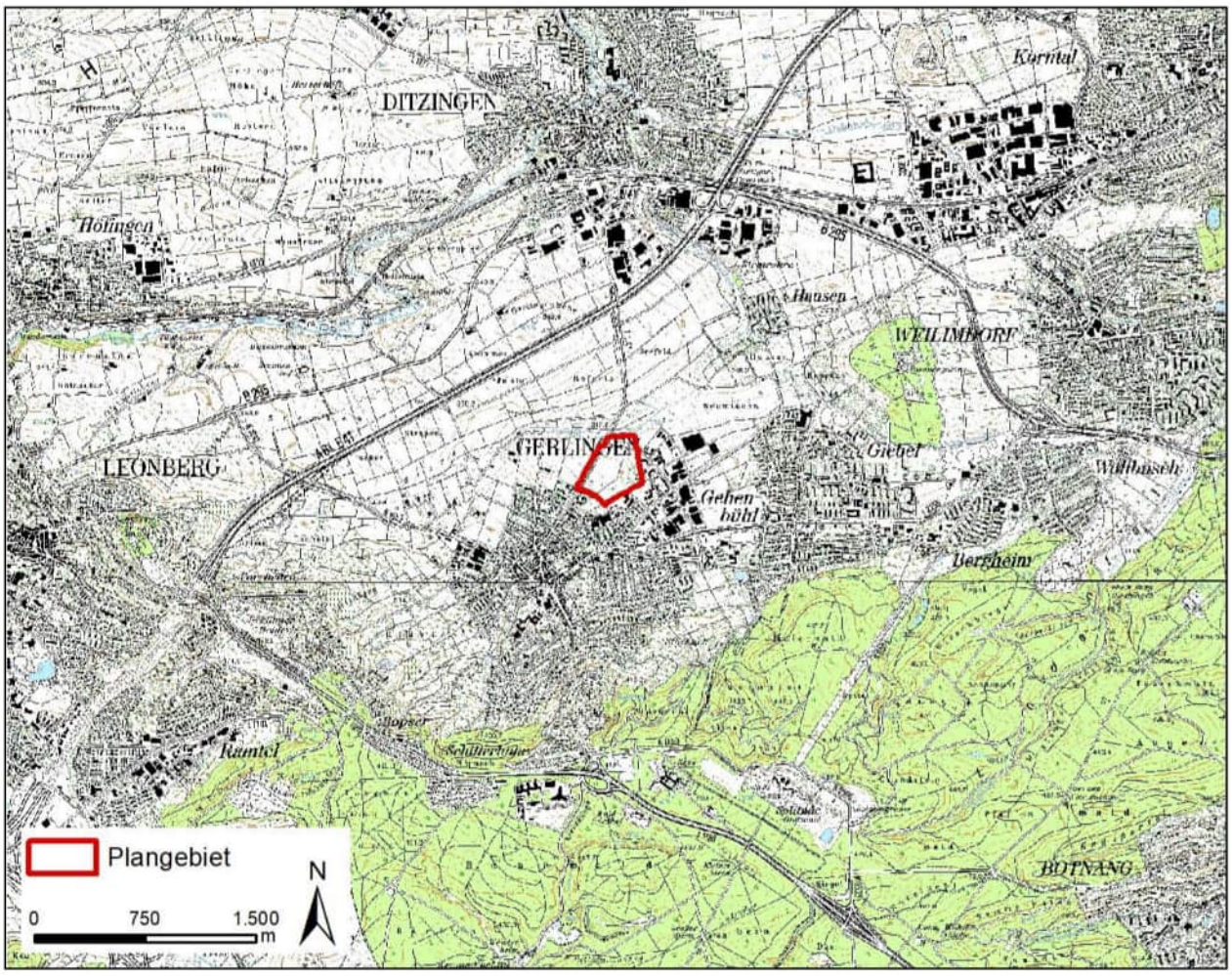


Abbildung 2: Großräumliche Lage des Plangebiets.

2.2 Frühere Nutzung des Plangebiets

Die folgenden Luftbilder von Google Earth zeigen den Zustand des Plangebiets über die letzten 19 Jahre.



Abbildung 3: Luftbild Google Earth 10.2006. Kleingartensiedlung im Osten, Feldhecken im Süden.



Abbildung 4: Luftbild Google Earth 03.2012. Parkplatz im Osten, Kleingartensiedlung teilw. Geräumt.



Abbildung 5: Luftbild Google Earth 04.2019. Erste archäologische Sondierungsgrabungen im Süden.



Abbildung 6: Luftbild Google Earth 03.2021. Kleingartensiedlung im Osten vollständig geräumt.

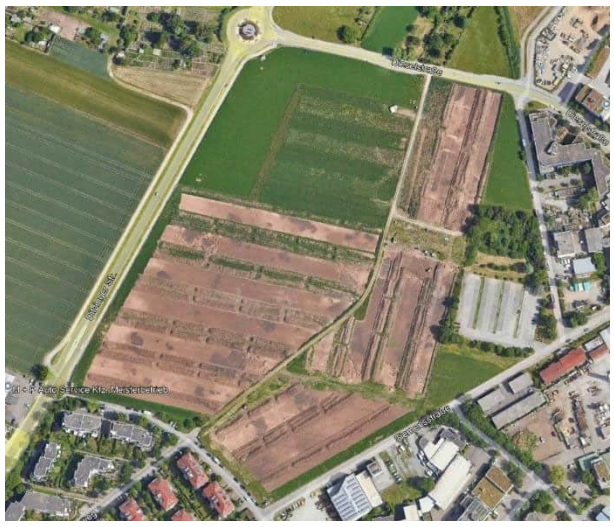


Abbildung 7: Luftbild Google Earth 06.2022. Archäologische Rettungsgrabungen, Feldhecken im Süden gerodet.



Abbildung 8: Luftbild Google Earth 03.2025. Aktueller Zustand. Alle Gehölze gerodet. Weitere Schotterfläche im Osten.

2.3 Naturräumliche Einordnung

Das Plangebiet liegt gemäß HUTTENLOCHER & DONGUS (1967) in der Großlandschaft Nr. 12 *Neckar und Tauber-Gäuplatten* im Naturraum Nr. 123 *Neckarbecken* und hier in der Untereinheit *Langes Feld* und *Südlicher Strohgäurand* (Abbildung 9). Etwa 1,5 km weiter südlich beginnt der Naturraum Nr. 104 *Schönbuch und Glemswald* in der Großlandschaft Nr. 10 *Schwäbisches Keuper-Lias-Land.*

Das Neckarbecken ist eine lößbedeckte Hochfläche zwischen 200 und 350 m Höhe üNN, die im Wesentlichen vom meist hochaufragenden, traufbildenden Keuperbergland umgeben ist. Die Hochfläche ist von tief in den Muschelkalk eingeschnittenen Tälern durchzogen. Der Neckar teilt die Hochfläche in zwei Hälften, die durch weitere Täler untergliedert werden (Enz, Rems). Die tief eingeschnittenen Täler werden periodisch über weite Strecken überflutet.

In Gebieten mit höherer Lössauflage dominiert der Ackerbau, ansonsten ist die Landschaft von einem Wechsel an Weinbau, Streuobsthängen und Ackerbau geprägt.

Im Neckarbecken ist ein Großteil der Böden aufgrund ihrer hohen Leistungsfähigkeit für meist mehrere Funktionen schutzwürdig. Dabei sind in den zentralen, neckarangrenzenden Hochflächen neben der guten Anbaueignung für die Landwirtschaft vor allem noch das Filter- und Puffervermögen, die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung und die Retentionskapazität der Böden von vorrangiger Bedeutung. (ILPÖ & IERE 2000).

Weitere ausführliche Informationen über diesen Naturraum finden sich in den Materialien zum Landschaftsrahmenprogramm der Universität Stuttgart (ILPÖ & IERE 2000).

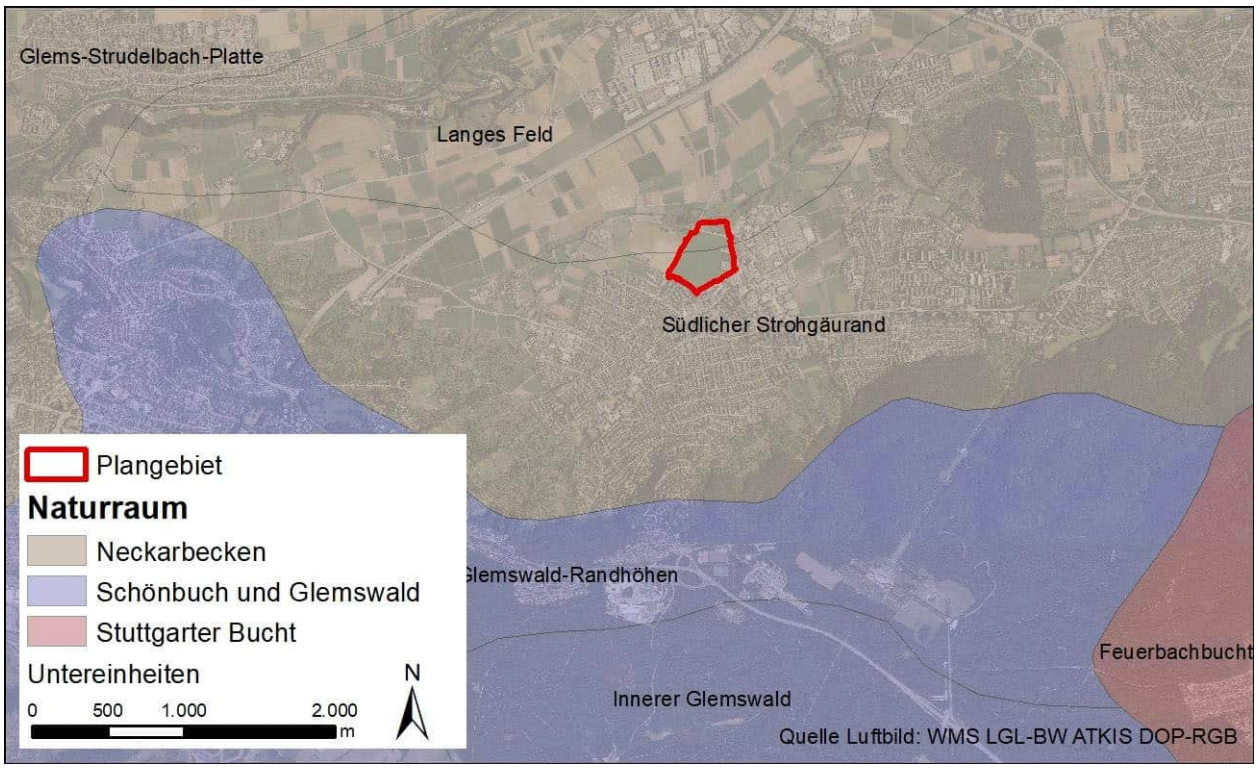


Abbildung 9: Eingliederung des Plangebiets in die naturräumlichen Gegebenheiten.

2.4 Schutzgebiete und Hochwasser

Das Plangebiet liegt vollständig im festgesetzten *Heilquellenschutzgebiet Stuttgart* (Nr. 111150).

Innerhalb des Plangebiets befindet sich am nördlichen nordöstlichen Rand das geschützte Biotop *Schilfröhrichte nördlich von Gerlingen* (Biotop Nr. 171201180264), welches sich außerhalb des Plangebiets nördlich und nordwestlich fortsetzt (Abbildung 10).

Weitere Schutzgebiet sind nicht betroffen.

Der Norden des Plangebiets befindet sich im Bereich von Überschwemmungsflächen des Aischbachs bzw. des Grundgrabens, welcher nördlich des Plangebiets verläuft sowie eines weiteren Grabens, der auf der nördlichen Grenze des Plangebiets verläuft. Eine kleine Fläche im Nordosten wird dabei jedoch nur sehr selten (HQext), der nördliche Rand des Plangebiets dagegen etwa alle 10 Jahre (HQ10) überflutet.

Die Lage des Plangebiets innerhalb der Schutzgebietskulisse ist in Abbildung 10 dargestellt, die Hochwassergefahrenkarten für den Bereich des Plangebiets in Abbildung 11.

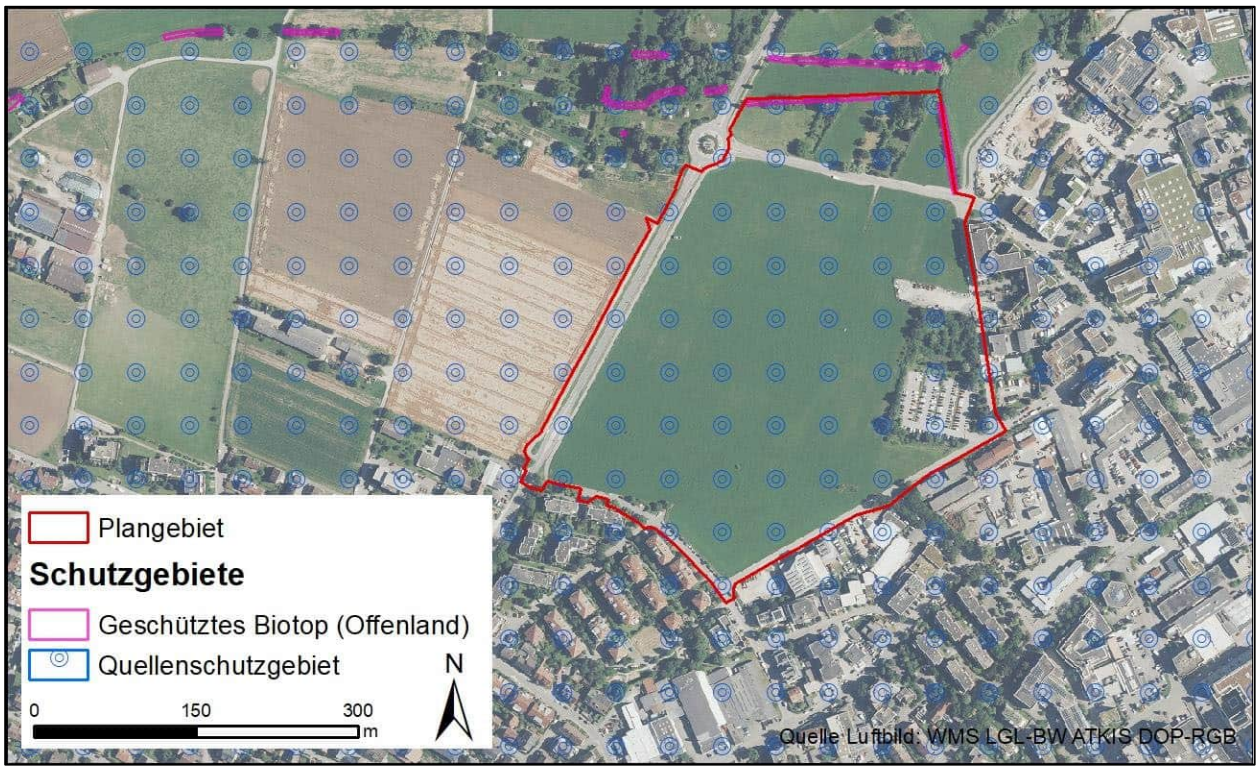


Abbildung 10: Lage des Plangebiets innerhalb der Schutzgebietskulisse (LUBW o. J.).

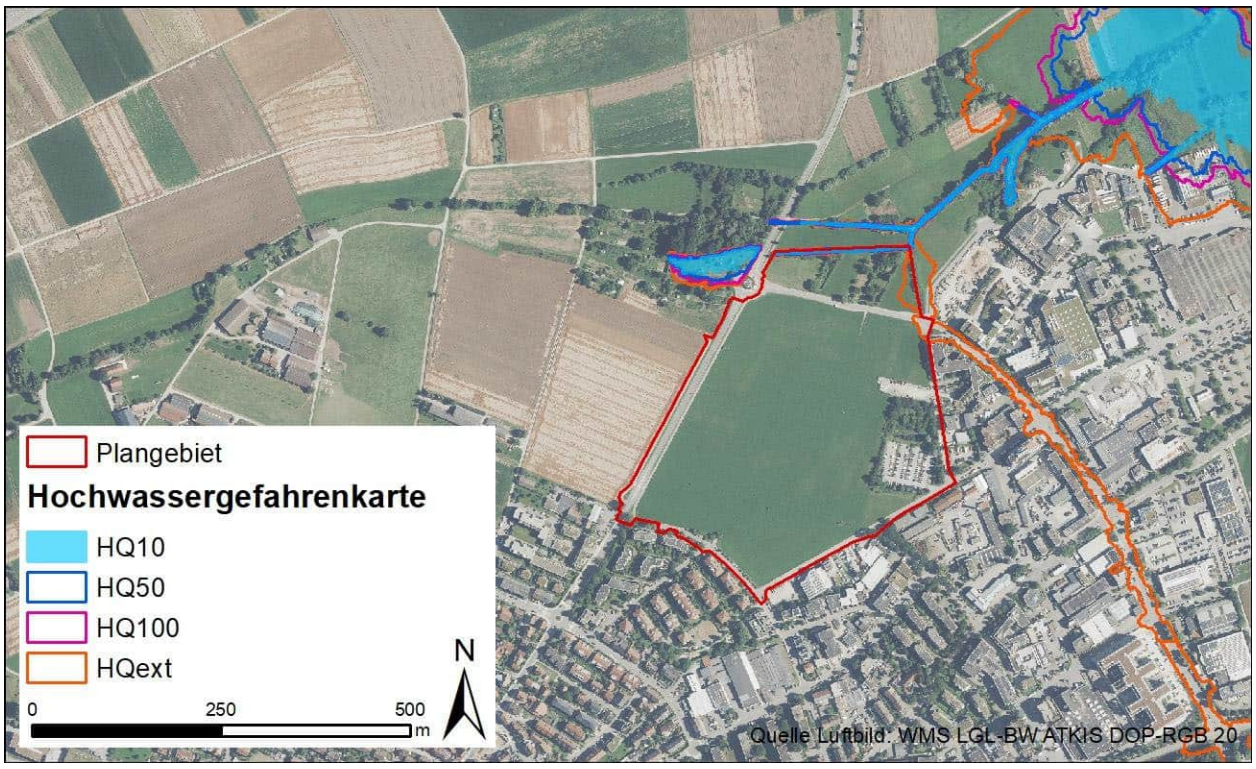


Abbildung 11: Lage des Plangebiets und Hochwassergefahrenkarten (LUBW o. J., zuletzt abgerufen am 19.06.2025).

2.5 Bodendenkmale/Archäologie

Das Plangebiet befindet sich größtenteils im Bereich der Denkmalschutzfläche *Neolithische Siedlung, Bestattungen und Siedlung der Hallstattzeit* gemäß § 2 DSchG, welche bereits seit nahezu 100 Jahren bekannt ist.

Seit den 1920er Jahren wurden per Zufall aber auch durch regelmäßige Feldbegehungen immer wieder Lesefunde auf dem Areal gemacht, die auf eine ausgedehnte Siedlung der Jungsteinzeit schließen ließen. Anfang der 1970er Jahre wurde auf der Flur Bruhweg ein stark zerpflügtes Hockergrab erfasst, 1984 konnte ein bronzener Armreif der frühen Urnenfelderkultur im Osten der Flur Dinkelwiesen geborgen werden. Luftbilder aus systematischen Befliegungen in den Jahren 1990 – 2008 zeigen zahlreiche dunkle Erdverfärbungen, wie sie für Hausplätze des Früh- und Mittelneolithikums typisch sind.

Aufgrund dieser Kenntnisse wurden durch das Regierungspräsidium Stuttgart, Landesamt für Denkmalpflege entsprechende archäologische Sondierungsgrabungen zwischen Februar und April 2019 durchgeführt. Dafür wurden 54 Schnitte angelegt, welche eine Untersuchungsfläche von 11.661 m² ergaben, die archäologisch untersucht und bearbeitet wurde. Hierbei wurde aufgrund von umfangreichen Funden und Befunden festgestellt, dass sogenannte Rettungsgrabungen vorab großflächig durchzuführen sind.

Die Rettungsgrabungen wurden dann von der Firma ArchaeoBW im Zeitraum Mai 2021 bis Dezember 2022 durchgeführt (ARCHAEOBW 2023). Die untersuchte Fläche im Plangebiet betrug 67.621 m² (Flurstücke 2103 bis 2163 und 2171 bis 2194). In den insgesamt 63 Schnitten kam es zu vielen Funden und Befunden wie Keramik, Steinwerkzeuge, Tierknochen, Gruben und Gräbern.

Die Grabungen fanden bis in eine Tiefe von etwa 1,5 m statt. Es wurde darauf geachtet, Ober- und Unterboden getrennt voneinander abzutragen und zu lagern. Bei der Wiederverfüllung der Schnitte und Gruben wurde ebenfalls auf einen sortenreinen Einbau des Bodenmaterials geachtet.

Aufgrund der Durchführung der Grabungsarbeiten auch über die Wintermonate können Verdichtungen und Gefügeschädigungen des Bodens durch Umlagerung und Befahrung bei zu feuchten Bodenverhältnissen nicht ausgeschlossen werden. Deutlich dicht gelagerte Unterböden konnten bei der eigenen Bohrstocksondierung im Mai 2025 beobachtet werden. Zu diesem Zeitpunkt war der Boden aufgrund der langanhaltenden Trockenheit jedoch sehr trocken und ohnehin schwer mit dem Bohrstock zu sondieren.

Durch die Trennung der Bodenschichten bei Aus- und Wiedereinbau des Bodenmaterials ist der Oberboden noch vollständig vorhanden und steht für eine externe Verwertung auf Ackerflächen zur Verfügung.

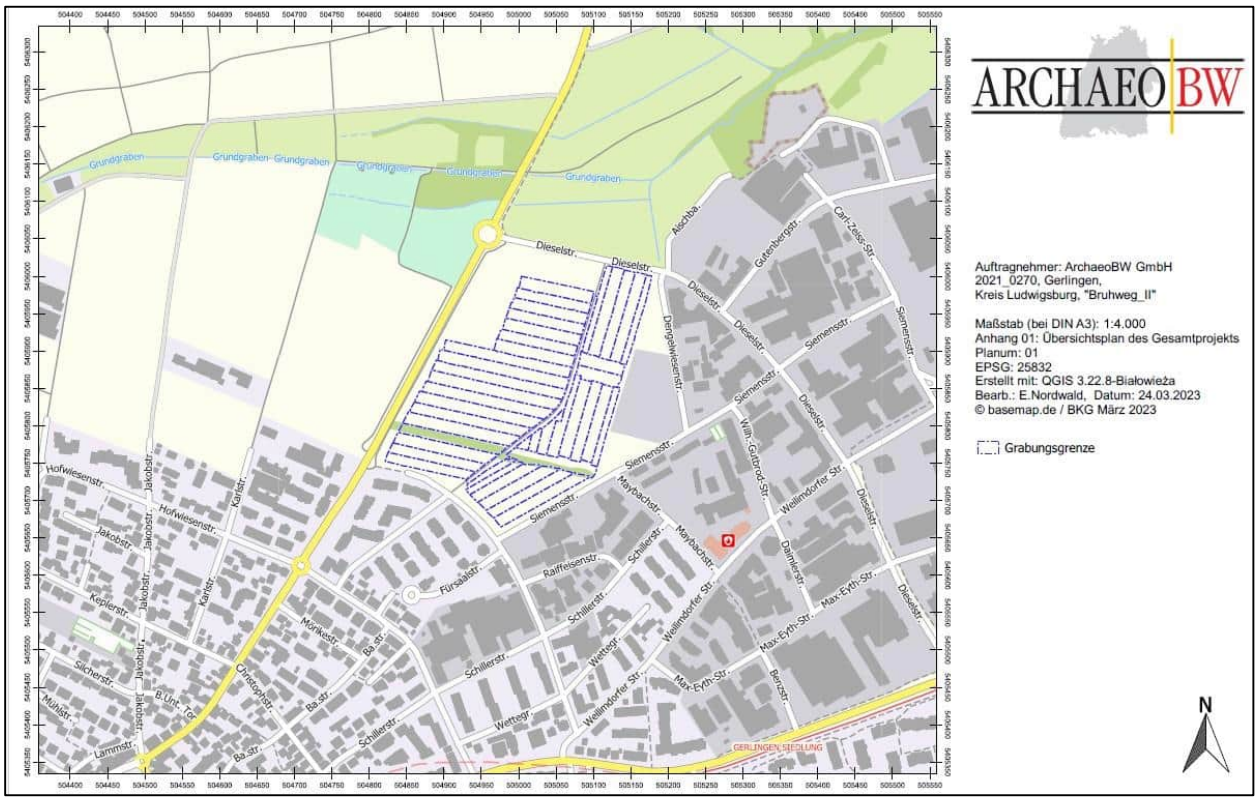


Abbildung 12: Lageplan der Schnitte für die archäologischen Rettungsgrabungen (ARCHAEOBW 2023).



Abbildung 13: Luftbild zum Zeitpunkt der Grabungsarbeiten (Google Earth, 06.2022).

2.6 Altlasten

Es liegen keine Hinweise auf Altlasten im Plangebiet vor.

Sollten im Zuge der Aushubarbeiten visuelle und/oder olfaktorische Auffälligkeiten auftreten, ist unverzüglich das Landratsamt Zollernalbkreis, Sachgebiet Grundwasser- und Bodenschutz zu informieren.

2.7 Kampfmittel

Für das Plangebiet wurde im Jahr 2019 eine Luftbildauswertung durchgeführt mit dem Ergebnis, dass das Plangebiet und seine nähere Umgebung mit Sprengbomben bombardiert worden sind. Drei Teilbereiche des Untersuchungsgebiets sind aufgrund der Befunde als „bombardierte Bereiche“ zu bezeichnen (HINKELBEIN 2019).

Im Zuge der archäologischen Grabungen wurde der Kampfmittelbeseitigungsdienst hinzugezogen, so dass zutage tretende Stabbrandbomben direkt übernommen und abtransportiert werden konnten.

2.8 Neophyten

Es gibt keine Anhaltspunkte für das Vorkommen von Neophyten im Plangebiet.

2.9 Geologische Karte von Baden-Württemberg 1:50.000 (GK 50)

Die geologische Karte von Baden-Württemberg im Maßstab 1:50.000 weist für das Plangebiet hauptsächlich die geologische Formation *Lössführende Fließerden* (qflL) aus. Westlich und nördlich angrenzend befindet sich die Formation *Holozäne Abschwemmmassen* (ghz) und ganz im Norden ragt noch etwas die Formation *Auenlehm* (Lf) in das Plangebiet hinein (Abbildung 14).

Für diese geologischen Formationen sind in der Legende der GK 50 folgende Beschreibungen zu finden:

Lössführende Fließerden (qflL):

Lockergestein, überwiegend feinkörnig (Schluff, Ton, Sand), teilweise mit grobem Gesteinsschutt vermengt, bindig, schlecht sortiert, ungeschichtet.

Holozäne Abschwemmmassen (qhz):

Schluff, wechselnd tonig bis sandig, mehr oder weniger humos, z. T. schwach kalkhaltig, graubraun bis gelbbraun (Material umgelagerter Kulturböden), lokal mit grusigen/kiesigen Einschaltungen.

Auenlehm (Lf)

Schluffton, sandig, humos, lokal anmoorig, z. T. schwach kalkhaltig, braun bis braungrau.

Eine detailliertere Beschreibung der Untergrundverhältnisse findet sich im geotechnischen Bericht des Büros VEES & PARTNER.

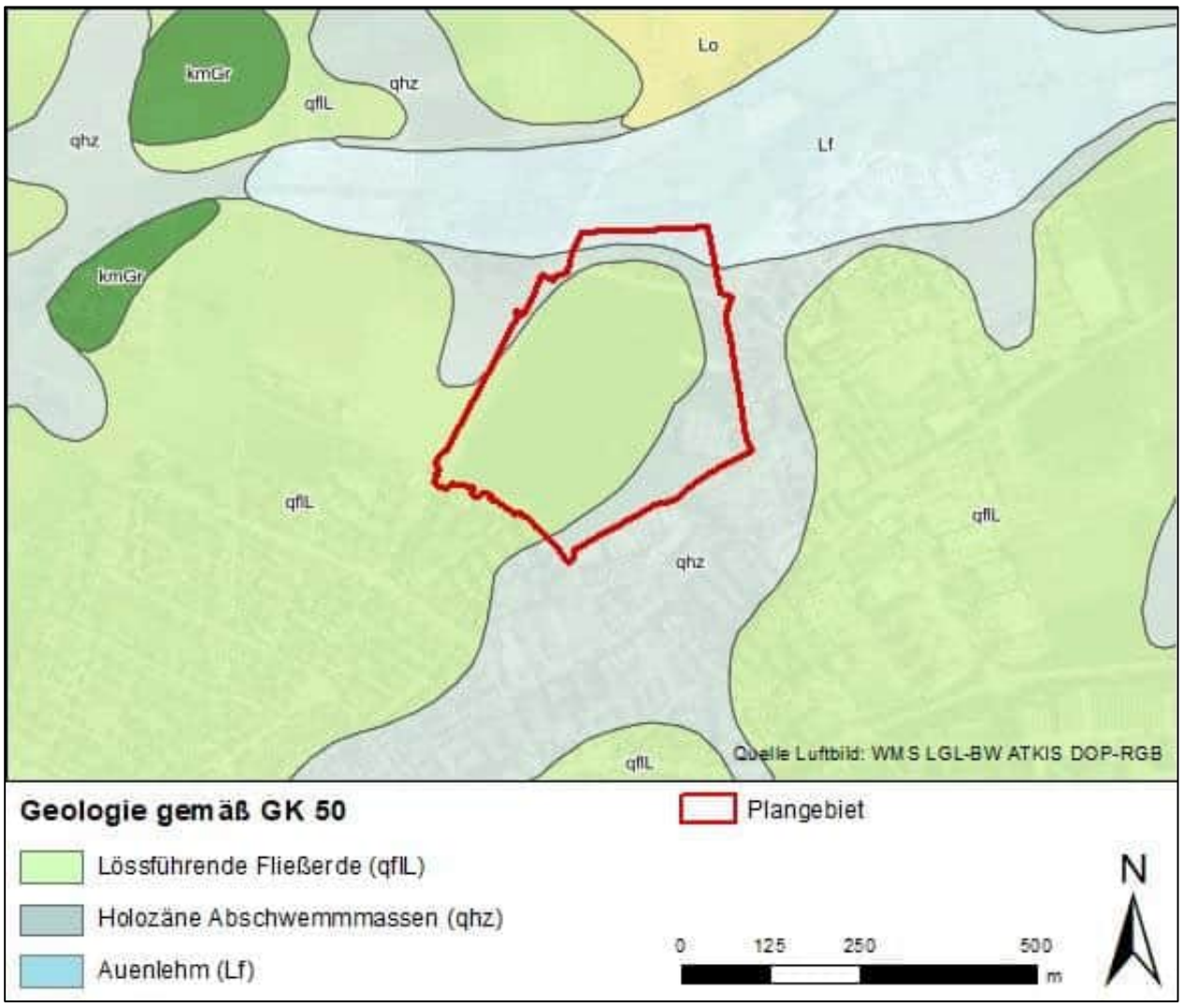


Abbildung 14: Geologische Formationen im Plangebiet gemäß der geologischen Karte von Baden-Württemberg im Maßstab 1:50.000 (LGRB o. J.).

2.10 Bodenbestand im Plangebiet

Im Folgenden werden die bodenkundlichen Grundlagendaten ausgewertet sowie die Ergebnisse der eigenen Bodenkartierung und Bodenprobenahme dargestellt.

2.10.1 Bodenkarte von Baden-Württemberg 1:50.000 (BK 50)

Die Bodenkarte 1:50.000 von Baden-Württemberg weist für das gesamte Plangebiet folgende Bodengesellschaft aus (Abbildung 15):

- *L69 Parabraunerde und Pelosol-Parabraunerde aus lösshaltigen Fließerden*

- *L70 Kolluvium, häufig über Parabraunerde, aus holozänen Abschwemmmassen über lössreicher Fließerde*
- *L71 Brauner Auenboden-Auengley und Auengley-Brauner Auenboden aus Auenlehm*

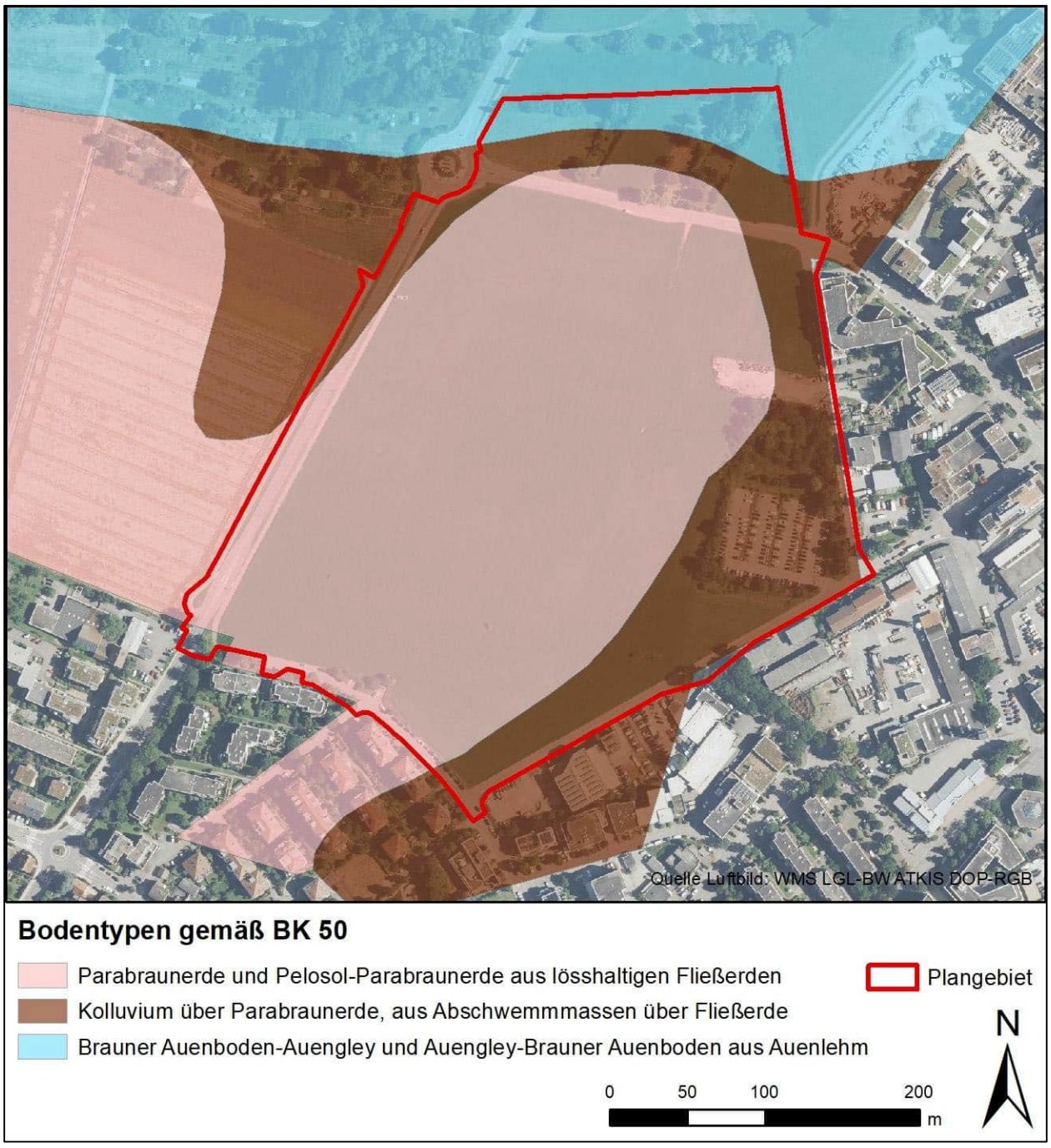


Abbildung 15: Bodengesellschaften im Bereich des Plangebiets gemäß der Bodenkarte von Baden-Württemberg im Maßstab 1:50.000 (LGRB o. J.).

Die Bodenarten des Oberbodens bewegen sich gemäß BK 50 im Bereich mittel toniger Schluffe bis stark schluffiger Tone (Ut3-Tu4) und schluffiger Lehme (Lu). Die Unterböden sind mit mittel schluffigen bis lehmigen Tonen (Tu3-Tl) tendenziell tonreicher. Ganz im Norden im Bereich der Auenlehme können im Unterboden auch sandig-tonige Lehme auftreten.

Grobboden ist in Form von Grus angegeben und kann im Ober- und Unterboden mit bis zu 10 Vol.-% auftreten (Gr0-2).

Die Böden führen meist ab der Bodenoberfläche Karbonat, sind tiefgründig und im Oberboden mittel humos, im Unterboden schwach bis sehr schwach humos. Die Bodenreaktion unter landwirtschaftlicher Nutzung ist schwach sauer bis schwach alkalisch.

Die nutzbare Feldkapazität dieser Böden ist mittel bis hoch, sie können bis zu 420 Liter/m² pflanzenverfügbares Wasser speichern, was vor allem im Bereich des Kolluviums der Fall der ist. Die Luftkapazität ist gering bis mittel und die Wasserdurchlässigkeit ebenso.

Die Erodierbarkeit dieser Böden ist gering bis hoch eingestuft, wobei hier die Neigung einer Fläche sowie die Bodenbedeckung eine entscheidende Rolle spielt.

2.10.2 Eigene Erhebungen

2.10.2.1 Bodenkartierung

Vorgehensweise Bodenkartierung

Für die eigenen bodenkundlichen Erhebungen wurden am 15.05.2025 insgesamt 10 Sondierungen mit einem Pürckhauer-Bohrstock (BS) bis in maximal 1 m Tiefe durchgeführt. Die Kartierung wurde nur auf der Fläche südlich der Dieselstraße durchgeführt, da der Bereich nördlich der Dieselstraße als Grünfläche erhalten bleibt. Die Profile wurden nach der Kartieranleitung KA5 (AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN 2005) aufgenommen und beschrieben. Es wurde der Mindestdatensatz gemäß Din 19639 aufgenommen. Die Lage der Bohrstocksondierungen ist in Abbildung 16 dargestellt.

Neben der Abgrenzung der verschiedenen Bodenhorizonte und Verifizierung der BK 50, dient die Bodenkartierung der Bestimmung der Mächtigkeit des humosen Oberbodens sowie kulturfähigen Unterbodens, um eine entsprechende Bilanz potenziell verwertbaren kulturfähigen Bodens aufzustellen. Die Kartierprotokolle befinden sich im Anhang.

Ergebnisse Bodenkartierung

Die Ergebnisse der eigenen Bodenkartierung decken sich nur bedingt mit der Datenlage der BK 50. Grund ist die deutlich weitere Ausdehnung des Kolluvium in westliche Richtung. Die kartierte, von Norden nach Süden verlaufende Grenze des Kolluvium befindet sich etwa in der Mitte des Plangebiets und nicht, wie in der BK 50 dargestellt, am östlichen Rand (Abbildung 16).

Natürlich wurden die Böden im Zuge der archäologischen Rettungsgrabungen bis ca. 1,5 m Tiefe ausgehoben, umgelagert und wieder eingebaut, was in den Sondierungen gut zu erkennen war. Eine Durchmischung humoser und weniger humoser Schichten kann daher nicht ausgeschlossen werden. In der östlichen Hälfte des Plangebiets zeigen sich die Böden jedoch generell weniger tief humos und zum Teil steht ab 0,6 m Tiefe sehr schluffiges und humusfreies Lössmaterial an.

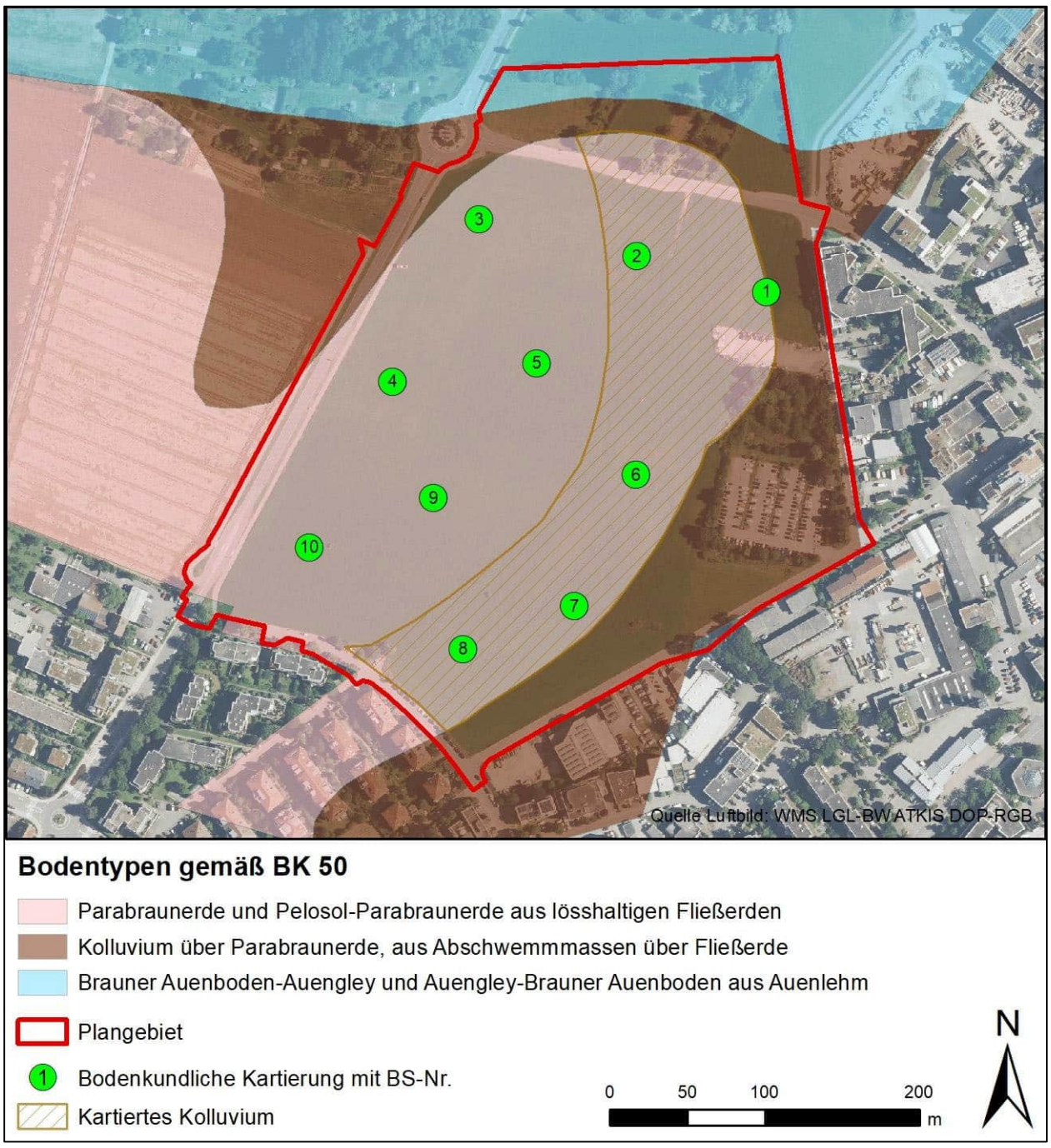


Abbildung 16: Eigene Sondierpunkte der bodenkundlichen Kartierung, kartierte Grenze des Kolluviums sowie Bodentypen gemäß BK 50.

Die Böden in der westlichen Hälfte können als erodierte Parabraunerden angesprochen werden, bei denen der Al-Horizont (Tonverarmungshorizont) weitgehend nicht mehr vorhanden ist, so dass sich unterhalb des 0,3-04 m mächtigen Ap-Horizontes (Pflughorizont) der Bt-Horizont (Tonanreicherungshorizont) befindet. Der Ap-Horizont kann jedoch als Bestandteil des Bt-Horizonts gesehen werden, da sich die Bodenarten zwischen den beiden Horizonten nicht wesentlich unterscheiden. Die humose Bodenschicht reicht hier bis in etwa 0,6 m tiefe.

Im Bereich des Kolluviums ist die Grenze zwischen Ap-Horizont und M-Horizont (Akkumulationshorizont) ebenfalls nicht deutlich definiert, was auch wieder auf die archäologischen Grabungen zurückgeführt werden kann. Die humose Bodenschicht reicht hier bis in etwa 0,8 m Tiefe. Gemäß dem geotechnischen Erschließungsgutachten (VP 2022) reicht der Oberboden zum Teil bis in eine Tiefe von 1,6 m. Oft wurde die Oberbodenschicht als 0,8-1,2 m mächtig definiert, was auf die dunkelbraune Farbe und vereinzelte Wurzelfunde in tieferen Schichten zurückzuführen ist. Bodenkundlich werden tiefere humose Schichten als kulturfähiger Unterboden bezeichnet, der jedoch mit dem Oberboden zusammen ausgebaut und zum Beispiel auf externen Ackerflächen wie Oberboden verwertet werden kann.

Die aufgenommenen Parameter Bodenart, Steingehalt, Humusgehalt und Kalkgehalt decken sich gut mit der Datenlage der BK 50, wobei der Tongehalt im Unterboden etwas niedriger eingeschätzt wurde, als in der BK 50 angegeben (Tu3-Ut4 vs. Tu3-Tl). Die Böden zeigen durchweg einen mittleren Kalkgehalt und im Unterboden oft Stauwassermerkmale in Form von Rostflecken und Mangankonkretionen. Die Stauwassermerkmale sind jedoch nicht besonders stark ausgeprägt.

Im Osten des Plangebiets, wo sich der Parkplatz und die gerodeten Bereiche befinden, steht kein Oberboden mehr an. Es ist hier jedoch ebenfalls mit kulturfähigem Unterboden bis ca. 0,8 m Tiefe zu rechnen.

Kulturfähigkeit der Bodenschichten

Die kulturfähige Bodenschicht, die für eine Bodenverbesserungsmaßnahme auf externen landwirtschaftlichen Flächen in Frage kommt, reicht in der östlichen Hälfte des Plangebiets (Kolluvium) bis in mindestens 0,8 m Tiefe, in der westlichen Hälfte (erodierte Parabraunerde) bis mindestens 0,6 m Tiefe. Sollten tiefer liegende Schichten für einen Oberbodenauftrag auf externen Ackerflächen verwendet werden, ist dies mit der Bodenkundlichen Baubegleitung abzustimmen.

2.10.2.2 Bodenprobenahme

Vorgehensweise Bodenprobenahme

Am 15.05.2025 erfolgte eine Bodenprobenahme nach den Vorgaben der BBodSchV, falls Oberboden für eine externe Verwertung auf Ackerflächen anfällt. Die Probenahme wurde bis in eine Tiefe von maximal 0,6 m durchgeführt.

Bei einer Verwertung von überschüssigem kulturfähigen Bodenmaterial auf externen Ackerflächen (Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht) muss der aufzubringende Boden bestimmte Kriterien erfüllen. Das Hauptkriterium ist die Einhaltung von 70 % der Vorsorgewerte nach Anlage 1, Tabelle 1 und 2 der Bundes-Bodenschutz-und Altlastenverordnung (BBodSchV,

Mantelverordnung, gültig seit 01.08.2023). Diese Werte werden im Labor anhand einer chemischen Analyse des Bodens bestimmt. Es handelt sich hierbei um anorganische sowie organische Schadstoffe.

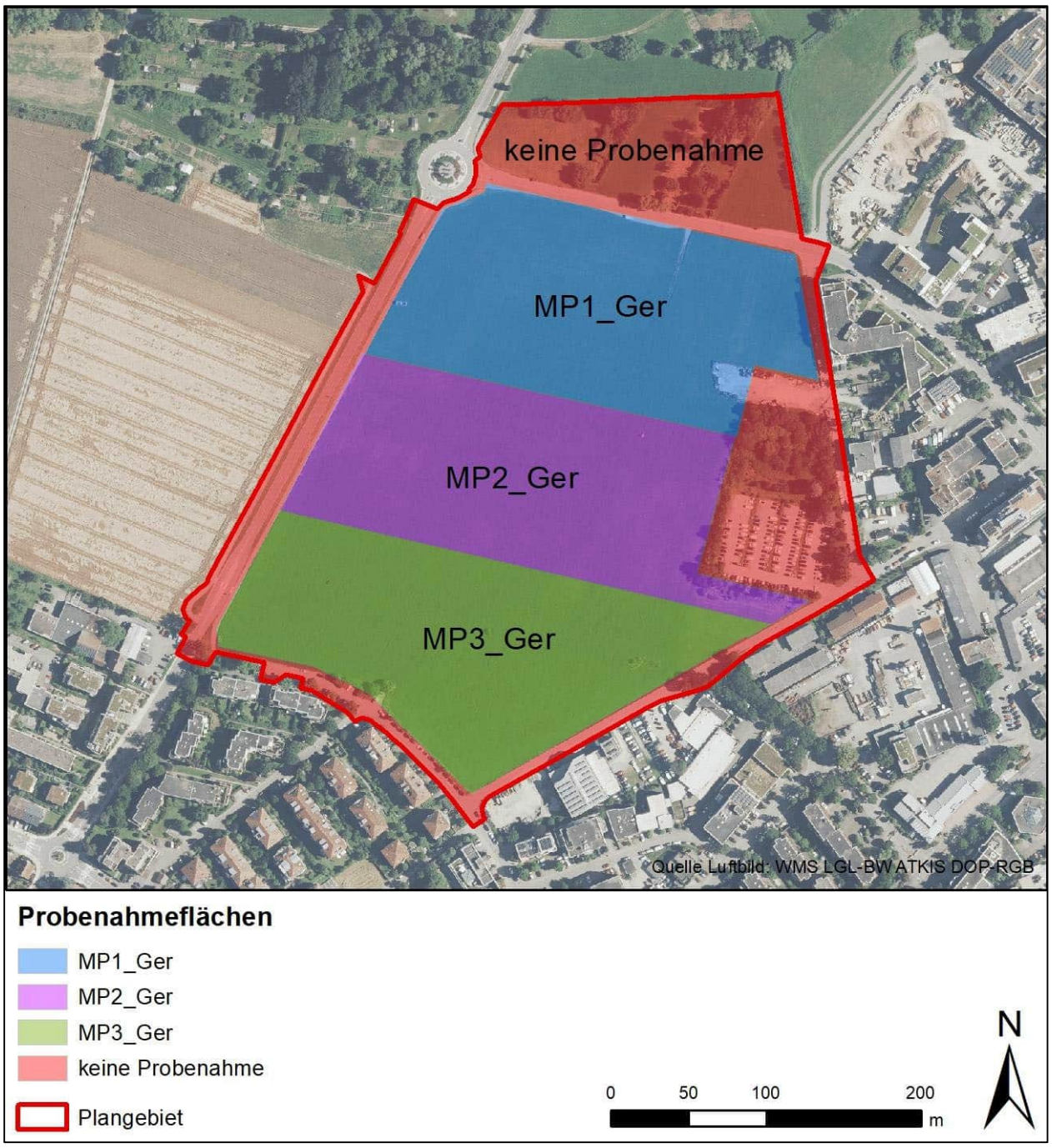


Abbildung 17: Einteilung des Plangebiets in Teilflächen für die Bodenprobenahme.

Die Bodenprobenahme wurde nach BBodSchV, § 22 Absatz (4) und § 19 Absatz (6) durchgeführt. Danach sollen auf Flächen bis 10 ha in der Regel für jeweils 1 Hektar, mindestens aber von 3 Teilflächen eine Mischprobe aus jeweils 20 Einzeleinstichen entnommen werden. Bei Flächen

unter 5.000 m² kann auf eine Teilung verzichtet werden. Für Flächen über 10 Hektar sollen mindestens zehn Teilflächen beprobt werden.

Das Plangebiet ist zwar größer als 10 ha, die Fläche für die Probenahme beschränkte sich jedoch auf 9,2 ha, weshalb eine Einteilung in drei Teilflächen erfolgte (Abbildung 17). Die einzelnen Probenahmeflächen haben somit eine Größe von jeweils etwa 3 ha. Es wurden somit insgesamt 3 Mischproben entnommen und auf die Parameter der oben genannten Vorsorgewerte analysiert.

Als Probenahmegerät für die Entnahme der Bodenproben wurde oben genannter Pürckhauer-Bohrstock aus Edelstahl verwendet (genaue Werkstoffkennung: 1.43.01). Es handelt sich hierbei um eine extrem korrosionsbeständige Metalllegierung mit einem Anteil an Chrom und Nickel von 18 bzw. 10 % (X5CrNi18-10).

Da mit 20 Einstichen mit dem Bohrstock nicht genügend Bodenmaterial für die chemischen Analysen gewonnen werden konnte, wurde der Probeneimer (5 l) mithilfe einer Edelstahlschaufel mit Oberbodenmaterial der jeweiligen Probenahmefläche bis auf 5 l aufgefüllt.

Ergebnisse Bodenprobenahme

Aufgrund der überwiegend lehmig-schluffigen Bodenart des Oberbodens im Plangebiet werden hier zur Beurteilung der Eignung des Bodenmaterials für einen Bodenauftrag auf externen Ackerflächen die Vorsorgewerte für die Bodenart Lehm/Schluff angesetzt.

Die für eine externe Verwertung des Bodenmaterials auf Ackerflächen geforderten 70 % der Vorsorgewerte werden von allen Parametern eingehalten, mit Ausnahme von Nickel in MP3_Ger (Tabelle 1).

Der Wert für Nickel liegt 1 mg/kg über dem 70 % Vorsorgewert, was nur eine geringfügige Überschreitung darstellt und daher zu keinen Restriktionen bei einer Verwertung des Bodenmaterials auf externen Ackerflächen führt. Zudem ist lösshaltiges Bodenmaterial bekannt für erhöhte Nickelwerte, da es geogen im Löss enthalten ist. Meist sind die Werte jedoch deutlich höher als hier gemessen. Somit muss das Bodenmaterial auch nicht zwingend auf Flächen mit gleicher geologischer Situation verwertet werden, um die Schadstoffsituation am Ort der Verwertung nicht zu verschlechtern, wie es oft bei Lössmaterial aufgrund der geogenen Hintergrundgehalte der Fall ist.

Die Verwertung des Bodenmaterial kann also auf jeder beliebigen, dafür geeigneten Ackerfläche erfolgen.

Tabelle 1: Analyseergebnisse der Bodenprobenahme und Gegenüberstellung mit den Vorsorgewerte der BBodSchV sowie den 70 % der Vorsorgewerte.

Projektname: B-Plan Bruhweg II Gerlingen		**Analyseergebnisse** (Überschreitung der 70 % Vorsorgewerte sind in der entsprechenden Farbe markiert)			**Vorsorgewerte[1] nach BBodSchV Anlage 1 Tabelle 1 und 2**					
		MP1_Ger	**MP2_Ger**	**MP3_Ger**	**Bodenart[2] Ton**	**70 % Bodenart Ton**	**Bodenart[2] Lehm/ Schluff**	**70 % Bodenart Lehm/ Schluff**	**Bodenart[2] Sand**	**70 % Bodenart Sand**
Entnahmedatum		15.05.2025	15.05.2025	15.05.2025						
Analysennummer		169023	169024	169025						
Matrix		Feststoff	Feststoff	Feststoff						
Probenbehälter		PE-Eimer	PE-Eimer	PE-Eimer						
Probenart		Boden	Boden	Boden						
Masse Laborprobe [kg]		4,6	4,9	5						
Trockensubstanz [%]		86,1	85,9	85,1						
pH-Wert (CaCl2)		7,9	7,7	7,8						
Kohlenstoff, org., freisetzbar 400°C (TOC400) [%]		1,3	1,3	1,7						
Bodenart		Lehm/Schluff	Lehm/Schluff	Lehm/Schluff						
Schwermetalle (Anhang 2, Tabelle 4.1)	**Einheit**									
Arsen (As)	mg/kg	8,3	8,4	9,1	20	14	20	14	10	7
Blei (Pb)[3]	mg/kg	24	27	28	100	70	70	49	40	28
Cadmium (Cd)[4]	mg/kg	0,23	0,22	0,23	1,5	1,05	1	0,7	0,4	0,28
Chrom (Cr)	mg/kg	35	37	41	100	70	60	42	30	21
Kupfer (Cu)[5]	mg/kg	23	24	25	60	42	40	28	20	14
Nickel (Ni)	mg/kg	32	33	36	70	49	50	35	15	10,5
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	0,06	0,07	0,3	0,21	0,3	0,21	0,2	0,14
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,2	0,2	1	0,7	1	0,7	0,5	0,35
Zink (Zn)[6]	mg/kg	66	68	71	200	140	150	105	60	42

Organische Schadstoffe (Anhang 2, Tabelle 4.2)	**Einheit**				**Bei TOC-Gehalt ≤ 4 %**	**70%**	**Bei TOC-Gehalt > 4 % bis 9 %**	**70%**
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	<0,050	<0,050	0,3	0,2	0,5	0,4
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	3	2,1	5	3,5
PCB-Summe (PCB6 und PCB-118)	mg/kg	<0,010	<0,010	<0,010	0,05	0,035	0,1	0,07

1)Die Vorsorgewerte finden für Böden und Materialien mit einem nach Anlage 3 Tabelle 1 bestimmten Gehalt an organischem Kohlenstoff (TOC-Gehalt) von mehr als 9 Masseprozent keine Anwendung. Für diese Böden und Materialien müssen die maßgeblichen Werte im Einzelfall in Anlehnung an regional vergleichbarer Bodenverhältnisse abgeleitet werden.
2) Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.
3)Bei Blei gelten bei einem pH-Wert < 5,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
4)Bei Cadmium gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
5)Bei Nickel gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
6)Bei Zink gelten bei einem pH-Wert < 6,0 bei der Bodenart Ton die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff und bei der Bodenart Lehm/Schluff die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.

2.11 Bodenbewertung gemäß LUBW (2010)

Die Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen wurde aus der BK 50 entnommen.

Tabelle 2 Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen gemäß LUBW (2010).

Bodentyp	Bodenbewertung nach LUBW (2010)				
	Natürliche Bodenfruchtbarkeit	Ausgleichskörper im Wasserkreislauf	Filter und Puffer für Schadstoffe	Standort für naturnahe Vegetation	Gesamtbewertung
L69 Parabraunerde und Pelosol-Parabraunerde aus lösshaltigen Fließerden	2,5 (mittel-hoch)	2,0 (mittel)	3,5 (hoch-sehr hoch)	--	2,67 (mittel-hoch)
L70 Kolluvium, häufig über Parabraunerde, aus holozänen Abschwemmmassen über lössreicher Fließerde	3,5 (hoch-sehr hoch)	3,0 (hoch)	3,5 (hoch-sehr hoch)	--	3,33 (hoch)
L71 Brauner Auenboden-Auengley und Auengley-Brauner Auenboden aus Auenlehm	3,0 (hoch)	2,5 (mittel-hoch)	3,5 (hoch-sehr hoch)	--	3,00 (hoch)

Unter landwirtschaftlicher Nutzung zeigt die Parabraunerde eine Gesamtbewertung der natürlichen Bodenfunktionen von 2,67 (mittel-hoch), das Kolluvium von 3,33 (hoch) und der Auenboden ganz im Norden des Plangebiets von 3,00 (hoch) auf. Die Bodenfunktion *Standort für naturnahe Vegetation* weist für alle drei Bodentypen keine hohe oder sehr hohe Bewertung auf.

Die Gesamtbewertung der natürlichen Bodenfunktionen und die Bewertung der einzelnen Bodenfunktionen *Natürliche Bodenfruchtbarkeit, Ausgleichskörper im Wasserkreislauf*, *Filter und Puffer für Schadstoffe* und *Standort für naturnahe Vegetation* ist in Tabelle 2 dargestellt.

2.12 Erosionsgefährdung

Der mittlere langjährige Bodenabtrag pro Jahr (LGRB o. J.)[1] ist für das Plangebiet mit mittel (2,0- < 3,0 t/ha/a) bis sehr hoch (> 6,0 t/ha/a) angegeben, wobei die Kategorie *sehr hoch* nur kleinflächig im Norden des Plangebiets auftritt (Abbildung 18). Für den Großteil des Plangebiets gilt eine mittlere Erosionsgefährdung.

Bei Starkregen können sich Abflussbahnen bilden, welche dann dem Gefälle entsprechend von Westen nach Osten bzw. Nordosten verlaufen.

Erosionsereignisse bei starken Regenfällen können daher nicht ausgeschlossen werden. Entsprechende Schutzmaßnahmen sind zu ergreifen (vgl. Kapitel 4.4).

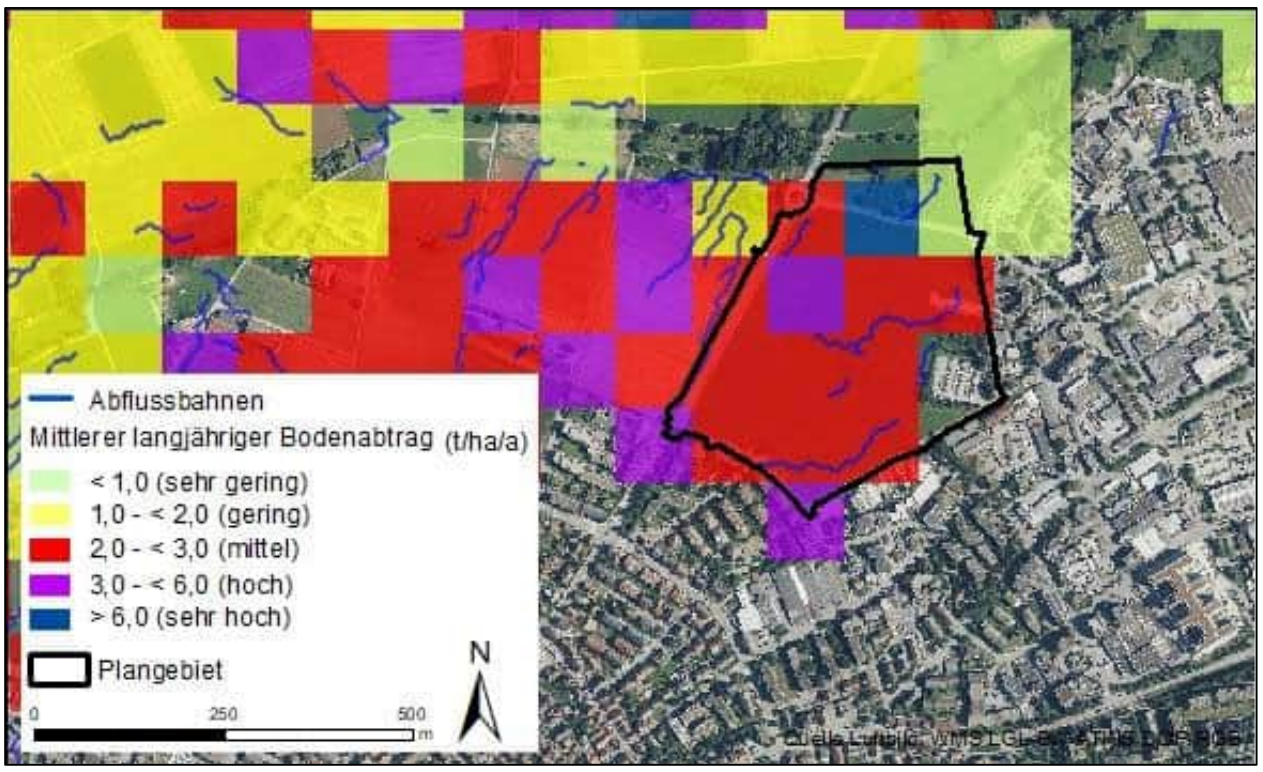


Abbildung 18: Mittlerer langjähriger Bodenabtrag und Abflussbahnen für das Plangebiet (LGRB o. J.).

[1] Karte Bodenerosion in Baden-Württemberg, zuletzt abgerufen am 20.06.2025

2.13 Potenzielle Verdichtungsempfindlichkeit

Die potenzielle Verdichtungsempfindlichkeit der Böden ist maßgeblich abhängig von deren Bodenart. Sie kann aus dem nach MURER (2009) veränderten Bodenartendreieck der AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN (2005) entnommen werden (Abbildung 19).

Aber auch der Grobbodenanteil, Carbonat- und Humusgehalt sowie die bodenkundliche Feuchtestufe haben einen Einfluss auf die Verdichtungsempfindlichkeit und sollen daher ebenfalls berücksichtigt werden (MURER 2009).

Abschläge von der Verdichtungsempfindlichkeit entstehen durch die höhere Stabilität eines Bodens mit steigenden Stein-, Karbonat- und Humusgehalten sowie einer sinkenden bodenkundlichen Feuchtestufe.

Aufgrund der überwiegend schluffig-tonigen Bodenarten im Plangebiet ist die Verdichtungsempfindlichkeit des Ober- sowie auch des Unterbodens als hoch bis äußerst hoch einzustufen.

Der Ober- und Unterboden wird jedoch durch den Humus- und Karbonatgehalt sowie die überwiegend mäßig frische bis frische bodenkundliche Feuchtestufe stabilisiert (jeweils eine Stufe Abschlag). Der geringe Steingehalt zeigt hier keine stabilisierende Wirkung.

Unter Berücksichtigung der Abschläge um 3 Stufen ist der Ober- und Unterboden noch sehr gering bis hoch verdichtungsempfindlich.

Es muss jedoch betont werden, dass die Verdichtungsempfindlichkeit von Böden mit zunehmender Bodenfeuchte immer stark steigt, so dass insbesondere in feuchten Perioden ein angepasster Maschineneinsatz wichtig ist (z. B. Kettenfahrzeuge anstatt Radfahrzeuge) und eine Befahrung des Oberbodens nur mit entsprechenden Schutzvorkehrungen durchgeführt werden darf (siehe Kapitel 4.2).

Die einzelnen Tabellen zur Herleitung der Abschläge, die bei der Verdichtungsempfindlichkeit in Abhängigkeit von Grobboden-, Humus- und Karbonatgehalt sowie der bodenkundlichen Feuchtestufe vorgenommen werden können, sind in der Veröffentlichung von MURER (2009) einsehbar (frei im Internet verfügbar).

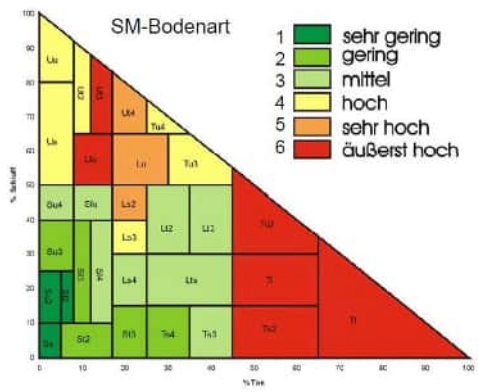


Abbildung 19: Verdichtungsempfindlichkeit von Böden in Abhängigkeit der Bodenart (MURER 2009).

3 Potenzielle Auswirkungen des Vorhabens

Die den Boden betreffenden, nicht auszuschließenden Wirkfaktoren, die bei der Umsetzung des Vorhabens wirken und imstande sind, Beeinträchtigungen der Böden im Plangebiet hervorzurufen, sind im Folgenden zusammenfassend dargestellt. Sie sind in baubedingte, anlagenbedingte und betriebsbedingte Wirkfaktoren unterteilt.

- Baubedingte Wirkungen
  - Verdichtung und Gefügeschädigung durch Befahrung bei zu feuchten Bodenverhältnissen.
  - Verschlämmung und Erosion aufgrund von Bodenverdichtung.
  - Vermischungen unterschiedlicher Bodenschichten bei Aushub und Verfüllung von Gräben (hier bereits z. T. durch die archäologischen Grabungen geschehen).
  - Eintrag von Schad- und Fremdstoffen durch Maschinen und Abfall.
- Anlagenbedingte Wirkungen
  - Dauerhafte Versiegelungen aufgrund von Bebauung und dadurch Verlust aller natürlichen Bodenfunktionen.
  - Dadurch potenziell Veränderungen des Bodenwasser- und Bodenlufthaushalts.
- Betriebsbedingte Wirkungen
  - Eintrag von Schad- und Fremdstoffen
  - Eintrag von Streusalzen

Die baubedingten Auswirkungen des Vorhabens können durch den Einsatz einer Bodenkundlichen Baubegleitung und Berücksichtigung der in Kapitel 4.2 dargestellten Bodenschutzmaßnahmen weitestgehend minimiert und z. T. vermieden werden.
Die anlagenbedingten Auswirkungen des Vorhabens bedingen den irreversiblen Verlust natürlicher Böden und damit einhergehend eine Veränderung des Bodenwasser- und Lufthaushalts. Eine Vermeidung dieser Einwirkungen kann nicht vermieden werden.
Die betriebsbedingten Auswirkungen entstehen durch den zukünftigen Verkehr im Plangebiet und ggf. den Winterdienst. Sie können ebenfalls nicht vermieden werden.

4 Bodenschutzmaßnahmen und Planung

4.1 Literatur und DIN-Normen

Maßnahmen für einen adäquaten Schutz des Bodens bei Bautätigkeiten lassen sich aus dem Leitfaden *Bodenkundliche Baubegleitung* des Bundesverband Boden (BVB 2013) ableiten. Aber auch die im Folgenden aufgelisteten Quellen und DIN-Normen bieten einen guten Überblick über Vorgaben und Maßnahmen zum Schutz des Bodens bei Bauvorhaben (z. T. schon in Kapitel 1.2 genannt):

- Boden nutzen, Böden schützen (LfU 2000)
- Merkblatt Bodenauffüllungen (LUBW 2019)
- Gute Fachliche Praxis zur Vorsorge gegen Bodenschadverdichtungen und Bodenerosion (BMVEL 2002)
- Bodenschutz beim Bauen (Häusler & Salm 2001)
- Artikel Bodenkundliche Baubegleitung: der Schweizer Weg (Hg. BVB 01.2014)
- Artikel Guidelines for the removal, management and re-use of topsoil at construction sites – Deliverable Action B.2.4. (Canino et al. 2019)
- Bodenmanagement in der Praxis (Lange et al. 2017)
- DIN 19731 Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial, Ausgabe 1998-05.
- DIN 19682-5 Bodenbeschaffenheit - Felduntersuchungen - Teil 5: Bestimmung des Feuchtezustands des Bodens, Ausgabe 2007-11.
- DIN 18915 Vegetationstechnik im Landschaftsbau: Bodenarbeiten, Ausgabe 2018-08.
- DIN 19639 Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, Ausgabe 2019-09.

4.2 Befahrung in Abhängigkeit der Bodenfeuchte - Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Bodenverdichtung

Grundsätzlich dürfen Böden in Abhängigkeit der Bodenfeuchte nur mit Maschinen befahren werden, deren Bodenpressung den Vorgaben der DIN 19639 entsprechen. Die Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte kann Tabelle 3 entnommen werden. Demnach ist eine Befahrung unterhalb einer Saugspannung von 12,4 cbar ausgeschlossen (ab Konsistenzbereich ko4). Im Saugspannungsbereich von 12,4 bis 50 cbar (Konsistenzbereich ko3) ist zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden das Nomogramm in Abbildung 20 heranzuziehen.

Die Bodenfeuchte und damit Befahrbarkeit des Bodens kann mittels Tensiometer („Schweizer Verfahren“) oder über den Ausrolltest nach DIN 19682-5 durch eine fachkundige Person (z. B. Bodenkundliche Baubegleitung) ermittelt werden.

Bei einer Bauzeit im Frühjahr und auch in den Herbst- und Wintermonaten muss verstärkt mit feuchten Bodenverhältnissen gerechnet werden, so dass Bewegungen innerhalb des Baugebiets nur auf Baustraßen (Schotter oder Baggermatratzen) erfolgen sollten.

Für Oberbodenarbeiten werden sinnvollerweise witterungsbedingte Pufferzeiten eingeplant, um ggf. eine gewisse Abtrocknung und damit eine Mindesttragfähigkeit des Bodens zu gewährleisten. Im Zweifelsfall ist die Bodenkundliche Baubegleitung zu Rate zu ziehen.

Sollte der Boden bei zu feuchten Verhältnissen befahren oder umgelagert worden sein, da Pufferzeiten im Bauablauf nicht möglich waren, müssen als nachsorgende Maßnahme ggf. Fahrspuren bzw. beeinträchtigte Flächen nach Bauende bei trockenen Bodenverhältnissen sorgfältig aufgelockert und neu eingesät werden. Dies ist insbesondere in Bereichen mit zukünftigen Grünflächen zu beachten, gilt jedoch für alle Flächen mit anstehendem Oberboden. Eine Befahrung von Böden bei zu feuchten Bodenverhältnissen kann zu Wasserstau und Sumpfbildung durch die entstandene Verdichtung des Bodens führen. Solche Schäden sind nur mit erheblichem Aufwand und dem Einsatz von Spezialmaschinen zu beheben, was sehr kostenintensiv sein kann.

Tabelle 3: Tabelle 2 aus DIN 19639: 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).

Konsistenzbereich		Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte		Bodenfeuchtezustand				Befahrbarkeit	Bearbeitbarkeit	Verdichtungsempfindlichkeit (bodenartenabhängig)
Kurzzeichen	Bezeichnung	Zustand bindiger Böden (Tongehalt > 17 %)	Zustand nicht bindiger Böden (Tongehalt ≤ 17 %)	Wasserspannung pF-Bereich lg hPa	Wasserspannung cbar[a]	Feuchtestufe Bezeichnung	Feuchtestufe Kurzzeichen			
ko1	fest (hart)	nicht ausrollbar und knetbar, da brechend; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	staubig; helle Bodenfarbe, dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	> 4,0	> 990	trocken	feu1	optimal	Bindige Böden: mittel bis ungünstig[b] Nicht bindige Böden: optimal	gering
Schrumpfgrenze										
ko2	halbfest (bröckelig)	noch ausrollbar, aber nicht knetbar, da bröckelnd beim Ausrollen auf 3 mm Dicke; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch nach	Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch etwas nach	4,0 bis > 2,7	990 bis > 50	schwach feucht	feu2	gegeben	optimal	mittel
Ausrollgrenze										
ko3	steif (-plastisch)	ausrollbar auf 3 mm Dicke ohne zu zerbröckeln, schwer knetbar und eindrückbar, dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	Finger werden etwas feucht, auch durch Klopfen am Bohrer kein Wasseraustritt aus den Poren; dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	2,7 bis > 2,1	50 bis > 12,4	feucht	feu3	eingeschränkt, nach Nomogramm	eingeschränkt (ja, wenn im Löffel rieselfähig)	hoch
ko4	weich (-plastisch)	ausrollbar auf < 3 mm Dicke, leicht eindrückbar, optimal knetbar	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	feu4	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	hoch
ko5	breiig (-plastisch)	ausrollbar, kaum knetbar, 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	feu5	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem
Fließgrenze										
ko6	zähflüssig	nicht ausrollbar und knetbar, da fließend	Kernverlust	0	0	sehr nass	feu6	nur auf befestigten Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem

[a] Die Einheit Centibar wird hier in Anlehnung an das Schweizer Nomogramm verwendet. Die Umrechnung in den pF-Wert erfolgt über eine Multiplikation mit 10 und einer anschließenden Logarithmierung zur Basis 10 (log10).

[b] Die Bearbeitbarkeit stark bindiger Böden (> 25 % Ton) ist bei sehr starker Austrocknung nur bedingt möglich, weil starke Klutenbildung die Bearbeitungsqualität — insbesondere im Hinblick auf die Wiederherstellung durchwurzelbarer Bodenschichten — vermindert.

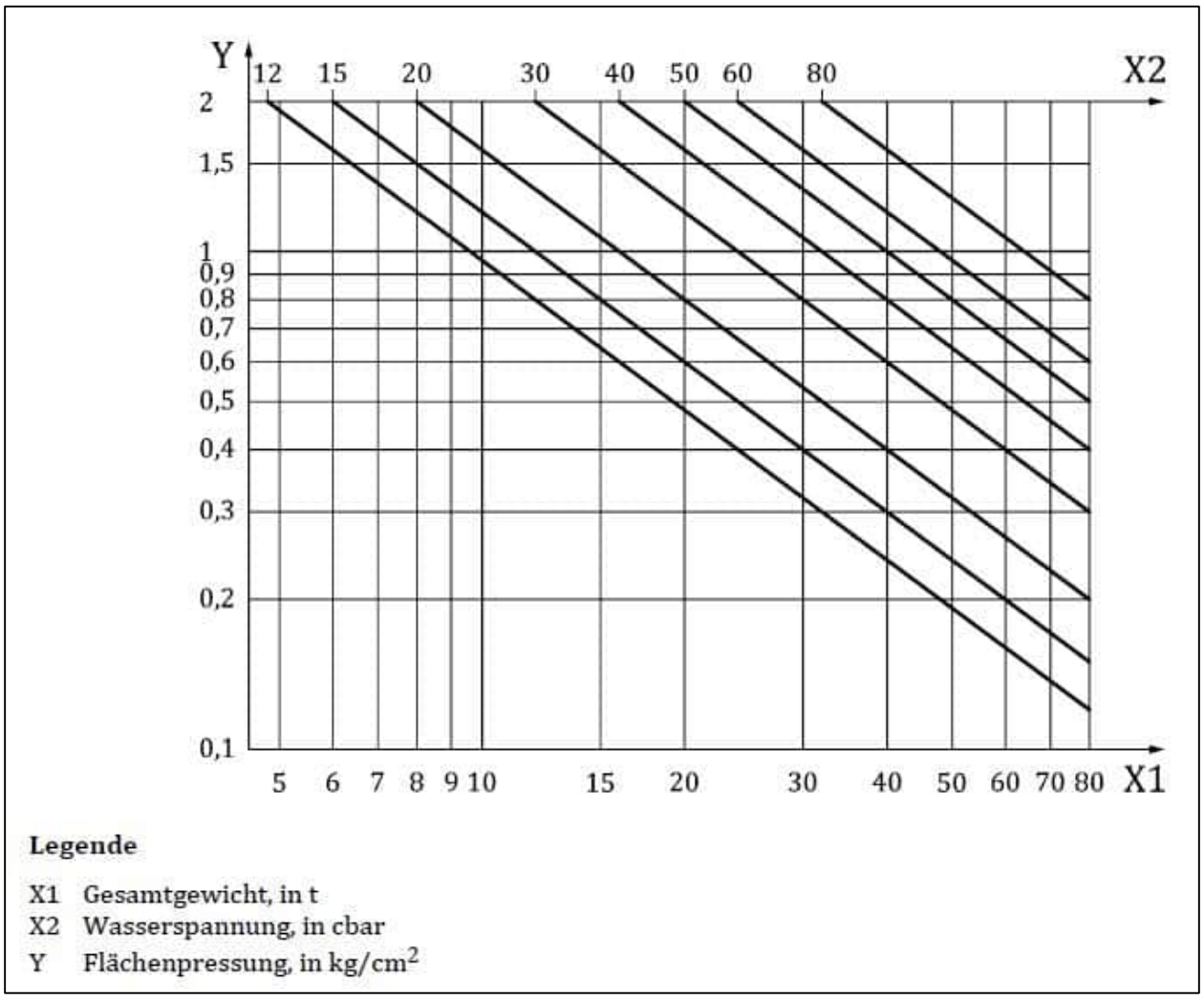


Abbildung 20: Bild 2 aus DIN 19639: Nomogramm zur Ermittlung des maximal zulässigen Kontaktflächendruckes von Maschinen auf Böden.

4.3 Schutzmaßnahmen zu Vermeidung von Havarien und Stoffeinträgen

- Boden und Gewässergefährdende Stoffe sind richtig zu lagern (z. B. in Auffangwannen).
- Öl-Bindemittel sind vorzuhalten.
- Betankung der Maschinen nur auf dafür geeigneten und gesicherten/befestigten Flächen.

4.4 Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Erosion

- Die Vermeidung von Bodenverdichtung durch eine Befahrung bei zu feuchten Bodenverhältnissen stellt den effektivsten Erosionsschutz dar.
- Im Bereich von unbedeckten und geneigten Bodenoberflächen können zum Schutz vor Erosion Sammelgräben für abfließendes Oberflächenwasser angelegt werden.

- Auch können strukturreiche Materialien wie Strohhäcksel oder Rindenmulch ausgebracht werden (ggf. auf neu angelegten Böschungen).
- Die Einsaat neu angelegter Böschungen kann auch mit Saatmatten erfolgen, was ebenfalls einen effektiven Erosionsschutz darstellt.
- Soll eine Fläche befestigt werden, ist dies unmittelbar nach dem Abtrag des Oberbodens umzusetzen (Baustraßen, BE-Flächen).

4.5 Baustraßen

Bisher sind keine Baustraßen geplant. Sollten innerhalb des Baugebiets Baustraßen notwendig werden, müssen diese auf dem Unterboden angelegt werden (nach Abtrag des kulturfähigen Bodens). Werden Baustraßen nach Abschluss der Bauarbeiten zurückgebaut, muss in Bereichen mit künftigen Grünflächen und wasserdurchlässigen Belägen der Unterboden aufgelockert werden, bevor dort Oberboden aufgetragen wird. Ansonsten kann es zu stauschichten und folglich zu Sumpfbildungen kommen, da Regenwasser nicht oder nur schlecht versickern kann, wenn der Unterboden verdichtet ist.

Unabhängig davon, wie Baustraßen angelegt werden, sind sie regelmäßig auf Funktionsfähigkeit zu prüfen und instand zu halten.

4.6 Baustelleneinrichtungsfläche

BE-Flächen sind z. B. Lager- und Parkflächen, Containerstellplätze, Reifenwaschanlagen, Betankungsflächen etc.

Zum aktuellen Planungsstand können noch keine Aussagen über die BE-Flächen-Planung getroffen werden. Im Prinzip können BE-Flächen im gesamten Plangebiet angelegt werden, sofern zuvor der kulturfähige Boden abgetragen und für eine spätere Weiterverwertung oder Wiederandeckung gesichert wurde.

Der im Osten des Plangebiets gelegene asphaltierte Parkplatz sowie die geschotterten Flächen nördlich des Parkplatzes eigenen sich zum Beispiel für die Einrichtung von BE-Flächen.

4.7 Feldwegertüchtigung

Die aktuelle Planung sieht keine Benutzung von Feldwegen vor, die ggf. nach Bauende oder vor der Nutzung ertüchtigt werden müssen. Sollte Oberbodenmaterial auf externen Ackerflächen verwertet werden, müssen gegebenenfalls die genutzten Wirtschaftswege ausgebessert werden.

4.8 Oberbodenabtrag

Ein Abtrag des kulturfähigen Bodens (Oberboden und kulturfähiger Unterboden) erfolgt auf allen Flächen der Erschließung sowie auf allen weiteren Flächen, die bauzeitig in Anspruch genommen werden (BE-Fläche, Baustraßen, sonstige Lagerflächen, Arbeitsraum).

Oberboden, welcher später zur Andeckung von Grünflächen oder zur Rekultivierung bauzeitig in Anspruch genommener Flächen wiederverwendet werden soll, ist im Baugebiet zwischenzulagern. Oberboden für eine externe Verwertung ist, wenn möglich, direkt abzufahren. Eine Zwischenlagerung bis zu einer externen Verwertung sollte jedoch im Baugebiet ebenfalls möglich sein.

Folgende Punkte sind beim Oberbodenabtrag zu beachten:

- Vor dem Abtrag des humosen Oberbodens muss Aufwuchs > 0,2 m gemäht oder gemulcht werden.
- Der humose Oberboden wird immer getrennt vom Unterboden und Untergrund ausgebaut und zwischengelagert oder weiterverwertet.
- Der Abtrag des kulturfähigen Bodens erfolgt idealerweise mit einem Bagger vor Kopf in Streifen bzw. Abschnitten, die der Reichweite des Baggerarms entsprechen oder mit einer Laderaupe. Schiebende Abtragsverfahren sind nur bei ausreichend trockenen Bodenverhältnissen zulässig.
- Auf ausreichend abgetrocknete Bodenverhältnisse ist in jedem Fall zu achten (siehe Kapitel 4.2).

4.9 Massenbilanz Oberbodenmaterial zur externen Verwertung

Oberbodenmaterial zur externen Verwertung fällt von den Erschließungsstraßen an, von den Fuß- und Radwegen, den Plätzen und Parkplätzen sowie den Trafostationen (Abbildung 21).

Bei den vorliegenden Oberbodenmächtigkeiten von 0,6-0,8 m fallen so insgesamt etwa 10.700 m³ Oberboden für eine externe Verwertung an.

Tabelle 4: Massenbilanz des extern zu verwertenden Oberbodens.

Flächentyp	Fläche [m²]	Mächtigkeit [m]	Volumen Bodenmaterial [m³]	Verwertung
Erschließungsstraßen	2.070	0,6	1.242	extern
Erschließungsstraßen	4.020	0,8	3.216	extern
Fuß- und Radwege	1.815	0,6	1.089	extern
Fuß- und Radwege	2.425	0,8	1.940	extern
Parkplätze	975	0,6	585	extern
Plätze	600	0,8	480	extern
Straße Bestand	150	0,6	90	extern
Straße Bestand	2.350	0,8	1.880	extern
Trafo	55	0,6	33	extern
Trafo	205	0,8	164	extern
Gesamt	**14.665**		**10.719**	**extern**

Bei der Verwertung von Oberboden auf externen Ackerflächen ist das folgende Kapitel 4.10 mit seinen Unterkapiteln zu beachten.

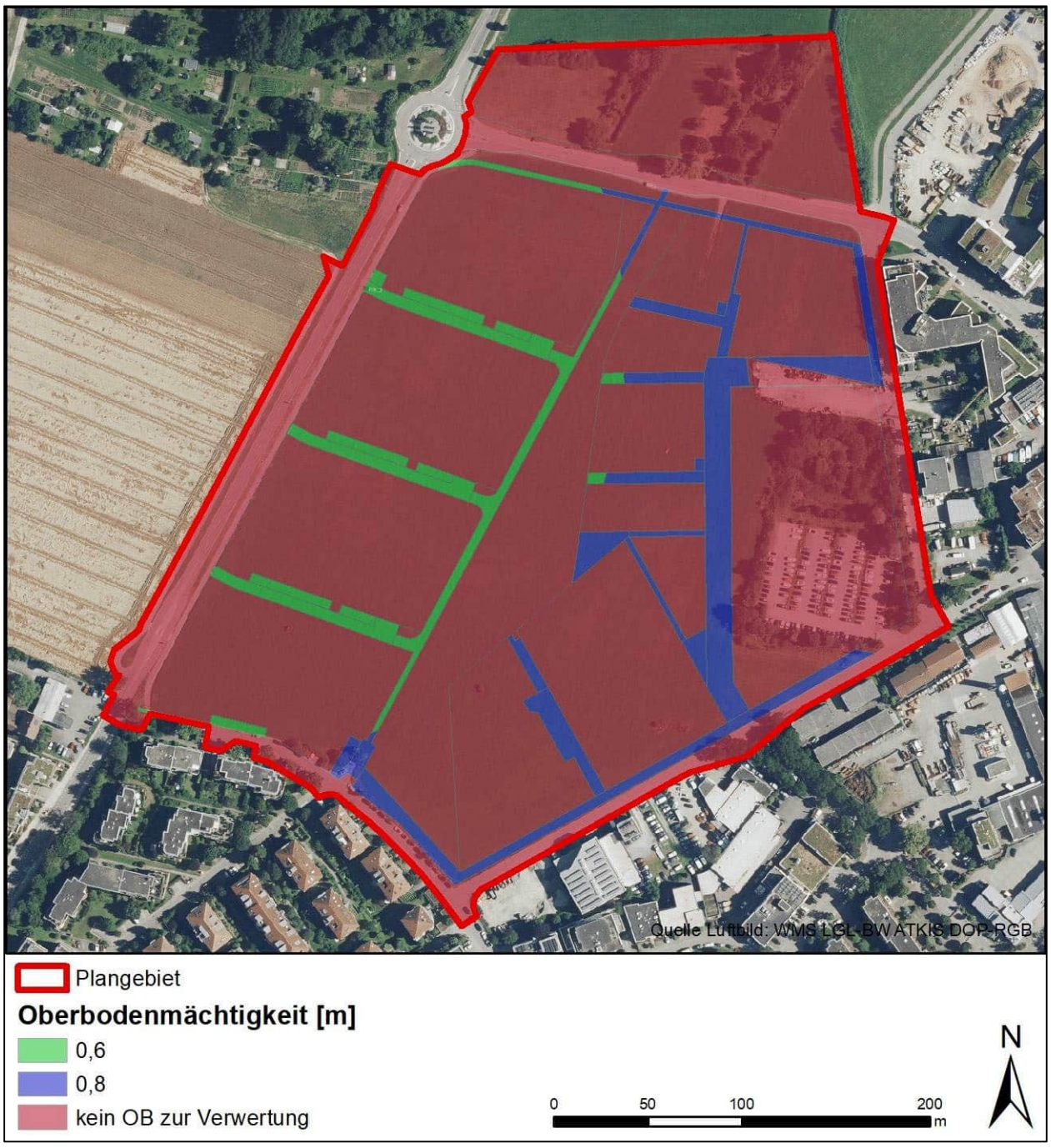


Abbildung 21: Oberbodenmächtigkeiten der Flächen, von denen Oberboden für eine externe Verwertung zur Verfügung steht.

4.10 Verwertung von Oberboden

4.10.1 Bodenauftrag auf landwirtschaftlich genutzten Ackerflächen

Grundsätzlich geht es hierbei um die Verbesserung einzelner oder mehrerer natürlicher Bodenfunktionen durch die Aufbringung von kulturfähigem Bodenmaterial auf landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Die gesetzlichen und fachlichen Grundlagen für die Durchführung eines Bodenauftrags sind in den §§ 6-8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 11. Juni 2021 (Mantelverordnung) mit der dort genannten DIN 19731, DIN 19639 und DIN 18915 geregelt.

Darüber hinaus sind die länderspezifischen Leitfäden zu Geländeauffüllungen zu beachten, wie z. B. das Heft 26 *Merkblatt Bodenauffüllungen* der LUBW (2019) oder der Leitfaden für Geländeauffüllungen der Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg „Boden nutzen, Böden schützen“ (LFU 2000).

Innerhalb von Wäldern, Naturschutzgebieten, Wasserschutzgebieten und Heilquellenschutzgebieten der Zonen I und II, Nationalparks, nationalen Naturmonumenten, Biosphärenreservaten, Naturdenkmälern, geschützten Landschaftsbestandteilen, Natura 2000-Gebieten, gesetzlich geschützten Biotopen im Sinne des § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes sowie den Kernzonen von Naturschutzgroßprojekten des Bundes von gesamtstaatlicher Bedeutung ist ein Bodenauftrag generell nicht möglich. Abweichungen davon können von den zuständigen Behörden zugelassen werden.

Anforderungen an das Bodenauftragsmaterial

Für Bodenverbesserungsmaßnahmen vorgesehenes Bodenmaterial wird hinsichtlich Bodenart, Grobbodenanteil und bodengefährdenden Stoffen untersucht.

Generell soll, nach dem Grundsatz *Gleiches zu Gleichem* (LFU 2000), am Auftragsort nur gleich- oder höherwertiges, weitgehend steinfreies Bodenmaterial aufgebracht werden.

Die Verbesserungswürdigkeit wird primär über die Bodenzahlen aus der Bodenschätzung abgeleitet. Grundsätzlich sind Schluff- und Lehmböden jedoch überall auftragbar, wohingegen Tone als Auftragsmaterial nur eingeschränkt geeignet sind.

Ackerflächen sind als Bodenauftragsflächen geeignet, wenn sie Bodenzahlen zwischen 25 und 60 aufweisen.

Allgemeine Anforderungen nach dem Merkblatt *Bodenauffüllungen* (LUBW 2019) sind:

- Bei landwirtschaftlicher Folgenutzung keine bodenfremden mineralischen Bestandteile
- Weniger als 10 Vol.-% Grobboden (Korngröße > 2 mm) bzw. nicht höher als der standorttypische Grobbodenanteil am Auftragsort, jedoch max. 30 Vol.-%
- Keine Blöcke (> 20 cm Durchmesser)

- Keine Störstoffe wie z. B. Holz, Kunststoffe, Glas, Metallteile

Maßnahmenumsetzung

- Ein Bodenauftrag darf nur bei ausreichend trockener Witterung und abgetrockneten Bodenverhältnissen erfolgen (analog zu Bodenabtrag, vgl. Kapitel 4.2).
- Der frisch aufgebrachte Boden ist nur mit Kettenfahrzeugen mit großer Kettenbreite (> 75 cm Kettenbreite, z. B. Moorraupe oder Pistenbully) und einer Bodenpressung < 0,5 bar zu befahren, um eine Verdichtung des Bodens und somit eine Zerstörung des Bodengefüges zu vermeiden.
- Für die Andienung des aufzutragenden Bodens sind landwirtschaftliche Transportfahrzeuge zu bevorzugen. In Ausnahmefällen und bei extrem trockenen Bodenverhältnissen können, nach Abstimmung mit der Bodenkundlichen Baubegleitung, dafür auch LKW zum Einsatz kommen.
- Wird mit landwirtschaftlichen Transportfahrzeugen gearbeitet, ist auf eine ausreichende Reifenbreite des Traktors sowie des Anhängers zu achten (Niederdruck-Breitreifen).
- Kommen für den Bodentransport LKWs zum Einsatz, wird das Andienen und Abkippen des Bodenmaterials idealerweise von Feldwegen aus vorgenommen.
- Das Befahren der Auftragsflächen ist generell nur auf festgelegten Fahrspuren zulässig.
- Fahrspuren auf der Auftragsfläche sind vor dem Verteilen des Bodenmaterials mit Raupenheckaufreißern oder der Baggerschaufel mindestens 20 cm tief zu lockern.
- Die Auffüllmächtigkeit soll 20 cm nicht überschreiten, um eine Verzahnung der Horizonte durch die Bearbeitung mit gängigem landwirtschaftlichem Gerät zu gewährleisten.
- Das Aufbringen des Bodenmaterials erfolgt streifenweise mit möglichst wenigen Überfahrten. Der aufgetragene Boden ist keinesfalls zu verdichten.
- Nach dem Bodenauftrag ist die Fläche mit den Heckaufreißern der Raupe mind. 30 cm tief zu lockern, sofern dadurch keine Steine an die Oberfläche befördert werden.
- Die Geländemodellierung erfolgt unter Einbezug des Nivellements des Urgeländes bei Beachtung einer Bodensetzung nach Einbau von ca. 10 %.
- Staunässe in Mulden soll vermieden und die Gefällesituation beachtet werden.
- Die Auffüllarbeiten sind so zu planen und auszuführen, dass Beeinträchtigungen (z. B. durch Baubetrieb, Erosion) benachbarter Flächen und evtl. vorhandener Entwässerungsgräben auszuschließen sind.
- Evtl. aufgetretene Schadverdichtungen werden durch eine Tiefenlockerung beseitigt.

Zwischenbewirtschaftung nach dem Bodenauftrag

Zur Förderung, Wiederherstellung sowie Stabilisierung der bodenphysikalischen und bodenchemischen Gleichgewichtsverhältnisse bei frisch aufgefüllten Ackerflächen, wird eine Zwischenbewirtschaftung nach der Bodenauffüllung empfohlen, bevor die Flächen wieder in die ursprüngliche ackerbauliche Nutzung übergehen.

Für eine fachgerechte und zielführende Zwischenbewirtschaftung sind bodenschonende Bewirtschaftungsmaßnahmen (siehe unten) und bestimmte Saatgutmischungen essentiell.

Saatgutmischungen, die die Anforderungen an eine Zwischenbewirtschaftung erfüllen, beinhalten Arten mit unterschiedlichen Wurzeltypen, Durchwurzelungsintensitäten und -tiefen.

Beispiel Saatgutmischung zur Zwischenbewirtschaftung (aus DIN 19639):

- Luzerne (Medicago sativa)
- Steinklee (Melilotus officinalis)
- Winterweizen (Triticum aestivum)
- Winterroggen (Secale cereale)
- Lupine (Lupinus)
- Senf (Sinapis alba)
- Rübsen (Brassica rapa)
- Kresse (Lepidium sativum)
- Weidelgras (Italienisches Raygras) (Lolium multiflorum)
- Knaulgras (Dactylis glomerata)
- Rotschwingel (Festuca rubra)
- Rohrglanzgras (Phalaris arundinacea)

Folgende bodenschonende Bewirtschaftungsmaßnahmen werden nach einer Bodenauffüllung empfohlen:

- Das neu aufgebrachte Bodenmaterial wird im Anschluss an den Bodenauftrag mit einer Scheibenegge und Flügelschar- oder Schmalschargrubber-Kombination entsprechend der Aufbringmächtigkeit gelockert.
- Eventuell ist eine tiefgehende Bodenbearbeitung mit einer Arbeitstiefe > 30 cm (z. B. mit einem Tiefengrubber) zur Durchmischung des aufgetragenen Materials mit dem anstehenden Boden nötig (Verzahnung der Horizonte, Vermeidung von Staunässe).
- Bewirtschaftungs- und Pflegemaßnahmen sollten nur bei ausreichend trockenem Boden durchgeführt werden.
- Die Auftragsfläche ist umgehend zu begrünen, um Erosion und das Ausbreiten von Unkräutern (besonders von Ampfer) zu vermeiden.
- Neben dem oben genannten Beispiel aus der DIN 19639 für eine Saatgutmischung zur Zwischenbewirtschaftung enthält die DIN 19731 ebenfalls Empfehlungen zur Nachsorge bei Bodenauffüllungen. Hier wird für die ersten drei Folgejahre nach der Auffüllung der Anbau von Luzerne oder anderen tiefwurzelnden mehrjährigen Leguminosen wie Hornschotenklee (besser geeignet für Böden im sauren pH-Bereich) empfohlen, was einer optimalen Verzahnung der Bodenschichten sowie einem Humusaufbau auf den Flächen dient. Das tiefreichende Wurzelsystem der Luzerne kann in Bodenschichten bis zu 4,5 m vordringen und trägt so wesentlich zur Stabilisierung des Bodengefüges durch Lebendverbauung bei.

- Ist eine Begrünung jahreszeitlich bedingt nicht mehr möglich, wird zum Schutz vor Erosion auf geneigten Flächen eine Abdeckung mit Mulchmaterial empfohlen.
- Für eine bodenschonende Folgebewirtschaftung möglichst kein Anbau von Mais und Hackfrüchten in den ersten 6 Jahren nach der Auffüllung sowie möglichst ganzjährige Begrünung (Zwischenfruchtanbau).

Anrechenbare Ökopunkte

Ein fachgerecht ausgeführter und gutachterlich begleiteter Bodenauftrag kann als Ökokontomaßnahme anerkannt werden. Pro Quadratmeter aufgefüllte Ackerfläche werden 4 Ökopunkte gutgeschrieben. Die Maßnahme muss vor der Umsetzung beantragt und bewilligt werden.

Die Maßnahme Bodenauftrag ist u. a. auch in der Arbeitshilfe *Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung* der LUBW beschrieben (LUBW 2012 und 2024).

Sollte der oben rechnerisch ermittelte Überschuss an Oberboden (10.719 m³) extern auf Ackerflächen zur Verwertung kommen, werden bei einer Auftragsmächtigkeit von 0,2 m etwa 53.595 m² Ackerfläche benötigt. Bei 4 Ökopunkten pro m² könnten damit 214.380 Ökopunkte generiert werden.

Die genannten Zahlen dürfen jedoch nur als Anhaltspunkt verstanden werden und müssen bei Umsetzung des Vorhabens noch genauer ermittelt werden.

Potenzielle Bodenauftragsflächen

Abbildung 22 zeigt potenzielle Bodenauftragsflächen, die im Online-Kartenviewer des LGRB abgerufen werden können. Die Flächen liegen in 500-1.000 m Entfernung zum Plangebiet.

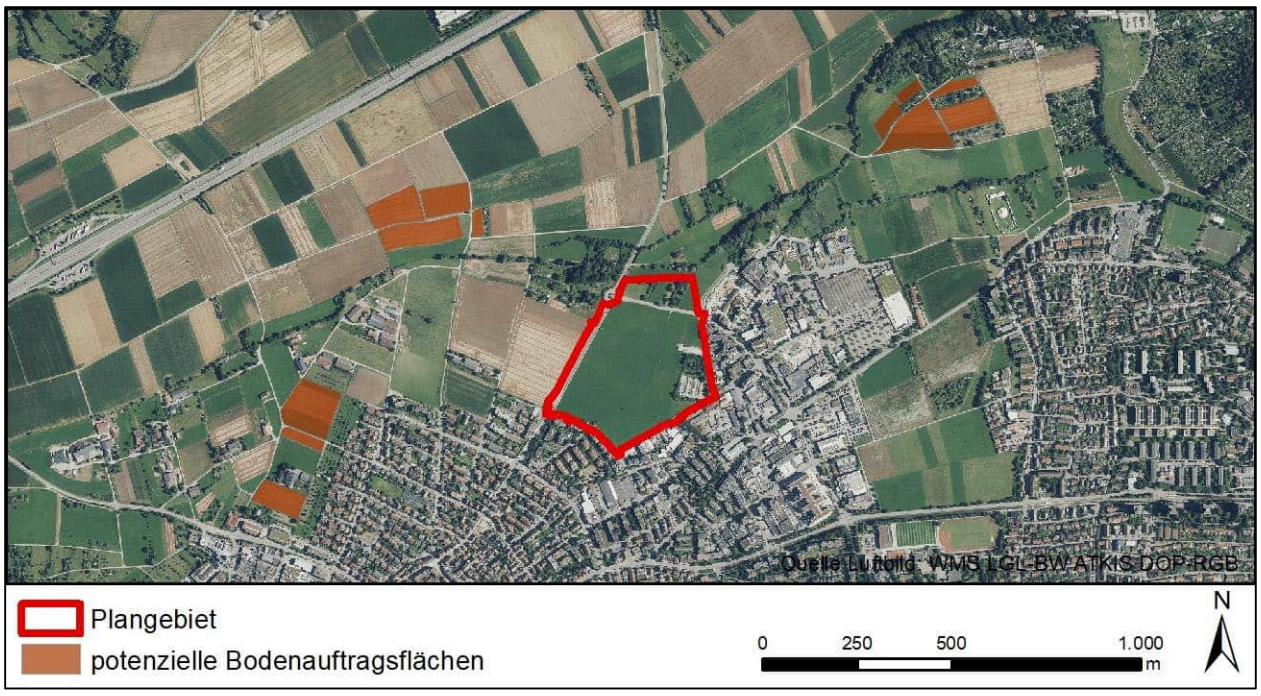


Abbildung 22: Potenzielle Bodenauftragsflächen im Umkreis des Plangebiets (LGRB o. J.).

Aktuell finden Abstimmungsgespräche mit den Landwirten statt, die diese Flächen bewirtschaften. Dies wird noch einige Zeit in Anspruch nehmen. Sobald die Flächen abgestimmt sind, können sie in vorliegendem Bodenschutzkonzept noch ergänzt bzw. konkretisiert werden.

4.11 Umgang mit Aushub

Grundsätzlich ist eine Wiederverwertung von Aushub im Baugebiet sinnvoll und im Zuge eines Erdmassenausgleichs sicher möglich, da das Plangebiet ein Höhengefälle von Süden nach Norden von etwa 9 m aufweist und das Gelände angepasst und neu modelliert wird. Dafür bestehen keine abfallrechtlichen Einschränkungen. Einschränkungen ergeben sich gegebenenfalls geotechnisch.

Eine Probenahme und Analyse von eventuell anfallendem Aushubmaterials wurde bisher nicht durchgeführt. Sollte Aushub entsorgt werden müssen, ist dieser nach Vorlage der Deklarationsdokumentation auf die im Vorfeld angegebenen Entsorgungsstellen abzufahren.

4.12 Zwischenlagerung von Bodenmaterial

Oberbodenmaterial

Oberbodenmaterial, welches im Plangebiet für die Andeckung künftiger Grünflächen verwendet und während der Bautätigkeiten abgetragen wird, muss im Plangebiet zwischengelagert werden. Sollte für eine externe Verwertung vorgesehener Oberboden nicht unmittelbar abgefahren werden können, muss dieser ebenfalls im Plangebiet zwischengelagert werden. Aktuell liegt diesbezüglich noch keine Planung vor.

Zwischenlagerflächen für Oberboden sind im Plangebiet bisher nicht vorgesehen, könnten aber prinzipiell überall angelegt werden, wo sie den Bauablauf nicht stören. Es ist von Vorteil, wenn Bodenzwischenlager auf ebenen Flächen angelegt werden. So kann eine Abschwemmung von Bodenmaterial hangabwärts vermieden werden.

Bei der Zwischenlagerung von Oberbodenmaterial muss der anstehende Oberboden nicht abgetragen werden. Müssen Zufahrten zu Zwischenlagerflächen hergestellt werden, muss dieser aber in diesem Bereich abgetragen und seitlich gelagert werden.

Handlungsvorgaben für das Aufsetzen, Begrünen und Pflegen von Bodenmieten sind weiter unten aufgeführt.

Sonstige Zwischenlagerflächen

Sonstige Zwischenlagerflächen können für erforderliche Beprobungen zur Deklarationsanalyse und Bodenaufbereitung von Unterbodenaushub und Gesteinsausbruch notwendig werden. Auch hierfür liegt diesbezüglich noch keine Planung vor.

Vor der Zwischenlagerung von Unterbodenaushub und Gesteinsausbruch muss der Oberboden in diesem Bereich abgetragen und für eine Wiederverwertung gesichert werden.

Bei der Zwischenlagerung von belastetem Aushubmaterial müssen entsprechende Schutzmaßnahmen gegen ein Austreten umweltgefährlicher Stoffe ergriffen werden (Wasserschutzgebiet).

Bei der Zwischenlagerung von Bodenmaterial sind folgende Punkte zu beachten:

- Im Bereich von Oberbodenzwischenlagerflächen kann i. d. R. der gewachsene Boden in seiner natürlichen Horizontfolge erhalten bleiben. Der gewachsene Oberboden weist häufig eine höhere Tragfähigkeit auf als Unterboden und lässt sich nach Abräumen der Mieten leichter und erfolgversprechender rekultivieren (Schweizer Verfahren).
- Oberboden und kulturfähiger Unterboden können auf dem örtlich vorhandenen Oberboden zwischengelagert werden. Nicht kulturfähiger Unterboden und Untergrundmaterial müssen bei längerer Lagerungsdauer auf einem widerstandsfähigen, reißfesten, durchlässigen Geotextil (GRK5) oder einer Schotterschicht gelagert werden.
- Belastetes Bodenmaterial muss bei einer Zwischenlagerung insofern gesichert werden, dass keine umweltgefährlichen Stoffe austreten und ins Erdreich bzw. Grundwasser gelangen können (Lagerung auf wasserundurchlässigem Untergrund, Abdeckung mit wasserundurchlässiger Plane).
- Die zulässige Schütthöhe von Oberbodenmieten sowie Mieten mit kulturfähigem Unterboden beträgt max. 2 m. Nicht kulturfähiger Unterboden kann bis max. 5 m hoch gelagert werden (in Ausnahmefällen nach Absprache mit der Bodenkundlichen Baubegleitung 7 m).
- Der Boden wird in trockenem Zustand in regelmäßig geformten, trapezförmigen Mieten locker aufgesetzt.
- Bei einer Liegedauer von mehr als zwei Monaten werden Bodenmieten mit tiefwurzelnden, stark wasserzehrenden Pflanzen angesät.
  Beträgt die Liegedauer weniger als ein Jahr, können folgende Pflanzen angesät werden: Luzerne, Esparsette, Landsberger Gemenge und/oder Lupine, Phacelia, Ölrettich, Weißer Senf, Rübsen, Wintergetreide.
  Überschreitet die Liegedauer ein Jahr, eignet sich Luzerne, Esparsette und Landsberger Gemenge gut für die Ansaat.
- Ist eine Begrünung Jahreszeitlich nicht möglich, ist ggf. eine Abdeckung mit einem Vlies oder Strohhäckseln vorzunehmen, um Erosion an der Miete und deren Vernässung zu vermeiden.
- Die Mieten werden nicht auf vernässtem Untergrund angelegt.
- Die Lagerung von Fremdmaterial oder Bauabfällen in der unmittelbaren Umgebung wird aufgrund der Vermischungsgefahr vermieden.
- Auf der Bodenmiete selbst dürfen keine Baumaterialien, Bauabfälle oder sonstige Materialien gelagert werden.
- Zu Bäumen ist auf einen ausreichenden Abstand zu achten. Der Kronenbereich plus 1,5 m muss freibleiben.
- Bodenmieten dürfen nicht befahren werden.

4.13 Tabuflächen

Tabuflächen sind diejenigen Flächen, die für den Baustellenbetrieb nicht beansprucht werden dürfen, solange dort Oberboden ansteht. Sie dürfen nicht befahren, als Lagerplatz, BE-Fläche oder anderweitig genutzt werden. Das Ziel dabei ist, den kulturfähigen Boden vor Verdichtung und Zerstörung durch eine unsachgemäße Nutzung und Befahrung der Flächen zu schützen.

Innerhalb des Plangebiets müssen keine Tabuflächen ausgewiesen werden. Sollten die innenliegenden Flächen (Bauflächen) als Lager- oder BE-Fläche beansprucht werden, muss dort zuvor der Oberboden abgetragen und für die spätere Wiederandeckung gesichert werden. Auch muss darauf geachtet werden, zukünftige Grünflächen nicht unnötig zu befahren oder als Lagerfläche zu verwenden, da hier später Regenwasser versickern soll.

4.14 Rekultivierung

Flächen für eine Rekultivierung nach Bauende sind alle temporär für Baustraßen oder BE-Flächen sowie Arbeitsstreifen beanspruchte zukünftige Grünflächen.

Bei der Rekultivierung sind folgende Punkte zu beachten:

- Vor dem Oberbodenauftrag wird der Unterboden aufgelockert um eine Verzahnung von gewachsenem und aufgetragenem Boden zu gewährleisten (Vermeidung von Stauschichten).
- Um gegen den Hang liegende wasserstauende Schichten zu vermeiden, erfolgt der Bodenauftrag auf geneigten Flächen immer hangabwärts.
- Der Bodeneinbau erfolgt nur bei ausreichend trockener Witterung und abgetrockneten Böden (siehe Kapitel 4.2).
- Frisch aufgetragener Boden wird nicht mit Baumaschinen und Transportfahrzeugen befahren.
- Das neu aufgebrachte Material wird baldmöglichst begrünt. Ggf. wird zum Schutz vor Erosion eine Abdeckung mit Mulchmaterial vorgenommen, sollte eine Begrünung jahreszeitlich bedingt nicht mehr möglich sein.
- Bei Anlage der Baustraßen und/oder BE-Flächen mit Lastverteilungsplatten: Rückbau hat rückwärts zu erfolgen, so dass der frisch freigelegte Oberboden nicht befahren werden muss. Der Boden ist auf Verdichtung zu prüfen und ggf. zu lockern und neu einzusäen.

4.15 Bodenschutzplan

Der Bodenschutzplan nach DIN 19639 soll enthalten:

- Grundlagendaten und Untersuchungsergebnisse
- Ausführungsplanung (Darstellung aller vorgesehenen Baubedarfsflächen (BE-, Mietenflächen, Baustraßen etc.))
- Darstellung nicht baulich oder temporär genutzter Flächen (plus evtl. Schutzmaßnahmen)
- Kennzeichnung von Bereichen, bei denen es witterungsbedingt zu Stillstandszeiten kommen kann

Zu witterungsbedingt Stillstandszeiten kann es prinzipiell auf der gesamten Baustelle kommen. Es gibt keine Bereiche, auf die hier im Besonderen hingewiesen werden muss.

Da die Ausführungsplanung noch nicht vorliegt, können die Baubedarfsflächen nicht dargestellt werden.

Dargestellt im Bodenschutzplan (Abbildung 23) sind folgende Punkte:

- Probenahmeflächen MP1_Ger bis MP3_Ger
- Sondierpunkte der bodenkundlichen Kartierung
- Abgrenzung des kartierten Kolluviums
- Oberbodenmächtigkeiten der Erschließungsflächen, von denen der Oberboden extern verwertet wird
- Erosionsgefährdung
- Baufenster
- Grünflächen
- Bodenkarte 1:50.000 von Baden-Württemberg

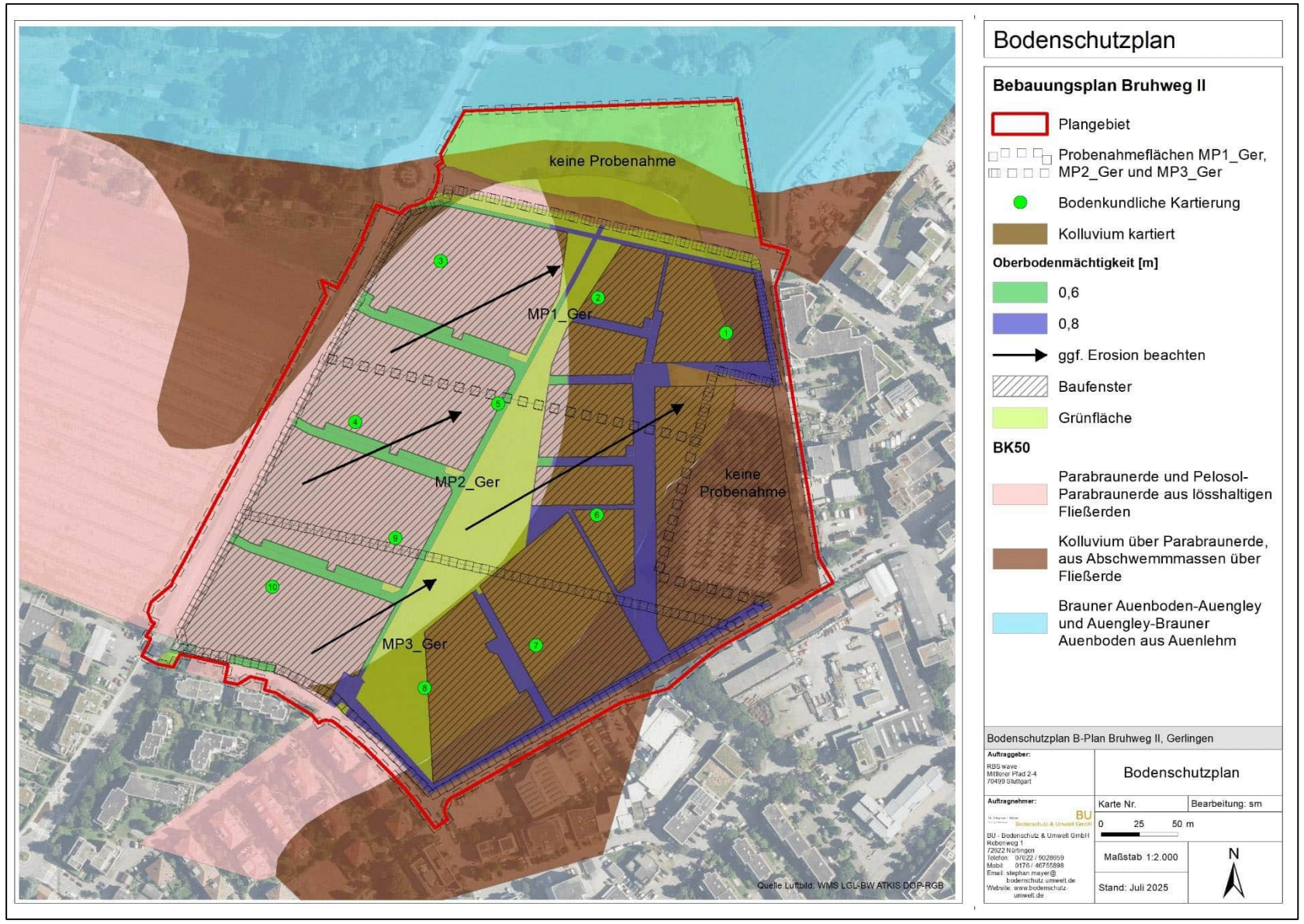


Abbildung 23: Bodenschutzplan für die Erschließung des Plangebiets *Bruhweg II* in Gerlingen.

5 Literatur

5.1 Fachliteratur

AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung 5. verbesserte und erweiterte Auflage. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Hannover. 438 Seiten.

BMVEL - BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (2002): Gute fachliche Praxis zur Vorsorge gegen Bodenschadverdichtungen und Bodenerosion, Bonn. 107 Seiten.

BVB - BUNDESVERBAND BODEN E.V. (2013): Bodenkundliche Baubegleitung BBB - Leitfaden für die Praxis. BVB-Merkblatt, Band 2. Erich Schmidt Verlag GmbH & Co, Berlin. 110 Seiten.

CANINO, F., CARDINALI, D., MARCHI, N., RICCIATO, P., SAMBENEDETTO, G. & F. UNGARO (2019): Guidelines for the removal, management and re-use of topsoil at construction sites - Deliverable Action B.2.4. Project SOS4LIFE - LIFE15 ENV/IT/000225. Technical Report.

DIN 19682-5: 2007-11: Bodenbeschaffenheit - Felduntersuchungen - Teil 5: Bestimmung des Feuchtezustands des Bodens, Berlin. Beuth Verlag.

DIN 19731: 1998-05: Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial, Berlin. Beuth Verlag.

DIN 19639: 2019-09: Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben, Berlin. Beuth Verlag.

DIN 18915: 2018-06: Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten, Berlin. Beuth Verlag.

HÄUSLER, S. & C. SALM (2001): Bodenschutz beim Bauen. Leitfaden Umwelt Nummer 10, Bern.

HUTTENLOCHER F., H. DONGUS (1967): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 170 Stuttgart, Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung, Selbstverlag Bad Godesberg.

ILPÖ - INSTITUT FÜR LANDSCHAFTSPLANUNG UND ÖKOLOGIE UNIVERSITÄT STUTTGART & IERE - INSTITUT FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT UND RATIONELLE ENERGIE (2000): Materialien zum Landschaftsrahmenprogramm Baden-Württemberg - Naturraumsteckbriefe. Naturraum Nr. 100, Südwestliches Albvorland. 58 Seiten.

LANGE, F.-M., MOHR, H., LEHMANN, A., HAAFF, J. & K. STAHR (2017): Bodenmanagement in der Praxis - Vorsorgender und nachsorgender Bodenschutz - Baubegleitung - Bodenschutzrecht. Springer Vieweg, Wiesbaden. 434 Seiten.

LFU - LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2000): Boden nutzen, Böden schützen - Fragen und Antworten rund um das Thema Geländeauffüllungen, Karlsruhe. 20 Seiten.

LGRB - LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU (o. J.): Online Kartenviewer des Landesamts für Geologie, Rohstoffe und Bergbau. Verfügbar unter: http://maps.lgrb-bw.de/.

LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (o. J.): Daten- und Kartendienst der LUBW - UDO (Umwelt-Daten und -Karten Online). Verfügbar unter: http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/index.xhtml.

LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (2019): Merkblatt Bodenauffüllungen. 14 Seiten.

LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2010): Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit - Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren. Bodenschutz Heft 23. 36 Seiten.

LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2012 und 2024): Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung. Bodenschutz Heft 24. 32 Seiten.

MURER, E. (2009): Bericht über die Überprüfung der Anwendbarkeit von Modellen zur Beurteilung der Bodenverdichtung, Petzenkirchen, Österreich. 35 Seiten.

ZWÖLFER, F., GEIß, M., ADAM, P., HEINRICHSMEIER, K. & H. HERMANN (1994): Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahmen Heft 10, Freiburg im Breisgau.

5.2 Rechtsgrundlagen

Baugesetzbuch (BauGB): in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394).

Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV): Artikel 2 der Mantelverordnung vom 11. Juni 2021, Drucksache 494/21 (in Kraft seit 01.08.2023).

Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Artikel 7 G. v. 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306).

Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 3. Juli 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 225).

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 48 des Gesetzes vom 23. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 323).

Ersatzbaustoffverordnung - ErsatzbaustoffV (EBV): Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken. Artikel 1 der Mantelverordnung vom 11. Juni 2021, Drucksache 494/21 (in Kraft seit 01.08.2023).

Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG): Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen vom 24. Februar 2012, zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 2. März 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 56).

Landes-Bodenschutz- und Altlastengesetz (LBodSchAG): Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes vom 14. Dezember 2004, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 17. Dezember 2020 (GBl. S. 1233, 1247).

Naturschutzgesetz (NatSchG): Gesetz des Landes Baden-Württemberg zum Schutz der Natur und zur Pflege der Landschaft vom 23. Juni 2015, zuletzt geändert durch Gesetz vom 07.02.2023 (GBl. S. 26) m. W. v. 11.02.2023.

Ökokontoverordnung (ÖKVO): Verordnung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zu Kompensation von Eingriffsfolgen, 19. Dezember 2010 (GBl. 2010, S. 1089).

5.3 Planungsgrundlagen

DAB - DAAB NORDHEIM REUTLER (2025): Bebauungsplan *Bruhweg II*, Gerlingen. Planzeichnung, Anlage 1 zur Vorlage Nr. 083/2025. Stand 30.06.2025.

DAB - DAAB NORDHEIM REUTLER (2018): Bebauungsplan *Bruhweg II*, Gerlingen. Begründung, Vorentwurf. Stand 18.04.2018.

ARCHAEOBW (2023): Abschlussbericht archäologische Grabungen, Bericht 2021_0270 Gerlingen Bruhweg II. Stand 21.03.2023.

VP - VEES | PARTNER (2022): Geotechnisches Erschließungsgutachten für das geplante Wohn- und Gewerbegebiet „Bruhweg II“ in Gerlingen. Stand 31.05.2022.

BEHRINGER – GEOLOGISCHE BÜRO DR. BEHRINGER (2024): Baugeologisches Gutachten für das Baugebiet *Bruhweg II* in Gerlingen, Erschließung nördlich der Dieselstraße. Stand 25.11.2024.

HINKELBEIN - R. HINKELBEIN (2019): Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung, Wohngebiet Bruhweg II Gerlingen, als Anlage im geotechnischen Erschließungsgutachten von VEES I PARTNER. Stand 28.01.2019.

6 Anhang

6.1 Ergebnisse und Fotodokumentation der Bodenkartierung

Bewertung der Bodenparameter und Abkürzungen nach der Bodenkundlichen Kartieranleitung KA 5 (AD-HOC-AG BODEN 2005):

Tabelle 4: Flächenanteil von Erscheinungsarten und Erscheinungsformen in Böden

Kurzzeichen	Bezeichnung	Flächenanteil in %
f1	sehr gering	< 1
f2	gering	1 bis < 2
f3	mittel	2 bis < 5
f4	hoch	5 bis < 10
f5	sehr hoch	10 bis < 30
f6	extrem hoch	30 bis < 50
f7	überwiegend	50 bis < 70
f8	vorherrschend	70 bis < 90
f9	fast ausschließlich	≥ 90

Tabelle 33: Einstufung des Grobbodens

Feld 44c

Stufe	Bezeichnung		in Volumen-%	in Masse-%
1	sehr schwach	steinig, kiesig, grusig	< 2	< 3
2	schwach	steinig, kiesig, grusig	2 bis < 10	3 bis < 15
3	mittel	steinig, kiesig, grusig	10 bis < 25	15 bis < 40
4	stark	steinig, kiesig, grusig	25 bis < 50	40 bis < 60
5	sehr stark	steinig, kiesig, grusig	50 bis < 75	60 bis < 85
6	extrem stark	Steine, Kies, Grus	≥ 75	≥ 85

Tabelle 15: Einstufung des Humusgehaltes (organische Substanz) von Böden

Humus (organische Substanz)		
Kurzzeichen	Bezeichnung	in Masse-%
h0	humusfrei	0
h1	sehr schwach humos	< 1
h2	schwach humos	1 bis < 2
h3 [1)]	mittel humos	2 bis < 4
h4 [1)]	stark humos	4 bis < 8
h5 [1)]	sehr stark humos	8 bis < 15
h6	extrem humos, anmoorig	15 bis < 30
h7	organisch, Torf	≥ 30

[1)] bei forstlicher Nutzung gilt für h3 = 2 bis 5, für h4 = 5 bis 10 und für h5 = 10 bis 15 Masse-%

Tabelle 40: Kennzeichnung des Carbonatgehaltes des Feinbodens und bei der Substratartenansprache im Feld 42

Substratarten (Kennzeichnung im Feld 42)[2)] Hauptgruppe/Gruppe		Untergruppe		Carbonatgehalt ($CaCO_3$-Äquivalent, Kennzeichnung im Feld 46)			CO_2-Entwicklung und ihre Wirkung bei bindigen Feinbodenarten[1)]
Kurzzeichen	Bezeichnung	Kurzzeichen	Bezeichnung	Kurz-Zeichen	Bezeichnung	in Masse-%	
ohne	ohne					0 bis < 2	
		ohne	ohne			0 bis < 0,5	
				c0	carbonatfrei	0	keine Reaktion
				c1	sehr carbonatarm	< 0,5	sehr schwache Reaktion, nicht sichtbar, nur hörbar
		(c)...	Kalk führend	c2	carbonatarm	0,5 bis < 2	schwache Reaktion, kaum sichtbar
e...	Carbonat...					2 bis < 75	
		c...	Kalk...			2 bis < 25	
				c3	carbonathaltig	2 bis < 10	nicht anhaltendes Aufbrausen
				c3.2	schwach carbonathaltig	2 bis < 4	schwache, nicht anhaltende, jedoch sichtbare Bläschenbildung durch CO_2-Entwicklung
				c3.3	mittel carbonathaltig	4 bis < 7	deutliche, nicht anhaltende Bläschenbildung durch CO_2-Entwicklung
				c3.4	stark carbonathaltig	7 bis < 10	starkes, nicht anhaltendes Aufschäumen durch CO_2-Entwicklung
				c4	carbonatreich	10 bis < 25	starkes, anhaltendes Schäumen je nach zugegebener HCl-Menge; bei Carbonatgehalten > 10 % mit der HCl-Probe im Allgemeinen keine weitere Unterteilung möglich
		...c	...kalk			25 bis < 75	
				c5	sehr carbonatreich	25 bis < 50	
				c6	extrem carbonatreich	50 bis < 75	
e	Carbonat					≥ 75	
		c	Kalk	c7	Carbonat	≥ 75	

[1)] Bei nicht bindigen Böden im Allgemeinen stärkere Reaktionen bei gleichem Carbonatgehalt
[2)] Kennzeichnung der Gehaltsklasse durch Kombination des Kurzzeichens mit dem Feinboden

Bohrstocksondierungen (BS)

Datum: 15.05.2025	Profil Nr.: 1	Bearbeiter: Dr. Stephan I. Mayer

Bodentyp: Kolluvisol

Tiefe Untergrenze [cm]	Horizont	Farbe	Feinbodenart Feld 44a, Abbildung 17	Grobbodenart Feld 44b, Tabelle 32	Anteil Grobboden [%] Feld 44c, Tabelle 33	Humusgehalt Feld 29, Tabelle 14	Kalkgehalt Feld 46, Tabelle 40	Grundwassermerkmale Feld 53a, b, Tabelle 59	Stauwassermerkmale Feld 30, 31, Tabelle 16	Vernässungsgrad Feld 54, Tabelle 61	Durchwurzelungsintensität Feld 41, Tabelle 24
30	Ap	dbn	Ut3-Tu4	Gr	< 10	h3	c3	--	--	--	Wf3/Wg2
> 100	M	dbn	Tu3-Ut3	Gr	< 10	h2	c3	--	es, eh	Vn1	Wf2/Wg1

Bemerkungen: kulturfähig bis etwa 80 cm Tiefe

Foto Bohrstocksondierung BS 1

Datum: 15.05.2025	Profil Nr.: 2	Bearbeiter: Dr. Stephan I. Mayer

Bodentyp: Kolluvisol

Tiefe Untergrenze [cm]	Horizont	Farbe	Feinbodenart Feld 44a, Abbildung 17	Grobbodenart Feld 44b, Tabelle 32	Anteil Grobboden [%] Feld 44c, Tabelle 33	Humusgehalt Feld 29, Tabelle 14	Kalkgehalt Feld 46, Tabelle 40	Grundwassermerkmale Feld 53a, b, Tabelle 59	Stauwassermerkmale Feld 30, 31, Tabelle 16	Vernässungsgrad Feld 54, Tabelle 61	Durchwurzelungsintensität Feld 41, Tabelle 24
30	Ap	dbn	Ut3-Tu4	Gr	< 10	h3	c3	--	--	--	Wf3/Wg2
> 100	M	dbn	Tu3-Ut3	--	--	h2	c3	--	es, eh	Vn1	Wf2/Wg1

Bemerkungen: kulturfähig bis etwa 80 cm Tiefe

Foto Bohrstocksondierung BS 2



Datum: 15.05.2025	Profil Nr.: 3	Bearbeiter: Dr. Stephan I. Mayer

Bodentyp: Erodierte Parabraunerde

Tiefe Untergrenze [cm]	Horizont	Farbe	Feinbodenart Feld 44a, Abbildung 17	Grobbodenart Feld 44b, Tabelle 32	Anteil Grobboden [%] Feld 44c, Tabelle 33	Humusgehalt Feld 29, Tabelle 14	Kalkgehalt Feld 46, Tabelle 40	Grundwassermerkmale Feld 53a, b, Tabelle 59	Stauwassermerkmale Feld 30, 31, Tabelle 16	Vernässungsgrad Feld 54, Tabelle 61	Durchwurzelungsintensität Feld 41, Tabelle 24
30	Ap	dbn	Ut3-Tu4	Gr	< 10	h3	c4	--	--	--	Wf3/Wg3
60	Bt	dbn	Tu3-Ut4	Gr	< 10	h2	c4	--	es	Vn1	Wf2/Wg1
> 100	lCv	hbn, oc	Ut2-3	--	--	h0	c4	--	es	Vn1	Wf0/Wg0

Bemerkungen: kulturfähig bis etwa 60 cm Tiefe

Foto Bohrstocksondierung BS 3



Datum: 15.05.2025	Profil Nr.: 4	Bearbeiter: Dr. Stephan I. Mayer

Bodentyp: Erodierte Parabraunerde

Tiefe Untergrenze [cm]	Horizont	Farbe	Feinbodenart Feld 44a, Abbildung 17	Grobbodenart Feld 44b, Tabelle 32	Anteil Grobboden [%] Feld 44c, Tabelle 33	Humusgehalt Feld 29, Tabelle 14	Kalkgehalt Feld 46, Tabelle 40	Grundwassermerkmale Feld 53a, b, Tabelle 59	Stauwassermerkmale Feld 30, 31, Tabelle 16	Vernässungsgrad Feld 54, Tabelle 61	Durchwurzelungsintensität Feld 41, Tabelle 24
30	Ap	dbn	Ut3-Tu4	Gr	< 10	h3	c4	--	--	--	Wf3/Wg3
60	Bt	dbn	Tu3-Ut4	Gr	< 10	h2	c4	--	es	Vn1	Wf2/Wg1
> 100	lCv	hbn, oc	Ut2-3	--	--	h0	c4	--	es	Vn1	Wf0/Wg0

Bemerkungen: kulturfähig bis etwa 60 cm Tiefe

Foto Bohrstocksondierung BS 4



Datum: 15.05.2025	Profil Nr.: 5	Bearbeiter: Dr. Stephan I. Mayer

Bodentyp: Erodierte Parabraunerde

Tiefe Untergrenze [cm]	Horizont	Farbe	Feinbodenart Feld 44a, Abbildung 17	Grobbodenart Feld 44b, Tabelle 32	Anteil Grobboden [%] Feld 44c, Tabelle 33	Humusgehalt Feld 29, Tabelle 14	Kalkgehalt Feld 46, Tabelle 40	Grundwassermerkmale Feld 53a, b, Tabelle 59	Stauwassermerkmale Feld 30, 31, Tabelle 16	Vernässungsgrad Feld 54, Tabelle 61	Durchwurzelungsintensität Feld 41, Tabelle 24
30	Ap	dbn	Ut3-Tu4	Gr	< 10	h3	c4	--	--	--	Wf3/Wg3
55	Bt	dbn	Tu3-Ut4	Gr	< 10	h2	c4	--	es	Vn1	Wf2/Wg1
> 100	lCv	hbn, oc	Ut2-3	--	--	h0	c4	--	es	Vn1	Wf0/Wg0

Bemerkungen: kulturfähig bis etwa 60 cm Tiefe

Foto Bohrstocksondierung BS 5



Datum: 15.05.2025	Profil Nr.: 6	Bearbeiter: Dr. Stephan I. Mayer

Bodentyp: Kolluvisol

Tiefe Untergrenze [cm]	Horizont	Farbe	Feinbodenart Feld 44a, Abbildung 17	Grobbodenart Feld 44b, Tabelle 32	Anteil Grobboden [%] Feld 44c, Tabelle 33	Humusgehalt Feld 29, Tabelle 14	Kalkgehalt Feld 46, Tabelle 40	Grundwasser-merkmale Feld 53a, b, Tabelle 59	Stauwasser-merkmale Feld 30, 31, Tabelle 16	Vernässungsgrad Feld 54, Tabelle 61	Durchwurzelungsintensität Feld 41, Tabelle 24
30	Ap	dbn	Ut3-Tu4	Gr	< 10	h3	c3	--	--	--	Wf3/Wg2
> 100	M	dbn	Tu3-Ut3	Gr	< 10	h2	c4	--	es, eh	Vn1	Wf2/Wg1

Bemerkungen: kulturfähig bis etwa 80 cm Tiefe, Ziegelreste im Oberboden

Foto Bohrstocksondierung BS 6



Datum: 15.05.2025	Profil Nr.: 7	Bearbeiter: Dr. Stephan I. Mayer

Bodentyp: Kolluvisol

Tiefe Untergrenze [cm]	Horizont	Farbe	Feinbodenart Feld 44a, Abbildung 17	Grobbodenart Feld 44b, Tabelle 32	Anteil Grobboden [%] Feld 44c, Tabelle 33	Humusgehalt Feld 29, Tabelle 14	Kalkgehalt Feld 46, Tabelle 40	Grundwasser-merkmale Feld 53a, b, Tabelle 59	Stauwasser-merkmale Feld 30, 31, Tabelle 16	Vernässungsgrad Feld 54, Tabelle 61	Durchwurzelungsintensität Feld 41, Tabelle 24
40	Ap	dbn	Ut3-Tu4	Gr	< 10	h3	c3	--	--	--	Wf3/Wg2
> 100	M	dbn	Tu3-Ut3	Gr	< 10	h2	c4	--	es, eh	Vn1	Wf2/Wg1

Bemerkungen: kulturfähig bis etwa 80 cm Tiefe, Ziegelreste im Oberboden

Foto Bohrstocksondierung BS 7



Datum: 15.05.2025	Profil Nr.: 8	Bearbeiter: Dr. Stephan I. Mayer

Bodentyp: Kolluvisol

Tiefe Untergrenze [cm]	Horizont	Farbe	Feinbodenart Feld 44a, Abbildung 17	Grobbodenart Feld 44b, Tabelle 32	Anteil Grobboden [%] Feld 44c, Tabelle 33	Humusgehalt Feld 29, Tabelle 14	Kalkgehalt Feld 46, Tabelle 40	Grundwasser-merkmale Feld 53a, b, Tabelle 59	Stauwasser-merkmale Feld 30, 31, Tabelle 16	Vernässungsgrad Feld 54, Tabelle 61	Durchwurzelungsintensität Feld 41, Tabelle 24
40	Ap	dbn	Ut3-Tu4	Gr	< 10	h3	c3	--	--	--	Wf3/Wg2
> 100	M	dbn	Tu3-Ut3	Gr	< 10	h2	c4	--	es, eh	Vn1	Wf2/Wg1

Bemerkungen: kulturfähig bis etwa 80 cm Tiefe

Foto Bohrstocksondierung BS 8



Datum: 15.05.2025	Profil Nr.: 9	Bearbeiter: Dr. Stephan I. Mayer

Bodentyp: Erodierte Parabraunerde

Tiefe Untergrenze [cm]	Horizont	Farbe	Feinbodenart Feld 44a, Abbildung 17	Grobbodenart Feld 44b, Tabelle 32	Anteil Grobboden [%] Feld 44c, Tabelle 33	Humusgehalt Feld 29, Tabelle 14	Kalkgehalt Feld 46, Tabelle 40	Grundwassermerkmale Feld 53a, b, Tabelle 59	Stauwassermerkmale Feld 30, 31, Tabelle 16	Vernässungsgrad Feld 54, Tabelle 61	Durchwurzelungsintensität Feld 41, Tabelle 24
30	Ap	dbn	Ut3-Tu4	Gr	< 10	h3	c4	--	--	--	Wf3/Wg3
65	Bt	dbn	Tu3-Ut4	Gr	< 10	h2	c4	--	es	Vn1	Wf2/Wg1
> 100	lCv	hbn, oc	Ut2-3	--	--	h0	c4	--	es	Vn1	Wf0/Wg0

Bemerkungen: kulturfähig bis etwa 60 cm Tiefe

Foto Bohrstocksondierung BS 9



Datum: 15.05.2025	Profil Nr.: 10	Bearbeiter: Dr. Stephan I. Mayer

Bodentyp: Erodierte Parabraunerde

Tiefe Untergrenze [cm]	Horizont	Farbe	Feinbodenart Feld 44a, Abbildung 17	Grobbodenart Feld 44b, Tabelle 32	Anteil Grobboden [%] Feld 44c, Tabelle 33	Humusgehalt Feld 29, Tabelle 14	Kalkgehalt Feld 46, Tabelle 40	Grundwassermerkmale Feld 53a, b, Tabelle 59	Stauwassermerkmale Feld 30, 31, Tabelle 16	Vernässungsgrad Feld 54, Tabelle 61	Durchwurzelungsintensität Feld 41, Tabelle 24
30	Ap	dbn	Ut3-Tu4	Gr	< 10	h3	c1	--	--	--	Wf3/Wg3
60	Bt	dbn	Ut4-Tu3	Gr	< 10	h2	c1	--	es	Vn1	Wf2/Wg1
> 100	lCv	hbn, oc	Tu2-Ut3	--	--	h0	c2-3	--	es	Vn1	Wf0/Wg0

Bemerkungen: kulturfähig bis etwa 60 cm Tiefe

Foto Bohrstocksondierung BS 10



Mischproben MP1_Ger, MP2_Ger und MP3_Ger



6.2 Maschinenliste

Zum jetzigen Planungsstand sind die Erdarbeiten noch nicht vergeben, daher kann noch keine Maschinenliste aufgestellt werden.

Die eingesetzten Maschinen werden spätestens in der Bauanlaufbesprechung besprochen und dann im Bautagesbericht der Bodenkundlichen Baubegleitung aufgeführt werden.

6.3 Laborbefund der chemischen Analysen des Oberbodens

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BU - Bodenschutz & Umwelt GmbH
Rebenweg 1
72622 Nürtingen

Datum 26.05.2025
Kundennr. 27068674

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3696705** Bruhweg II Gerlingen / 313700
Analysennr.	**169023** Feststoff-/Eluat
Probeneingang	**19.05.2025**
Probenahme	**15.05.2025 12:00**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP1_Ger**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.		Methode
Feststoff					
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **4,6**		0,01	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **86,1**		0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
pH-Wert (CaCl2)		**7,9**		2	DIN EN 15933 : 2012-11
Kohlenstoff, org., freisetzbar 400°C (TOC400)	%	**1,3**		0,1	DIN 19539: 2016-12
Königswasseraufschluß					DIN EN ISO 54321:2021
Arsen (As)	mg/kg	**8,3**		0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	**24**		2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,23**		0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	**35**		1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	**23**		1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	**32**		1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,06**		0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	**0,2**		0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	**66**		6	DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,050** *m)*		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	**<1,0** *#5)*		1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	**<1,0** *x)*		1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

DOC-0-18062-117-DE-P1

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 26.05.2025
Kundennr. 27068674

PRÜFBERICHT

Auftrag **3696705** Bruhweg II Gerlingen / 313700
Analysennr. **169023** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **MP1_Ger**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PCB (28)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	**<0,010** *#5)*		0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	**<0,010** *x)*		0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.
m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.
Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Bei der Messung nach DIN 19539 : 2016-12 wurde das Verfahren nach Kapitel 8.5 verwendet.

Für die Messung nach DIN EN 17322 : 2021-03 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt.
Die Detektion erfolgte mittels MS.

Beginn der Prüfungen: 19.05.2025
Ende der Prüfungen: 26.05.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

DOC-0-18062-117-DE-P2

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BU - Bodenschutz & Umwelt GmbH
Rebenweg 1
72622 Nürtingen

Datum 26.05.2025
Kundennr. 27068674

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3696705** Bruhweg II Gerlingen / 313700
Analysennr.	**169024** Feststoff-/Eluat
Probeneingang	**19.05.2025**
Probenahme	**15.05.2025 12:00**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP2_Ger**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.		Methode
Feststoff					
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **4,9**		0,01	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **85,9**		0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
pH-Wert (CaCl2)		**7,7**		2	DIN EN 15933 : 2012-11
Kohlenstoff, org., freisetzbar 400°C (TOC400)	%	**1,3**		0,1	DIN 19539: 2016-12
Königswasseraufschluß					DIN EN ISO 54321:2021
Arsen (As)	mg/kg	**8,4**		0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	**27**		2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,22**		0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	**37**		1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	**24**		1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	**33**		1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,06**		0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	**0,2**		0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	**68**		6	DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**0,061**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,050** *m)*		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	**<1,0** *#5)*		1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	**<1,0** *x)*		1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

DOC-0-18062-117-DE-P3

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 26.05.2025
Kundennr. 27068674

PRÜFBERICHT

Auftrag **3696705** Bruhweg II Gerlingen / 313700
Analysennr. **169024** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **MP2_Ger**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PCB (28)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	**<0,0050** *m)*		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	**<0,010** *#5)*		0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	**<0,010** *x)*		0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.
m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.
Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Bei der Messung nach DIN 19539 : 2016-12 wurde das Verfahren nach Kapitel 8.5 verwendet.

Für die Messung nach DIN EN 17322 : 2021-03 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt.
Die Detektion erfolgte mittels MS.

Beginn der Prüfungen: 19.05.2025
Ende der Prüfungen: 23.05.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.
DOC-0-18062-117-DE-P4

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

BU - Bodenschutz & Umwelt GmbH
Rebenweg 1
72622 Nürtingen

Datum 26.05.2025
Kundennr. 27068674

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3696705** Bruhweg II Gerlingen / 313700
Analysennr.	**169025** Feststoff-/Eluat
Probeneingang	**19.05.2025**
Probenahme	**15.05.2025 12:00**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP3_Ger**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.		Methode
Feststoff					
Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	° **5,0**		0,01	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **85,1**		0,1	DIN EN 15934 : 2012-11
pH-Wert (CaCl2)		**7,8**		2	DIN EN 15933 : 2012-11
Kohlenstoff, org., freisetzbar 400°C (TOC400)	%	**1,7**		0,1	DIN 19539: 2016-12
Königswasseraufschluß					DIN EN ISO 54321:2021
Arsen (As)	mg/kg	**9,1**		0,8	DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	**28**		2	DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,23**		0,13	DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	**41**		1	DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	**25**		1	DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	**36**		1	DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,07**		0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	**0,2**		0,1	DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	**71**		6	DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg	**<0,050 (+)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,010 (NWG)**		0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	**<1,0** *#5)*		1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	**<1,0** *x)*		1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

DOC-0-18062-117-DE-P5

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 26.05.2025
Kundennr. 27068674

PRÜFBERICHT

Auftrag **3696705** Bruhweg II Gerlingen / 313700
Analysennr. **169025** Feststoff-/Eluat
Kunden-Probenbezeichnung **MP3_Ger**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PCB (28)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	**<0,0050 (+)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	**<0,0010 (NWG)**		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	**<0,0050** *m)*		0,005		DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	**<0,010** *#5)*		0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	**<0,010** *x)*		0,01		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.
m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.
Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Bei der Messung nach DIN 19539 : 2016-12 wurde das Verfahren nach Kapitel 8.5 verwendet.

Für die Messung nach DIN EN 17322 : 2021-03 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt.
Die Detektion erfolgte mittels MS.

Beginn der Prüfungen: 19.05.2025
Ende der Prüfungen: 26.05.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet. Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.
DOC-0-18062-117-DE-P6

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00