

Bebauungsplan 20.02/1 „Siemensstraße“, Stadt Fellbach

- Oberbodenauffüllung als
naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme

- Bodenmanagementkonzept



Auftraggeber



Stadt Fellbach

Auftragnehmer



Planbar Güthler GmbH

Bebauungsplan 20.02/1 „Siemensstraße“, Stadt Fellbach

•
Oberbodenauffüllung als
naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme

•
Bodenmanagementkonzept

Bearbeitung:

Diplom-Geograph Matthias Güthler
M. Sc. Geoökologie Alexander Saurer
M. Sc. Angewandte Geographie Verena Niedek

verfasst: Ludwigsburg, 17. Dezember 2021



.....
Diplom-Geograph Matthias Güthler
Planbar Güthler GmbH

Auftraggeber



Stadt Fellbach

Stadt Fellbach

Marktplatz 1 • 70734 Fellbach

Fon: 0711/5851-0 • Fax: 0711/5851-300
E-Mail: rathaus@fellbach.de • Internet: www.fellbach.de

Auftragnehmer



Planbar Güthler GmbH

Mörikestraße 28/3 • 71636 Ludwigsburg

Fon: 07141/ 91138-0 • Fax: 07141/ 91138-29
E-Mail: info@planbar-guethler.de • Internet: www.planbar-guethler.de

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Anlass und Aufgabenstellung.....	1
2	Rechtliche Grundlagen.....	4
2.1	Bodenschutzrechtliche Grundbestimmungen.....	4
2.2	Bodenphysikalische Grundbetrachtungen	5
2.3	Ausschlussflächen	5
3	Beschreibung des Untersuchungsgebiets	6
3.1	Lieferfläche	6
3.1.1	Lage und Abgrenzung	7
3.1.2	Nutzung	7
3.1.3	Schutzgebiete / Boden- und Baudenkmäler / Ausschlussflächen.....	8
3.1.4	Gefährdeter Grundwasserkörper	8
3.1.5	Ergebnisse der bodenkundlichen Kartierung	10
3.2	Planexterne Auffüllfläche	11
3.2.1	Lage und Abgrenzung	11
3.2.2	Nutzung	11
3.2.3	Schutzgebiete / Boden- und Baudenkmäler / Ausschlussflächen.....	11
3.2.4	Ergebnisse der bodenkundlichen Kartierung	12
3.3	Planinterne Auffüllflächen.....	13
4	Zulässigkeit des Bodenauftrags.....	15
4.1	Planexterne Auffüllfläche	15
4.2	Planinterne Auffüllfläche.....	17
5	Massen- und Flächenermittlung	19
5.1	Methodische Vorgehensweise.....	19
5.2	Ermittlung Lieferfläche, Lieferboden und korrespondierende Auffüllflächen.....	19
6	Ermittlung von Ökopunkten.....	22

7 Betriebsablaufplan	23
7.1 Allgemeine Rahmenbedingungen	23
7.2 Bauablauf und Baubeschreibung / Lieferfläche	24
7.3 Transport	27
7.4 Bauablauf und Baubeschreibung / planexterne Auffüllfläche.....	27
7.5 Bauablauf und Baubeschreibung / planinterne Auffüllfläche	28
8 Nachsorgekonzept	29
9 Maßnahmen zum Schutz vor verstärkter Nitratauswaschung	30
 Anhang	 33
Laboranalytische Bodenuntersuchungen	34
Lieferfläche.....	34
Planexterne Auffüllfläche	38
Karten Nr. 1-5	39-43

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Grobe Lage der Lieferfläche des Oberbodenmaterials im Bereich der Gewanne Kleines Feld III und IV sowie Esslinger Weg VI, Gemarkung Fellbach-Schmidlen sowie der Auffüllfläche im Gewinn Hunds buckel, Gemarkung Fellbach-Oeffingen.....	1
Abbildung 2:	Erhebliche mineralische Beimengungen im Oberboden: Kalkschotter, Betonbruchstücke, Ziegelbruch.....	6
Abbildung 3:	Reste von schwarzer Kunststoffolie auf der Bodenoberfläche	7
Abbildung 4:	Lage und Abgrenzung des durch Nitrat gefährdeten Grundwasserkörpers 8.8 "östliches Neckarbecken" in Baden-Württemberg und ungefähre Lage des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ innerhalb des gefährdeten Grundwasserkörpers	9
Abbildung 5:	Möglicher Großgrabhügel aus der jüngeren Eisenzeit am südwestlichen Rand der potenziellen Auffüllfläche	12
Abbildung 6:	Probelauf zur mechanischen Bodenreinigung im Juni 2021 mittels Trommelsiebanlage und nachgeschaltetem Windsichter im Bereich der Flurstücke Nr. 3027-3030 innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“	26

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Ergebnisse der bodenkundlichen Kartierung im Bereich der Lieferfläche	10
Tabelle 2:	Ergebnisse der bodenkundlichen Kartierung im Bereich der Auffüllfläche	13
Tabelle 3:	Untersuchte Parameter im Rahmen der laboranalytischen Untersuchung des Bodens der Liefer- und Auffüllbereiche	16
Tabelle 4:	Mengenermittlung Oberbodenmaterial für die Auffüllung der planexternen Auffüllfläche im Gewinn „Hunds buckel“, Gemarkung Fellbach-Oeffingen und resultierende Größe der Auffüllfläche	20
Tabelle 5:	Mengenermittlung Oberbodenmaterial für die Auffüllung der planinternen Auffüllfläche innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02 „Siemensstraße“	21
Tabelle 6:	Umlagerungseignung bindiger Böden nach DIN 19731	24
Tabelle 7:	Zulässige Anbaukulturen im Bereich der Auffüllfläche innerhalb des Nachsorgezeitraums	29
Tabelle 8:	Physikalisch-chemische Parameter der Mischproben M1-M3 aus den Lieferbereichen	34
Tabelle 9:	Schwermetallgehalte der Mischproben M1-M3 aus den Lieferbereichen	34
Tabelle 10:	Organische Schadstoffgehalte der Mischproben M1-M3 aus den Lieferbereichen	35
Tabelle 11:	Stickstoff- und Phosphorgehalte der Mischproben M1-M3 aus den Lieferbereichen	36
Tabelle 12:	Analyseergebnisse der Mischprobe aus dem Haufwerk B2 „Feinfraktion“ der Bodenreinigung hinsichtlich Schwermetallen und organischen Schadstoffen	36

Tabelle 13:	Physikalisch-chemische Parameter der Mischprobe M4 aus den Auffüllbereichen	38
Tabelle 14:	Schwermetalle (Chrom und Kupfer) der Mischprobe M4 aus den Auffüllbereichen	38
Tabelle 15:	Stickstoff- und Phosphorgehalte der Mischprobe M4 aus den Auffüllbereichen	38

Kartenverzeichnis

Karte 1:	Bodenschätzung und bodenkundliche Kartierung im Bereich der Lieferfläche Oberboden im Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“	Anhang
Karte 2:	Potenzielle Auffüllfläche Oberboden im Gewinn „Hunds buckel“, Gemarkung Fellbach-Oeffingen.....	Anhang
Karte 3:	Beimengung bodenfremder Bestandteile im Oberboden sowie Flächen mit fehlender Eignung als Lieferbereich für Oberbodenmaterial im Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“	Anhang
Karte 4:	Betriebsablaufplan Auffüllfläche Oberboden im Gewinn „Hunds buckel“, Gemarkung Fellbach-Oeffingen	Anhang
Karte 5:	Auffüllbereiche Oberboden innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“	Anhang

1 Einleitung

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Zusammenhang mit der Realisierung des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ am südlichen Gemarkungsrand von Fellbach-Schmidn erfolgen – bedingt durch die (Teil-)Versiegelung von bislang überwiegend ackerbaulich genutzten Flächen sowie ehemals gärtnerischen Anbauflächen – erhebliche Eingriffe in das Schutzgut Boden. Diese Eingriffe sollen durch eine geeignete Verwertung des hochwertigen Oberbodens aus dem – nordwestlich von Fellbach gelegenen – Geltungsbereich des oben genannten Bebauungsplans naturschutzrechtlich (teilweise) ausgeglichen werden (vgl. Abbildung 1).

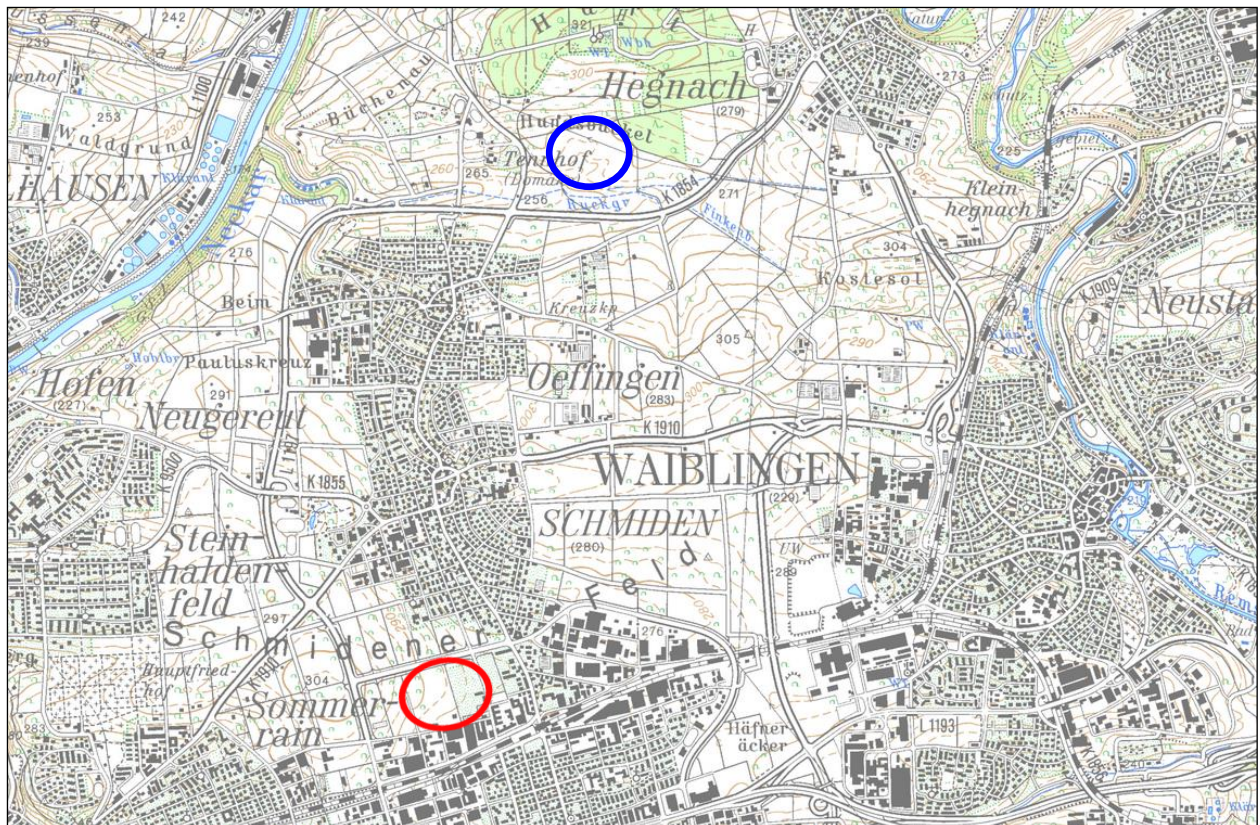


Abbildung 1: Grobe Lage der Lieferfläche des Oberbodenmaterials im Bereich der Gewanne Kleines Feld III und IV sowie Esslinger Weg VI, Gemarkung Fellbach-Schmidn (rote Ellipse) sowie der Auffüllfläche im Gewann Hundsbuckel, Gemarkung Fellbach-Oefflingen (blaue Ellipse).

Im Zuge der bodenkundlichen Geländearbeiten innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ hat sich im August 2020 herausgestellt, dass der Oberboden in Teilbereichen bodenfremde Bestandteile aufweist. Es handelt sich dabei um Kunststoffe (z.B. Reste von Folien und Bruchstücke von harten Kunststoffen wie Pflanzencontainern) sowie mineralische Komponenten (v.a. Kalkschotter, Beton- und Ziegelbruch). Ein Teil der verunreinigten Flächen weist ausschließliche mineralische Beimengungen auf, weitere Flächen weisen ausschließlich Beimengungen von Kunststoffen auf. Es finden sich zudem Bereiche, die sowohl mineralische Beimengungen als auch Kunststoffe beinhalten.

Ein Versuch zur mechanischen Reinigung des mit entsprechenden Beimengungen versehenen Bodens mittels Trommelsiebmaschine mit nachgeschaltetem Windsichter im Juni 2021 zeigte sehr gute Erfolge. Insbesondere die mineralischen Beimengungen aber auch die Kunststoffe konnten durch die o.g. Aufbereitung deutlich reduziert werden. Die bei dem Versuch resultierende

Feinfraktion, die für Auffüllzwecke im Bereich landwirtschaftlich genutzter Flächen vorgesehen war, wies jedoch noch eine erkennbare Beimengung von kleinen bis sehr kleinen Kunststoffpartikeln auf. In Abstimmung mit der im Landratsamt des Rems-Murr-Kreises angesiedelten zuständigen unteren Bodenschutzbehörde wurden folgende Verwendungsmöglichkeiten in Bezug auf das innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans anfallenden Oberbodenmaterials festgelegt:

- Von Verunreinigungen freies Oberbodenmaterial kann zur Auffüllung ackerbaulich genutzter Flächen verwendet werden. Die hierfür vorgesehene Auffüllfläche befindet sich im Norden der Gemarkung von Fellbach-Oeffingen (vgl. Abbildung 1). Sie nimmt große Teile des Gewanns „Hunds buckel“ ein und weist im Vergleich zum Geltungsbereich des Bebauungsplans eine geringere Bodenqualität auf. Die Oberbodenauffüllung kann als naturschutzrechtlicher Ausgleich für den Eingriff in das Schutzgut Boden herangezogen werden. Zur Anerkennung der geplanten Oberbodenauffüllung durch die zuständige Fachbehörde als naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme bedarf es der Vorlage eines Bodenmanagementkonzepts mit Betriebsablaufplan für den fachgerechten Ausbau des Oberbodens im Bereich der Lieferfläche sowie den Einbau des Oberbodens innerhalb der Auffüllfläche. Für die Auffüllfläche ist zudem ein Nachsorgekonzept – das den Anbau landwirtschaftlicher Kulturen und die Bodenbearbeitung regelt – auszuarbeiten und umzusetzen.
- Oberbodenmaterial mit ausschließlich mineralischen Beimengungen kann nach dem durchlaufen eines mechanischen Reinigungsprozesses ebenfalls für die Auffüllung der oben genannten ackerbaulich genutzten Fläche im Gewann „Hunds buckel, Gemarkung Fellbach-Oeffingen verwendet werden.
- Oberbodenmaterial, das ausschließlich Beimengungen von Kunststoffen oder Kunststoffe und mineralischen Komponenten enthält, soll nach der mechanischen Reinigung zwischengelagert und im Zuge der späteren baulichen Umsetzung des Gewerbegebiets zur Andeckung von privaten Grünflächen im Bereich der Baugrundstücke wie auch öffentlichen Grünflächen – mit Ausnahme der Baumquartiere – Verwendung finden.
- Die im Zuge der mechanischen Bodenreinigung separierte Mittel- und Grobfraktion enthält überwiegend mineralische Bestandteile und Kunststoffe. Das entsprechende Material kann nicht für die Auffüllung von ackerbaulichen Flächen oder die Andeckung von Grünflächen innerhalb des künftigen Gewerbegebiets verwendet werden. Es muss einer gesonderten Verwertung zugeführt werden.
- Innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans befinden sich Flächen, die aufgrund ihrer bisherigen Nutzung kein geeignetes Oberbodenmaterial für Auffüllzwecke aufweisen. Es handelt sich dabei um befestigte und unbefestigte Wege, nach dem Abbruch von Gebäuden aufgefüllte Bereiche sowie Flächen mit dichten Gehölzbeständen. Entsprechende Flächen werden im Rahmen des Bodenmanagements nicht weiter betrachtet.
- Die südliche Baumreihe der die Siemensstraße säumenden Allee befindet sich innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans. Da die Baumreihe auch im Zuge der baulichen Neuordnung des Gebiets weitgehend erhalten bleiben soll, wird auch dieser Bereich im Zuge des Bodenmanagements nicht weiter berücksichtigt.

Zur Anerkennung der vorgesehenen planexternen Oberbodenauffüllung im Gewann „Hunds buckel“ in Fellbach-Oeffingen durch die zuständige Fachbehörde als naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme bedarf es der Vorlage eines Bodenmanagementkonzepts mit Betriebsablaufplan für den fachgerechten Ausbau des Oberbodens im Bereich der Lieferfläche sowie den Einbau des Oberbodens innerhalb der Auffüllfläche. Für die Auffüllfläche ist zudem ein Nachsorgekonzept – das den Anbau landwirtschaftlicher Kulturen und die Bodenbearbeitung regelt – auszuarbeiten und umzusetzen. Das Bodenmanagementkonzept enthält zudem Ausführungen zur mechanischen Reinigung des mit mineralischen Beimengungen versehenen Oberbodenmaterials, das ebenfalls zur planexternen Auffüllmaßnahme verwendet werden soll, wie auch zur Reinigung des mit mineralischen Komponenten und Kunststoffen vermengten Bodenmaterials, das zur Andeckung der Grünflächen im Bereich des künftigen Gewerbegebiets Verwendung finden soll. Da die Lieferfläche innerhalb des durch Nitrat gefährdeten Grundwasserkörpers gGWK 8.8

„östliches Neckarbecken“ liegt, enthält das Bodenmanagementkonzept außerdem Maßnahmen zum Schutz vor verstärkter Nitratauswaschung in das Grundwasser.

Die Stadt Fellbach hat das Büro Planbar Güthler GmbH mit der Ausarbeitung des Bodenmanagementkonzepts beauftragt.

2 Rechtliche Grundlagen

2.1 Bodenschutzrechtliche Grundbestimmungen

Der Zweck des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) folgt den drei Prinzipien Vorsorge, Gefahrenabwehr und Nachhaltigkeit. Die Funktionen des Bodens sind nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen nach § 1 BBodSchG Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturschicht soweit wie möglich vermieden werden.

Nach § 2 der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) wird „Bodenmaterial“ als „Material aus Böden im Sinne des § 2 Abs. 1 BBodSchG und deren Ausgangssubstraten einschließlich Mutterboden, das im Zusammenhang mit Baumaßnahmen oder anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben, abgeschoben oder behandelt wird“ definiert.

Wird Bodenmaterial auf eine durchwurzelbare Bodenschicht aufgebracht oder in eine solche eingebracht (im Sinne von Einarbeiten), gelten die Bestimmungen nach § 12 Abs. 2 BBodSchV.

- Schädliche Bodenveränderungen sind gemäß § 7 Satz 2 BBodSchG und § 9 BBodSchV zu vermeiden (nach Schadstoffgehalten, physikalischen Eigenschaften, Art und Menge des Bodenmaterials).
- Mindestens eine der Bodenfunktionen nach § 2 Abs. 2 Nr. 1 (natürliche Funktionen) und Nr. 3 b (Fläche für Siedlung und Erholung) und Nr. 3 c (Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung) BBodSchG sollen nachhaltig gesichert oder wiederhergestellt werden.

Schadstoffgehalte

Nach § 12 Abs. 4 BBodSchV sollen bei landwirtschaftlicher Folgenutzung im Hinblick auf künftige unvermeidliche Schadstoffeinträge durch Bewirtschaftungsmaßnahmen oder atmosphärische Schadstoffeinträge die Schadstoffgehalte in der entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht 70 % der Vorsorgewerte nicht überschreiten.

Eigenschaften, Art und Menge des Bodenmaterials

Nach § 12 Abs. 5 BBodSchV ist beim Aufbringen von Bodenmaterial auf landwirtschaftlich oder gartenbaulich genutzten Boden dessen Ertragsfähigkeit nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Die Ertragsfähigkeit darf nicht dauerhaft verringert werden (Verschlechterungsverbot).

Die „Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV“ der Bund-Länderarbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) aus dem Jahr 2002 geht im Regelfall davon aus, dass bei landwirtschaftlich genutzten Böden mit Bodenwertzahlen > 60 die Aufbringung von Bodenmaterial nicht zu einer Steigerung der Ertragsfähigkeit beiträgt. Dies wird damit begründet, dass die mit einer Aufbringung eventuell einhergehenden negativen Effekte (insbesondere bezüglich der Bodenstruktur) positive Effekte (wie z. B. eine Wurzelraumvergrößerung) möglicherweise kompensieren. Bei Böden mit ≤ 60 Bodenpunkten kann dagegen die sachgerechte Aufbringung von geeignetem Bodenmaterial insbesondere durch die Vergrößerung des Wurzelraumes und durch die Erhöhung der Wasserspeicherkapazität eine Sicherung der Ertragsfähigkeit und der Ertragssicherheit bewirken. Praxiserfahrungen zeigen aber, dass dies i. d. R. nur dann gegeben ist, wenn die aufgebrachten Schichtmächtigkeiten 20 cm nicht überschreiten.

Nach § 12 Abs. 7 BBodSchV ist die Nährstoffzufuhr nach Menge und Verfügbarkeit dem Pflanzenbedarf der Folgevegetation anzupassen, um insbesondere Nährstoffeinträge in Gewässer weitestgehend zu vermeiden.

Laut Tabelle II-2 der Vollzugshilfe (LABO 2002) zu § 12 BBodSchV kann Bodenmaterial mit allen Humusgehalten als Oberbodenschicht verwendet werden. Bei einem Humusgehalt von 4-8 % darf bis zu 30 cm aufgebracht werden. Bei Humusgehalten ≤ 1 % gilt keine Beschränkung mehr. Nach § 12 Abs. 9 BBodSchV sollen beim Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden Verdichtungen, Vernässungen und sonstige nachteilige Bodenveränderungen durch geeignete technische Maßnahmen sowie durch Berücksichtigung von Menge und Zeitpunkt des Aufbringens vermieden werden.

2.2 Bodenphysikalische Grundbetrachtungen

Physikalische Kenngrößen als fachliche Maßstäbe für einen Bodenauftrag sind das Wasserhalte- und Infiltrationsvermögen, die Luftkapazität, das Sorptionsvermögen aber auch die Bearbeitbarkeit. Dabei kann auf die DIN 19731 [Stand: 05/1998] zurückgegriffen werden. Anhand von fünf Prüfkriterien werden dort die Bodenmaterialien bewertet und bezogen auf den Boden am Aufbringungsstandort klassifiziert (Kombinationseignung):

- Bodenart (Sand, Schluff, Ton)
- Grobbodenanteil (Kies/Grus, Steine)
- Organische Substanz (Ober- oder Unterboden)
- Bodenfremde Bestandteile (Bauschutt, Straßenaufbruch usw.)
- Vernässungsmerkmale (Nassbleichung und Rostfleckigkeit)

Grundsätzlich darf nach DIN 19731 [Stand: 05/1998] nur Bodenmaterial ähnlicher stofflicher und physikalischer Beschaffenheit kombiniert werden (Grundsatz: „Gleiches zu Gleichem“). Eine Verschlechterung ist unzulässig. Zunächst werden die Prüfkriterien Bodenart und Grobbodenanteil herangezogen. Des Weiteren werden der Gehalt an organischer Substanz, bodenfremden Bestandteilen und Vernässungsmerkmale geprüft.

2.3 Ausschlussflächen

Ausschlussflächen für den Auftrag von Bodenmaterial sind die in § 12 Abs. 8 BBodSchV sowie die in der Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV genannten Böden (LABO 2002):

- Böden, welche die Bodenfunktionen nach § 2 Abs. 2 Nr. 1 und 2 des BBodSchG im besonderen Maße erfüllen (natürliche Funktionen, Archivfunktion, z.B. Moorböden),
- leistungsfähige Standorte, die nicht verbessert werden können,
- Böden mit einer Bodenwertzahl < 20 (naturschutzfachlich eventuell relevante Extremstandorte für natürliche Vegetation) nur nach Prüfung,
- Böden im Wald,
- Böden in Wasserschutzgebieten nach § 19 Abs. 1 WHG (Zonen I, II, III, siehe genauere Hinweise beim Wasserrecht),
- Böden in nach den §§ 23 (NSG), 24 (Nationalpark), 25 (Biosphärengebiet), 28 (Naturdenkmal), 29 (geschützte Landschaftsbestandteile), 30 (geschützte Biotope) und 33 (Natura 2000-Gebiet) des BNatSchG rechtsverbindlich unter Schutz gestellten Gebieten und Teilen von Natur und Landschaft,
- Böden der Kernzonen von Naturschutzgroßprojekten des Bundes von gesamtstaatlicher Bedeutung.

3 Beschreibung des Untersuchungsgebiets

3.1 Lieferfläche

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ umfasst zahlreiche potenzielle Oberboden-Lieferbereiche (Baugrundstücke, Verkehrsflächen und öffentliche Grünflächen).

Bereits im Rahmen des am 23.02.2018 verfassten und am 31.07.2018 aktualisierten Bodenmanagementkonzepts zu den Bebauungsplänen 20.02/11 „Gewerbegebiet Siemensstraße / Wohngebiet Fellbacher Straße“ und 20.02/1 „Siemensstraße“ wurde im Juni 2015 – vor der Getreideernte – eine Überprüfung dieser potenziellen Lieferbereiche hinsichtlich ihrer tatsächlichen Eignung zur Gewinnung von Oberbodenmaterial für Auffüllzwecke in Abhängigkeit von der Realnutzung durchgeführt. Eine Aktualisierung dieser Überprüfung erfolgte im August 2020. Zu diesem Zeitpunkt der Begehung war die Getreideernte abgeschlossen und die Ackerflächen frisch gegrubbert, d.h. die Bodenoberfläche war vegetationsfrei und frisch aufgerissen. In den Tagen vor der Begehung hatte es zudem heftig geregnet, so dass wasserundurchlässige Materialien an der Bodenoberfläche freigespült und gut sichtbar waren. Im Zuge der Übersichtsbegehung konnten an verschiedenen Stellen auf aktuell ackerbaulich genutzte Flächen Beimengungen von mineralischen Komponenten (vgl. Abbildung 2) und Kunststoffen (vgl. Abbildung 3) im Boden festgestellt werden. Im Jahr 2021 erfolgte – bei optimalen Verhältnissen, d.h. frisch gegrubberten Flächen bzw. gerodeten und von der Grasnarbe befreiten Flächen – im Sommer und Herbst eine systematische und flächendeckende Kartierung hinsichtlich Kunststoffbeimengungen und mineralischen Komponenten im Oberboden. Dabei wurden lediglich solche Bereiche ausgespart, die aufgrund ihrer Vornutzung grundsätzlich nicht als Lieferfläche für Oberboden zu Auffüllzwecken in Frage kommen.



Abbildung 2: Erhebliche mineralische Beimengungen im Oberboden: Kalkschotter, Betonbruchstücke, Ziegelbruch



Abbildung 3: Reste von schwarzer Kunststoffolie auf der Bodenoberfläche (gelbe Kreise)

Die bodenkundliche Kartierung wurde bereits im Februar 2016 durchgeführt. Dabei wurden an insgesamt 13 Bohrpunkten mit dem Pürckhauer-Bohrstock Bodenproben gezogen und im Feld einer bodenkundlichen Ansprache unterzogen (vgl. Tabelle 1, Karte Nr. 1 im Anhang).

3.1.1 Lage und Abgrenzung

- Lage: Stadt Fellbach, Gemarkung Schmiden, Gewanne Kleines Feld III und IV sowie Esslinger Weg VI
- Grobe Abgrenzung: Siemensstraße (Norden), Philipp-Reis-Straße (Osten), Lise-Meitner-Straße (Süden), Höhenstraße / L 1197 (Westen)

3.1.2 Nutzung

- ackerbaulich genutzte Fläche (Anbaukulturen: Getreide, Mais, Feldgemüse)
- (zwischenzeitlich in ackerbauliche Nutzung rückgeführte) mehrjährige Sonderkulturen wie z.B. Spargel und Beerensträucher
- (durchgewachsene) Gehölzbestände (vermutlich teilweise ehemalige Baumschulkulturen)
- (zwischenzeitlich rückgebaute) Gebäude mit Gärten

3.1.3 Schutzgebiete / Boden- und Baudenkmäler / Ausschlussflächen

- Die Lieferfläche berührt keine Bereiche mit besonderem rechtlichen Schutzstatus.
- Boden- oder Baudenkmäler sind im Bereich der Lieferfläche nicht bekannt.
- Innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans existieren Ausschlussflächen, deren (Ober-)Boden grundsätzlich nicht für Auffüllzwecke genutzt werden kann. Es handelt sich dabei überwiegend um:
 - durchgewachsene Gehölzbestände
 - (teil-)versiegelte Flächen (Wege)
 - aufgefüllte Flächen, auf denen sich (zwischenzeitlich rückgebaute) Gebäude mit Gärten befunden haben
- Oberbodenmaterial, das ausschließlich Beimengungen von Kunststoffen oder Kunststoffe und mineralische Komponenten enthält, soll nach einer mechanischen Reinigung im Zuge der späteren baulichen Umsetzung des Gewerbegebiets zur Andeckung von Grünflächen – mit Ausnahme der Baumquartiere – Verwendung finden. Eine Auffüllung landwirtschaftlich genutzter Flächen ist mit entsprechendem Bodenmaterial – auch nach dem Durchlaufen eines mechanischen Reinigungsprozesses – nicht zulässig.
- Oberbodenmaterial mit ausschließlich mineralischen Beimengungen kann nach einer mechanischen Reinigung für die Auffüllung landwirtschaftlich genutzter Flächen verwendet werden.
- Der innerhalb der Lieferfläche vorkommende Bodentyp Tschernosem-Parabraunerde gilt als Archivboden. Dieser wird durch die geplante Bebauung zwangsläufig zerstört. Er ist jedoch noch auf weiteren unbebauten Flächen innerhalb des Stadtgebiets von Fellbach vertreten.

3.1.4 Gefährdeter Grundwasserkörper

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ im Stadtgebiet von Fellbach und damit die Lieferfläche des Oberbodens für die geplante Oberbodenauffüllung liegen innerhalb des durch Nitrat gefährdeten Grundwasserkörpers gGWK 8.8 „östliches Neckarbecken“. Der gefährdete Grundwasserkörper mit einer Gesamtfläche von ca. 65,15 km² gehört zum hydrogeologischen Großraum Süddeutsches Schichtstufen- und Bruchschollenland und zum hydrogeologischen Teilraum Keuperbergland (Landesanstalt für Umwelt Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2009: Gefährdeter Grundwasserkörper 8.8 Östliches Neckarbecken) (vgl. Abbildung 4). Der Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ nimmt etwa 0,21 % der Gesamtfläche des gefährdeten Grundwasserkörpers ein.

Innerhalb des gefährdeten Grundwasserkörpers gGWK 8.8 „östliches Neckarbecken“ wurde bis zum Jahr 2015 der „gute Zustand“ im Sinne der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erreicht. D.h. die gesetzlich geregelte Umweltqualitätsnorm für Nitrat im Grundwasser (50 mg/l) wird hier sicher eingehalten. Diese positive Entwicklung beruht auf „grundlegenden Maßnahmen“ nach der WRRL. Darunter versteht man die Erfüllung von Mindestanforderungen aus dem EU-Recht und dessen Umsetzung in nationales Recht. Die rechtlichen Vorgaben sind in verschiedenen Gesetzen und Verordnungen – wie zum Beispiel der Düngeverordnung – festgelegt.

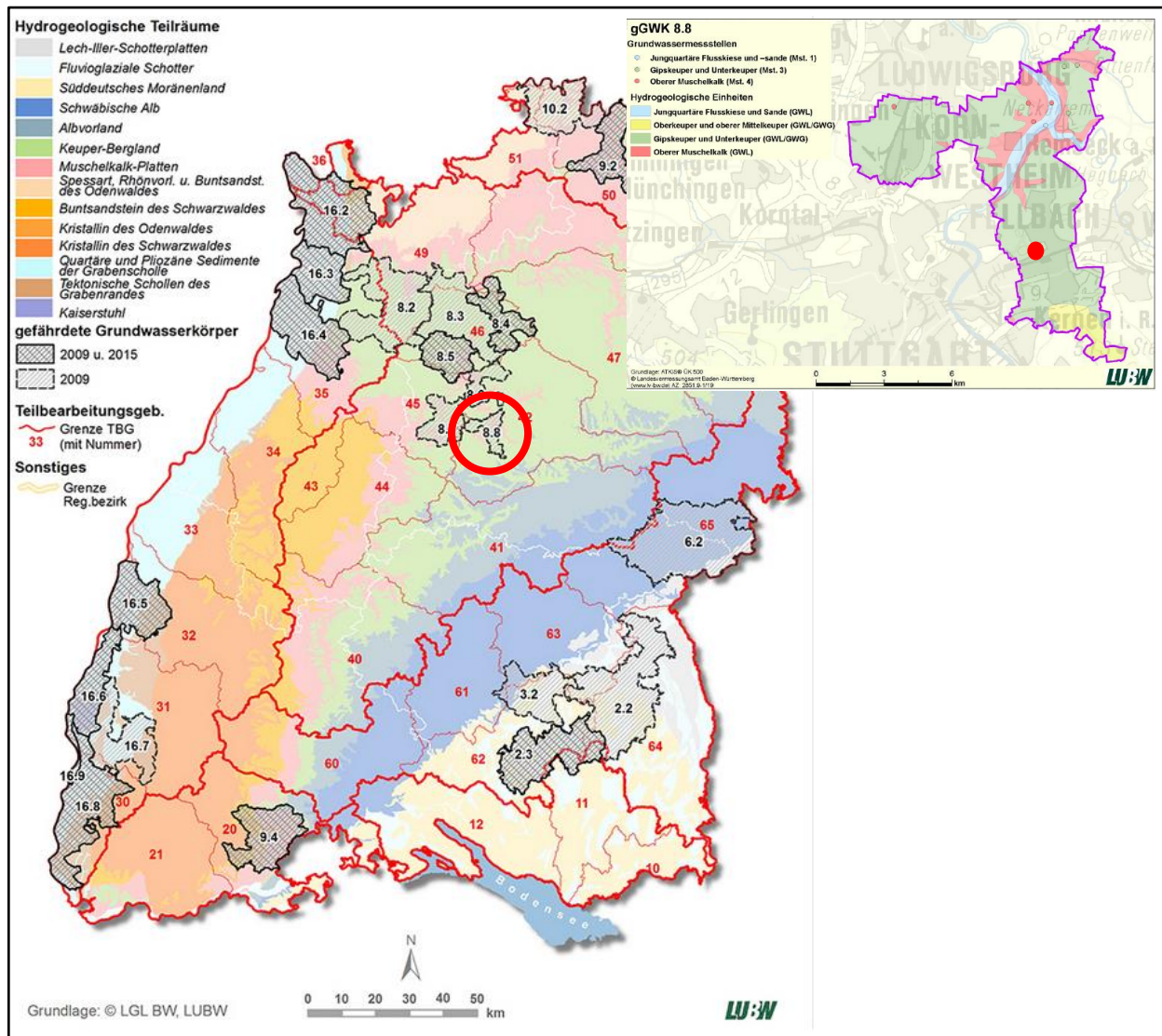


Abbildung 4: Lage und Abgrenzung des durch Nitrat gefährdeten Grundwasserkörpers 8.8 "östliches Neckarbecken" in Baden-Württemberg (roter Kreis) und ungefähre Lage des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ innerhalb des gefährdeten Grundwasserkörpers (roter Punkt).
Quelle Hintergrundkarten: <https://rp.baden-wuerttemberg.de/Themen/WasserBoden/Grundwasser/Seiten/gGWK-Karte.aspx> (Übersicht); LUBW, 2009 (gefährdeter Grundwasserkörper 8.8 Östliches Neckarbecken)

3.1.5 Ergebnisse der bodenkundlichen Kartierung

Datum: 16.02.2016

Witterung: bewölkt, trocken, ca. 2 °C

Nutzung: s. Kap. 3.1.2

Hauptbodentyp laut Bodenkarte 1:25.000, Blatt 7121 Stuttgart-Nordost (LGRB 1993):

Nr. 9: Mäßig tiefe humose Parabraunerde, untergeordnet Tschernosem-Parabraunerde aus schluffigem Lehm über schluffig-tonigem Lehm

Tabelle 1: Ergebnisse der bodenkundlichen Kartierung im Bereich der Lieferfläche

Profil Nr.	Flurstück Nr.	Rechts-wert/ Hochwert	Relief-situation	Klassen-be-schrieb Boden-schät-zung	Bodenart Ober-boden	Mäch-tigkeit Ober-boden	Carbonat-gehalt Ober-boden	organ. Substanz Oberboden	Grob-boden-anteil Ober-boden	Vernäs-sungs-merkmale ges. Profil
1	3263	R: 3.519.273 H: 5.409.540	sehr schwach geneigter Hang	L2 Lö 91/102	schluffiger Lehm	35 cm	carbonat-frei	mittel bis stark humos	< 2 Vol. %	keine
2	3274	R: 3.519.353 H: 5.409.467	sehr schwach geneigter Hang	L2 Lö 86/95	schluffiger Lehm	30 cm	carbonat-frei	mittel bis stark humos	< 2 Vol. %	keine
3	3291	R: 3.519.345 H: 5.409.324	sehr schwach geneigter Hang	L1 Lö 93/104	schluffiger Lehm	28 cm	carbonat-frei	mittel bis stark humos	< 2 Vol. %	keine
4	3297	R: 3.519.402 H: 5.409.284	sehr schwach geneigter Hang	L1 Lö 93/104	schluffiger Lehm	25 cm	mittel bis stark carbonat-haltig	mittel bis stark humos	< 2 Vol. %	keine
5	3106	R: 3.519.385 H: 5.409.577	sehr schwach geneigter Hang	L2 Lö 86/95	schluffiger Lehm	30 cm	carbonat-frei bis sehr carbonat-arm	mittel bis stark humos	< 2 Vol. %	keine
6	3099	R: 3.519.411 H: 5.409.499	sehr schwach geneigter Hang	L2 Lö 86/95	mittel sandiger Ton	33 cm	carbonat-frei	mittel bis stark humos	< 2 Vol. %	keine
7	3078/8	R: 3.519.491 H: 5.409.449	sehr schwach geneigter Hang	L2 Lö 86/95	schluffiger Lehm	25 cm	carbonat-frei	mittel bis stark humos	< 2 Vol. %	keine
8	3025	R: 3.519.498 H: 5.409.648	sehr schwach geneigter Hang	L1 Lö 93/104	schluffiger Lehm	28 cm	carbonat-frei	mittel bis stark humos	< 2 Vol. %	keine
9	3032	R: 3.519.590 H: 5.409.596	sehr schwach geneigter Hang	L1 Lö 93/104	schluffiger Lehm	28 cm	mittel bis stark carbonat-haltig	sehr schwach bis schwach humos	< 2 Vol. %	keine
10	3043	R: 3.519.535 H: 5.409.553	sehr schwach geneigter Hang	L1 Lö 93/104	schluffiger Lehm	30 cm	carbonat-frei	schwach bis mittel humos	< 2 Vol. %	keine
11	3043	R: 3.519.651 H: 5.409.561	sehr schwach geneigter Hang	L2 Lö 85/91	schluffiger Lehm	25 cm	sehr carbonat-arm	mittel bis stark humos	< 2 Vol. %	keine
12	3046	R: 3.519.565 H: 5.409.491	sehr schwach geneigter Hang	L1 Lö 93/104	schluffiger Lehm	25 cm	carbonat-frei bis sehr carbonat-arm	mittel bis stark humos	< 2 Vol. %	keine

Profil Nr.	Flurstück Nr.	Rechtswert/Hochwert	Reliefsituation	Klassenbeschreibung Bodenschätzung	Bodenart Oberboden	Mächtigkeit Oberboden	Carbonatgehalt Oberboden	organ. Substanz Oberboden	Grobbodenanteil Oberboden	Vernäsuungsmerkmale ges. Profil
13	3047	R: 3.519.677 H: 5.409.504	sehr schwach geneigter Hang	L1 LÖ 93/104	schluffiger Lehm	28 cm	sehr carbonatarm	mittel bis stark humos	2 bis < 10 Vol.%	keine

3.2 Planexterne Auffüllfläche

Das innerhalb der Gemarkung von Fellbach-Oeffingen gelegene Gewann „Hunds buckel“ umfasst mehrere potenzielle Auffüllbereiche (vgl. Karte Nr. 2 im Anhang). Diese wurden im Rahmen des am 23.02.2018 verfassten und am 31.07.2018 aktualisierten Bodenmanagementkonzepts zu den Bebauungsplänen 20.02/11 „Gewerbegebiet Siemensstraße / Wohngebiet Fellbacher Straße“ und 20.02/1 „Siemensstraße“ – vor der genauen Kenntnis der tatsächlich benötigten Dimension der Auffüllfläche – bezüglich der Realnutzung sowie bodenkundlich untersucht. Der Untersuchungsraum wurde daher sicherheitshalber großflächiger dimensioniert. Die Ergebnisse der bodenkundlichen Kartierung der potenziellen Auffüllbereiche vom August 2016 besitzen weiterhin Gültigkeit. Zwischenzeitlich wurde – im Juni 2019 – unmittelbar östlich der aktuellen Auffüllfläche eine ca. 7.550 m² große Fläche mit Oberbodenmaterial aus Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/11 „Gewerbegebiet Siemensstraße / Wohngebiet Fellbacher Straße“ aufgefüllt.

3.2.1 Lage und Abgrenzung

- Lage: Stadt Fellbach, Gemarkung Oeffingen, Gewann Hunds buckel
- Grobe Abgrenzung: Wirtschaftsweg Flst.-Nr. 4347, 4358/2 (Norden), Wirtschaftsweg Flst.-Nr. 4602 / Hartwald (Osten), Ruckgraben (Süden), L 1197 (Westen)

3.2.2 Nutzung

- ackerbaulich genutzte Fläche (Anbaukulturen: Getreide, Mais und Hackfrüchte)

3.2.3 Schutzgebiete / Boden- und Baudenkmäler / Ausschlussflächen

- Die potenziellen Auffüllbereiche sind Teil des Landschaftsschutzgebiets „Hartwald mit Umgebung“ (Schutzgebietsnr. 1.19.013). Weitere Schutzgebiete werden von der Auffüllfläche nicht berührt.
- Im Südwesten der potenziellen Auffüllbereiche befindet sich nach Auskunft des beim Regierungspräsidium Stuttgart angesiedelten Landesamts für Denkmalpflege ein noch gut sichtbarer 1,5 m hoher Hügel von 80-100 m Durchmesser (vgl. Abbildung 5). Bei dieser archäologischen Verdachtsfläche könnte es sich um einen verflachten, ehemaligen Großgrabhügel aus der jüngeren Eisenzeit (um 500 n. Chr.) handeln. Da im Zusammenhang mit der geplanten Oberbodenauffüllung keine Bodeneingriffe unterhalb der aktuellen Pflugsohle erfolgen, bestehen seitens des Landesamts für Denkmalpflege keine Anregungen oder Bedenken im Zusammenhang mit der geplanten Auffüllmaßnahme. Weitere Boden- oder Baudenkmäler sind im Bereich der geplanten Auffüllfläche nicht bekannt.
- Innerhalb der potenziellen Auffüllbereiche existieren folgende Ausschlussflächen, d.h. Bereiche, die nicht für Auffüllzwecke genutzt werden können:
 - Gewässerrandstreifen (Breite: 10 m) entlang des Ruckgrabens (Gewässer 2. Ordnung),

- Entwässerungsgräben mit Gehölzsäumen,
- Fundamentbereich eines Freileitungsmastens innerhalb des Flurstücks Nr. 1921/1
- Große Teile der potenziellen Auffüllbereiche befinden sich – mit Ausnahme eines Teilbereichs im Nordosten – innerhalb des Planungskorridors des Nordoststrings (vgl. Karte 4 im Anhang). In diesem Zusammenhang wurde von der Stadt Fellbach eine juristische Prüfung des Interessenskonflikts Oberbodenauffüllung und Linienführung Nordoststring in Auftrag gegeben. Die Prüfung ergab eine Zulässigkeit der Oberbodenauffüllung im Planungskorridor des Nordoststrings, wenn sich mit guten Gründen belegen lässt, dass die Verortung der landschaftspflegerischen Kompensationsmaßnahmen im Trassenbereich des linienbestimmten Fernstraßenvorhabens gegenüber anderen Standorten (z. B. wegen geringerer Eigentumskonflikte) vorzuzugswürdig ist.



Abbildung 5: Möglicher Großgrabhügel aus der jüngeren Eisenzeit (rot hinterlegte Fläche) am südwestlichen Rand der potenziellen Auffüllfläche (gelbe Abgrenzung).

Quelle: Regierungspräsidium Stuttgart, Landesamt für Denkmalpflege

3.2.4 Ergebnisse der bodenkundlichen Kartierung

Datum: 25.08.2016

Witterung: sonnig

Nutzung: Ackerland

Hauptbodentypen laut Bodenkarte 1:25.000, Blatt 7121 Stuttgart-Nordost (LGRB 1993):

Nr. 2: Kleinflächiges Bodenmosaik mit flacher und mittlerer Rendzina aus grusig-steinigem, schluffigem und schluffig-tonigem Lehm auf Dolomitstein und -steinersatz mit mittlerer Pararendzina aus grusreichem, schluffigem, sandigem und tonigem Lehm über Dolomit-, Sand- und Mergelstein sowie mit mittlerer und mäßig tiefer Pararendzina aus grusführendem, lehmigem Ton, oft mit dünner Decke aus grusführendem schluffig-tonigem Lehm.

Nr. 8: Mittlerer und mäßig tiefer z.T. pseudovergleyter Pelosol aus schluffig-tonigem Lehm über lehmigem Ton auf grushaltigem lehmigem Ton; weniger häufig mäßig tiefe Pelosol-Braunerde aus grusarmem über grusreichem lehmigem Ton; bei stärkerer Neigung mittlerer bis tiefer Pararendzina-Pelosol aus grusarmem über grusreichem lehmigem Ton.

Nr. 25: Tiefes Kolluvium mit Vergleyung im nahem Untergrund und Gley-Kolluvium, beide z.T. kalkhaltig, aus lehmigem Schluff und schluffigem Lehm, stellenweise unterlagert von schluffig-tonigem Lehm mit Ausbildung von pseudovergleytem Kolluvium.

Nr. 28: Mittleres und mäßig tiefes kalkhaltiges Kolluvium aus schwach schluffigem Lehm über lehmigem Ton, insgesamt schwach grusig, z. T. über Mergel-, Dolomit- und Sandstein, sowie mittleres und mäßig tiefes kalkhaltiges Kolluvium über Pelosol und über Parabraunerde aus schluffigem Lehm über schluffig-tonigem Lehm und tonigem Lehm, z.T. schwach grusführend.

Nr. 29: Mittleres und mäßig tiefes Kolluvium, pseudovergleytes Kolluvium über Pseudogley-Pelosol und Pseudogley-Parabraunerde sowie tiefes pseudovergleytes Kolluvium aus schluffigem Lehm über schluffig-tonigem Lehm und lehmigem Ton, stellenweise aus schluffig-tonigem Lehm über grusarmem lehmigem Ton.

Nr. 58: Tiefer kalkreicher Auftragsboden aus skelettreichem, sandigem bis schluffigem Lehm und sandigem bis lehmigem Ton.

Tabelle 2: Ergebnisse der bodenkundlichen Kartierung im Bereich der Auffüllfläche

Profil Nr.	Flurstück	Rechtswert/ Hochwert	Reliefsituation	Klassenbe- schrieb	Bodenart Oberboden	Mächtigkeit Oberboden	Carbonat- gehalt Oberboden	organ. Sub- stanz Oberboden	Grob- boden- anteil Ober- boden	Vernäsungs- merkmale ges. Profil
1	1921/1	R: 3.520.108 H: 5.412.621	schwach geneigter Hang	T5 V 40/38	schwach toniger Lehm	30 cm	carbonatreich	mittel humos	2 bis < 10 Vol. %	keine
2	1921/1	R: 3.520.148 H: 5.412.504	geneigter Tiefenbereich	LT5 V 48/47	schluffiger Lehm	25 cm	stark carbonathaltig	stark bis sehr stark humos	< 2 Vol. %	teilweise schwarze Eisen-Manganflecken
3	1921/1	R: 3.520.415 H: 5.412.755	schwach geneigter Hang	T5 V 40/38	lehmiger Ton	32 cm	schwach carbonathaltig	stark bis sehr stark humos	< 2 Vol. %	ab 35 cm leichte, ab 50 cm starke Rostflecken
4	1921/1	R: 3.520.383 H: 5.412.639	schwach geneigter Hang	T5 V 40/38	schwach toniger Lehm	40 cm	carbonatreich	stark bis sehr stark humos	2 bis < 10 Vol. %	keine
5	1921/1	R: 3.520.334 H: 5.412.377	ebener Tiefenbereich	L4 LÖ 65/69	schluffig-lehmiger Sand	40 cm	stark carbonathaltig	mittel humos	10 bis < 25 Vol. %	keine
6	1921/1	R: 3.520.509 H: 5.412.447	schwach geneigter Hang	LT5 V 49/51	schluffig-lehmiger Sand	24 cm	sehr carbonatreich	stark bis sehr stark humos	25 bis < 50 Vol. %	keine

3.3 Planinterne Auffüllflächen

Innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ sollen private Grünflächen im Bereich der Baugrundstücke (20 % der Grundstücksfläche bei einer GRZ von 0,8) sowie öffentliche Grünflächen – mit Ausnahme der Baumquartiere – mit gereinigtem Oberbodenmaterial, das ursprünglich Beimengungen von Kunststoffen bzw. Kunststoffen und mineralischen Komponenten enthielt, abgedeckt werden. Nach dem Durchlaufen eines mechanischen Reinigungsprozesses weist das entsprechende Bodenmaterial nur noch eine vergleichsweise geringe Menge kleiner bis sehr kleiner Kunststoffpartikel auf. Das Bodenmaterial soll innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans in Form von Bodenmieten zwischengelagert werden, bis

es im Zuge der baulichen Umsetzung des Bebauungsplans zur Andeckung der Grünflächen benötigt wird. Informationen zu Lage und Abgrenzung der planinternen Auffüllflächen können Karte Nr. 5 (im Anhang) entnommen werden.

Die bereits vorhandene Baumreihe (Teil der Platanenallee entlang der Siemensstraße) am nördlichen Rand des Geltungsbereichs bleibt als öffentliche Grünfläche erhalten. Hier ist daher keine Andeckung von gereinigtem Oberbodenmaterial erforderlich.

4 Zulässigkeit des Bodenauftrags

4.1 Planexterne Auffüllfläche

Die Prüfung der Zulässigkeit des Auftrags von Oberboden auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht erfolgt anhand der Bestimmungen der BBodSchV in Verbindung mit dem BBodSchG. In Rahmen der Prüfung werden nunmehr nicht alle untersuchten potenziellen Auffüllbereiche, sondern die im Zuge der Flächen- und Mengenermittlung ermittelte – tatsächlich benötigte – Auffüllfläche zugrunde gelegt (vgl. Karte 4 im Anhang). Für die Auffüllung der planexternen Auffüllfläche wird ausschließlich Oberbodenmaterial aus dem Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ verwendet, das keine bodenfremden Bestandteile aufweist, bzw. ursprünglich mit mineralischen Beimengungen versetztes Bodenmaterial, das nach einer mechanischen Reinigung weitgehend frei von mineralischen Komponenten ist.

- **Ausschlussflächen nach §12 Abs. 8 BBodSchV in Verbindung mit § 2 Abs. 2 Nr. 1 und Nr. 2 BBodSchG, § 51 WHG, §§ 23, 24, 25, 28, 29, 30, 32 BNatSchG**
 - *Ausschlussflächen in Verbindung mit § 2 Abs. 2 Nr. 1 und Nr. 2 BBodSchG, § 51 WHG, §§ 23, 24, 25, 28, 29, 30, 32 BNatSchG liegen im Bereich der geplanten Auffüllbereiche nicht vor.*
- **Nachhaltige Sicherung mindestens einer Bodenfunktion (nach § 2 Abs. 2 Nr. 1. und Nr. 3 Buchstabe b und c BBodSchG)**
 - *Bei der Aufbringung von Bodenmaterial auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht handelt es sich um die nachhaltige Sicherung der Bodenfunktion als „Standort für Kulturpflanzen“ (§ 2 Abs. 2 Nr. 3c BBodSchG). Dies kann mit dem Auftrag von Böden mit Bodenzahlen > 60 auf Böden mit Bodenzahlen ≤ 60 begründet werden. Des Weiteren erfolgen eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Bodens als „Filter und Puffer für Schadstoffe“ sowie eine Verbesserung des Bodens als „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ (§ 2 Abs. 2 Nr. 1b, 1c BBodSchG).*
- **Art der Nutzung**
 - *Die Auffüllfläche soll weiterhin ackerbaulich genutzt werden.*
- **Nachhaltige Sicherung der Ertragsfähigkeit (nach § 12 Abs. 5 BBodSchV)**
 - *Die Ertragsfähigkeit des landwirtschaftlich genutzten Bodens der Auffüllfläche mit den Bodenzahlen 40 und 48 ist nachhaltig gesichert durch den Auftrag von Oberbodenmaterial aus der Lieferfläche mit den Bodenzahlen 85 bis 93 und einer Auftragsmächtigkeit von ca. 20 cm.*
 - *Ergänzend werden angepasste Nachsorgemaßnahmen (Bewirtschaftungsvorgaben) zum Schutz vor Erosion und zur Wiederherstellung und Sicherung von Gefügestabilität und Porenkontinuität durchgeführt (vgl. Kapitel 8).*
- **Schädliche Bodenveränderung (nach § 7 Satz 2 BBodSchG, und § 9 BBodSchV)**
 - *Eine Besorgnis hinsichtlich einer schädlichen Bodenveränderung besteht nicht (vgl. auch Erläuterung zum Prüfpunkt Einhaltung der Anforderungen der technischen Ausführung).*
 - *Die Böden der Liefer- und Auffüllfläche wurden in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde hinsichtlich der in Tabelle 3 dargestellten Parameter laboranalytisch untersucht.*

Tabelle 3: Untersuchte Parameter im Rahmen der laboranalytischen Untersuchung des Bodens der Liefer- und Auffüllbereiche

	Lieferbereiche	Auffüllbereiche
physikalisch-chemische Parameter	X	X
Schwermetalle	X	eingeschränkt (Chrom und Kupfer)
organische Schadstoffe	X	-
Nährstoffgehalte	X	X

Die im Zeitraum Februar/März 2016 durchgeführten laboranalytischen Untersuchungen des Oberbodens (3 Mischproben) aus den Lieferbereichen haben keine auffälligen Befunde ergeben. Sowohl bei den Schwermetallen als auch bei den organischen Schadstoffen übersteigen die gemessenen Werte weder die Vorsorge- noch die Maßnahmenwerte nach § 8 BBodSchG (vgl. Tabelle 9, Tabelle 10 im Anhang).

Im Fall von Bodenauftrag auf landwirtschaftlich genutzte Flächen soll nach § 12 Abs. 4 BBodSchV darauf geachtet werden, dass in der entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht 70 % der Vorsorgewerte nach Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV eingehalten werden. Die 70 %-Marke des Vorsorgewerts wurde lediglich im Fall der Mischprobe 2 bei den Schwermetallen Chrom (78,33 %) und Kupfer (75 %) leicht überschritten (vgl. Tabelle 9 im Anhang). Die laboranalytische Untersuchung entsprechender Parameter im Bereich der Auffüllfläche ergab hier noch höhere Überschreitungen der 70 %-Marke des Vorsorgewerts (Chrom: 85 %, Kupfer: 87,5 %) (vgl. Tabelle 14 im Anhang). Nachdem die Aufbringung von Oberbodenmaterial aus dem Bereich der Lieferfläche jedoch mit einer Verringerung der Chrom- und Kupfergehalte im Bereich der Auffüllfläche verbunden ist, werden von der zuständigen Fachbehörde (Landratsamt Rems-Murr-Kreis, Fachbereich Boden- und Grundwasserschutz) keine weiteren Untersuchungen bzw. Auflagen hinsichtlich der Parameter Chrom und Kupfer gefordert.

Die Nährstoffgehalte des Bodens variieren im Jahresverlauf sowie in Abhängigkeit von den Düngergaben. Die Ergebnisse entsprechender Laboruntersuchungen spiegeln die Nährversorgung im Sinne einer Momentaufnahme wider. Die Stickstoffgehalte (Nmin) im Bereich der Liefer- und Auffüllfläche entsprechen zum Zeitpunkt der Probenahme (im Februar 2016 bzw. August 2016) den üblichen Werten auf ackerbaulich genutzten Flächen. Die teilweise hohen bis sehr hohen Phosphorgehalte innerhalb der Liefer- und Auffüllfläche stellen kein Problem dar (vgl. Tabelle 11 bzw. Tabelle 15 im Anhang).

- Altlasten- oder Altlastenverdachtsfälle sind für den Bereich der Liefer- und Auffüllfläche nicht bekannt. Gleiches gilt für die Ausbringung von Klärschlamm und frühere Bodenauffüllungen (mündl. Mitteilung Hr. Rath, Landratsamt Rems-Murr-Kreis, FB Grundwasser- und Bodenschutz vom 17.01.2018).

- **Angepasste Nährstoffzufuhr (nach § 12 Abs. 7 BBodSchV)**

- Von einer angepassten Nährstoffzufuhr kann ausgegangen werden. Die Lieferfläche wird größtenteils, die Auffüllfläche aktuell komplett ackerbaulich genutzt. Beschränkungen für die Auftragsmächtigkeit ergeben sich ab Humusgehalten > 8 %. Entsprechende Werte werden lediglich kleinflächig im Bereich der Auffüllfläche erreicht. Diese sind aufgrund der vorgesehenen Auffüllmächtigkeit von durchschnittlich 20 cm jedoch unproblematisch. Angaben zu wichtigen Pflanzennährstoffen im Bereich der Liefer- und Auffüllfläche können Tabelle 11, Tabelle 10 und Tabelle 15 im Anhang entnommen werden.

- **Einhaltung der Anforderungen der technischen Ausführung (nach § 12 Abs. 9 BBodSchV)**

- *Der Ausbau des Oberbodens in den Lieferbereichen und der Einbau des Oberbodenmaterials innerhalb der Auffüllbereiche haben den Maßgaben dieses Konzepts zu folgen und sind von einer bodenkundlichen Baubegleitung zu überwachen. Damit sind wichtige Voraussetzungen für die Einhaltung der Anforderungen an die technische Ausführung geschaffen (vgl. Kapitel 7).*

⇒ **Fazit: Die Bestimmungen der Bundesbodenschutzverordnung in Verbindung mit dem Bundesbodenschutzgesetz hinsichtlich der Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden sind erfüllt, der Bodenauftrag im Bereich der planexternen Auffüllfläche ist insgesamt zulässig.**

4.2 Planinterne Auffüllfläche

Für die Andeckung der privaten Grünflächen im Bereich der Baugrundstücke (20 % der Grundstücksfläche bei einer GRZ von 0,8) sowie der öffentlichen Grünflächen – mit Ausnahme der Baumquartiere – innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ ist keine Prüfung des Bodenauftrags erforderlich, da das hierfür vorgesehene – ursprünglich mit Kunststoffen bzw. einem Gemisch aus Kunststoffen und mineralischen Komponenten versetzte – Oberbodenmaterial aus dem Geltungsbereich des Bebauungsplans stammt und diesem, nach dem Durchlaufen eines mechanischen Reinigungsprozesses – mit einer deutlich reduzierten Beimengung bodenfremder Bestandteile – wieder zugeführt wird.

Ergänzend soll auf eine mögliche Kontamination des für die Andeckung vorgesehenen Oberbodens mit Schwermetallen und organischen Schadstoffen eingegangen werden. Die im Zeitraum Februar/März 2016 durchgeführten laboranalytischen Bodenuntersuchungen (3 Mischproben, die auch Oberbodenmaterial enthielten, das für diesen Zweck vorgesehen ist) haben diesbezüglich keine auffälligen Befunde ergeben (s.o.).

Zudem wurde im August 2021 – im Zusammenhang mit dem Probelauf zur mechanischen Bodenreinigung – weiteres Bodenmaterial (Feinfraktion aus der Bodenreinigung) laboranalytisch untersucht, das nach der Reinigung für die Andeckung der privaten und öffentlichen Grünflächen vorgesehen ist. Das entsprechende Material ist nicht in die o.g. Mischproben eingegangen. Es stammte aus dem Bereich der Flurstücke-Nr. 3027-3030 und Nr. 3105-3108 und wurde von der WEHRSTEIN GEOTECHNIK GMBH + CO. KG hinsichtlich der Prüfwerte nach der Bundesbodenschutzverordnung für den Wirkungspfad Boden-Mensch, Nutzung in Industrie- und Gewerbegrundstücken sowie Park- und Freizeitanlagen (BBodSchV, Anhang 2, Tabelle 1.4) bewertet (vgl. Tabelle 12 im Anhang). Danach ergab sich keine Überschreitungen der Prüfwerte für die untersuchten Einzelparameter. Gemäß der Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, Umweltministerium Baden-Württemberg, 14.03.2007 erhielt das untersuchte Bodenmaterial – laut Schreiben der WEHRSTEIN GEOTECHNIK GMBH + CO. KG vom 08.12.2021 – eine Einstufung in Z 1.2. Damit ist eine Wiederverwertung für das Material in technischen Bauwerken in wasserdurchlässiger Bauweise (ohne oberflächliche Versiegelung) unter hydrologisch günstigen Bedingungen in Form einer mindestens 2 m mächtigen Deckschicht zum Grundwasser hin möglich. Im Geltungsbereich Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ ist das Grundwasser ab einer Tiefe von ca. 13 m unter Geländekante zu erwarten und wird durch Lösslehm bzw. Fließerden überdeckt. Damit wären die Randbedingungen nach der Verwaltungsvorschrift des entsprechenden Bodenmaterials zum oberflächennahen Wiedereinbau im Geltungsbereich des Bebauungsplans eingehalten.

⇒ Fazit: Die Bestimmungen der Bundesbodenschutzverordnung in Verbindung mit dem Bundesbodenschutzgesetz hinsichtlich der Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden sind erfüllt, der Bodenauftrag im Bereich der planinternen Auffüllfläche ist insgesamt zulässig.

5 Massen- und Flächenermittlung

5.1 Methodische Vorgehensweise

Bezüglich der Ermittlung des innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ zur Verfügung stehenden Oberbodenmaterials für Auffüllzwecke wurde folgendermaßen vorgegangen:

- Innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans wurde im Juni 2015 eine Kartierung der Realnutzung durchgeführt. Die Kartiereinheiten wurden im Hinblick auf ihre Eignung als Lieferbereiche für Oberboden eingestuft (vgl. Karte 3 im Anhang):
 - grundsätzlich geeignet: z.B. Äcker, Sonderkulturen (teilweise),
 - nicht geeignet: (teil-)versiegelte Flächen (z.B. Gebäude, Straße, Wege), ältere Gehölzflächen mit intensiver Durchwurzelung des Bodens.

Die Kartierung wurde von August bis November 2021 aktualisiert.

- Im Rahmen der Kartierung zur Aktualisierung der Realnutzung wurden alle grundsätzlich als Lieferbereiche für Oberboden geeigneten Flächen hinsichtlich der Beimengung von Kunststoffen und mineralischen Komponenten überprüft. Dazu wurden auf entsprechende Flächen in 10 m breite Streifen abgesteckt und diese im Zick-Zack-Muster begangen. Die Erfassung erfolgte visuell. Je nach Dichte des Vorkommens von Kunststoffen bzw. mineralischen Komponenten an der Bodenoberfläche erfolgte eine relative Unterteilung in keine, geringe und starke Beimengung (vgl. Karte 3 im Anhang).
- Von Verunreinigungen freies Oberbodenmaterial soll ebenso wie Oberbodenmaterial mit ausschließlich mineralischen Beimengungen – nach dem Durchlaufen eines mechanischen Reinigungsprozesses – vollumfänglich zur Auffüllung der ackerbaulich genutzten planexternen Auffüllfläche im Gewinn „Hundsbucket“, Gemarkung Fellbach-Oeffingen verwendet werden. Bei der Bemessung der planexternen Auffüllfläche wird mit einer Schichtdicke der Oberbodenauffüllung von 20 cm gerechnet.
- Oberbodenmaterial, das ausschließlich Beimengungen von Kunststoffen oder Kunststoffe und mineralische Komponenten enthält, soll nach der mechanischen Reinigung zur Andeckung von privaten Grünflächen im Bereich der Baugrundstücke (20 % der Grundstücksfläche bei einer GRZ von 0,8) wie auch öffentlichen Grünflächen – mit Ausnahme der Baumquartiere – Verwendung finden. Bei der Berechnung dieser planinternen Auffüllfläche wird eine Schichtdicke von rund 25 cm zugrunde gelegt.
- Im Zusammenhang mit der mechanischen Reinigung des mit Kunststoffen und mineralischen Komponenten vermengten Oberbodenmaterials muss bedingt durch die Separierung der bodenfremden Bestandteile ein Volumenabzug geltend gemacht werden. Dieser wurde aufgrund der Erfahrungen beim Testlauf Bodenreinigung im Juni 2021 im Fall einer geringen Beimengung mineralischer Komponenten bei 7,5 % sowie einer starken Beimengung mineralischer Komponenten bei 15 % angesetzt. Die separierten Kunststoffe können in Bezug auf das dadurch entfallende Volumen vernachlässigt werden.

5.2 Ermittlung Lieferfläche, Lieferboden und korrespondierende Auffüllflächen

Innerhalb des Geltungsbereichs des 119.477 m² umfassenden Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ kann – bei einer zugrunde gelegten durchschnittlichen Mächtigkeit des Oberbodens von 30 cm und dem Volumenabzug für die mechanische Bodenreinigung – ein Bodenvolumen von insgesamt rund 18.550 m³ für die Auffüllung der planexternen Auffüllfläche im Gewinn Hundsbucket, Gemarkung Fellbach-Oeffingen gewonnen werden. Bei einer

Mächtigkeit der Auffüllschicht von 20 cm resultiert daraus – gemessen nach der Aufbringung und vor der Lockerung des aufgefüllten Oberbodenmaterials – eine Auffüllfläche von insgesamt rund 92.753 m³ (vgl. Tabelle 4). Die Auffüllfläche erstreckt sich über zwei großflächige, ackerbaulich genutzte und durch einen Graben getrennte Bewirtschaftungseinheiten im Gewann „Hunds buckel“. Die östlich gelegene Bewirtschaftungseinheit wird – berücksichtigt man eine bereits erfolgte Oberbodenauffüllung im Zusammenhang mit dem B-Plan 20.01/11 „Gewerbegebiet Siemensstraße / Wohngebiet Fellbacher Straße“ – vollständig aufgefüllt. Die westliche Bewirtschaftungseinheit wird größtenteils aufgefüllt.

Tabelle 4: Mengenermittlung Oberbodenmaterial für die Auffüllung der planexternen Auffüllfläche im Gewann „Hunds buckel“, Gemarkung Fellbach-Oeffingen und resultierende Größe der Auffüllfläche

Oberbodenmaterial / Beimengungen	Fläche [m ²]	Boden-volumen [m ³] *	Volumen-abzug für Boden-reinigung [m ³] **	Boden-volumen für Auffüllung der plan-externen Auffüllfläche [m ³]	Resultierende plan-externe Auf-füllfläche [m ²]***
ohne Kunststoffe / ohne mineralische Bestandteile	53.685	16.105,50	0,00	16.105,50	80.527,50
ohne Kunststoffe / wenig mineralische Komponenten	2.592	777,60	58,32	719,28	3.596,40
ohne Kunststoffe / viel mineralische Komponenten	6.768	2.030,40	304,56	1.725,84	8.629,20
SUMME	63.045	18.913,50	362,88	18.550,50	92.753,10

* bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit des Oberbodens von 30 cm

** Volumenabzug bei wenig mineralischen Komponenten: 7,5 %, bei viel mineralischen Komponenten: 15 %

*** bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit der Auffüllschicht von 20 cm

Für die Andeckung der privaten Grünflächen im Bereich der Baugrundstücke im Umfang 16.532,54 m² sowie der öffentlichen Grünflächen – mit Ausnahme der Baumquartiere – im Umfang von 19.871,45 m² (die Erhaltung der südlichen Baumreihe der Platanenallee entlang der Siemensstraße ist hierbei berücksichtigt) steht – nach erfolgter mechanischer Reinigung ein Oberbodenvolumen von rund 9.018,99 m³ zur Verfügung (vgl. Tabelle 5). Bei einer gleichmäßigen Verteilung dieses Volumens über die gesamte, zur Andeckung vorgesehene Fläche im Umfang von 36.403,99 m² beträgt die durchschnittliche Mächtigkeit der anzudeckenden Schicht aus gereinigtem Oberbodenmaterial rechnerisch 24,7 cm (gerundet 25 cm).

Tabelle 5: Mengenermittlung Oberbodenmaterial für die Auffüllung der planinternen Auffüllfläche (Andeckung der privaten Grünflächen im Bereich der Baugrundstücke sowie der öffentlichen Grünflächen) innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“

Oberbodenmaterial / Beimengungen	Fläche [m²]	Boden-volumen [m³] *	Volumenabzug für Boden-reinigung [m³] **	Boden-volumen für Auffüllung der planinternen Auffüllfläche [m³]
wenig Kunststoffe / ohne mineralische Bestandteile	3.733	1.119,90	0,00	1.119,90
wenig Kunststoffe / wenig mineralische Komponenten	2944	883,20	66,24	819,96
wenig Kunststoffe / viel mineralische Komponenten	10.248	3.074,40	461,16	2.613,24
viel Kunststoffe / ohne mineralische Bestandteile	9.965	2.989,50	0,00	2.989,50
viel Kunststoffe / wenig mineralische Komponenten	3.327	998,10	74,86	923,24
viel Kunststoffe / viel mineralische Komponenten	2.181	654,30	98,15	556,15
SUMME	32.398	9.719,40	700,41	9.018,99

* bei einer durchschnittlichen Mächtigkeit des Oberbodens von 30 cm

** Volumenabzug bei wenig mineralischen Komponenten: 7,5 %, bei viel mineralischen Komponenten: 15 %

6 Ermittlung von Ökopunkten

Durch das sachgerechte Aufbringen von geeignetem Oberbodenmaterial auf Böden mit geringer bis mittlerer Leistungsfähigkeit werden die Filter- und Pufferleistung, die Wasserspeicherkapazität und die natürliche Bodenfruchtbarkeit verbessert. Ton- und Humusmenge sowie die nutzbare Feldkapazität werden erhöht und der Wurzelraum vergrößert.

Entsprechend der Arbeitshilfe der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) „Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung“ aus dem Jahr 2012 wird diese Verbesserung als naturschutzrechtliche Kompensationsmaßnahme mit einer Aufwertung von einer Wertstufe je Bodenfunktion honoriert. Nach den Maßgaben der Ökokontoverordnung Baden-Württemberg (ÖKVO) wird diese Aufwertung mit vier Ökopunkten/m² angerechnet. Im Rahmen der planexternen Auffüllung mit einer Fläche von 92.753 m² im Gewinn „Hunds buckel“, Gemarkung Fellbach Oeffingen können damit 371.012 Ökopunkte erzielt werden.

Die Andeckung der privaten und öffentlichen Grünflächen innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans ist nicht mit der Generierung von Ökopunkten verbunden.

7 Betriebsablaufplan

7.1 Allgemeine Rahmenbedingungen

Gesetzliche und fachliche Grundlagen

Im Rahmen der Oberbodenauffüllung finden folgende gesetzliche und fachliche Grundlagen Anwendung:

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17.03.1998, BGBl. I S. 502, zuletzt geändert durch Artikel 3 Abs. 3 V. v. 27.09.2017 (BGBl. I S. 3465)
- Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999; BGBl. I S. 1554, zuletzt geändert durch Artikel 3 Abs. 4 V. v. 27.09.2017 (BGBl. I S. 3465)
- Vollzugshilfe zu § 12 BBodSchV (Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden) (Stand: 11.09.2002)
- DIN 19731 [Stand: 05/1998]: technische Regeln zur Verwendung von Bodenmaterial; Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial. Berlin (Beuth)
- Ministerium für Umwelt Baden-Württemberg: Reihe Luft, Boden und Abfall
 - Heft 10 (1994): Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahmen
 - Heft 28 (1994): Leitfaden zum Schutz der Böden beim Auftrag von kultivierbarem Bodenaushub

Bodenkundliche Baubegleitung

Um den Erfolg der Oberbodenauffüllung zu gewährleisten sind der Ausbau des Oberbodens innerhalb der Lieferfläche sowie der Einbau des Oberbodens innerhalb der planexternen sowie planinternen Auffüllbereiche – einschließlich jeweils erforderlicher Vorarbeiten – auf Basis dieser Konzeption ausführungsfähig zu planen und auszuschreiben sowie von einer bodenkundlichen Baubegleitung zu überwachen (vgl. Merkblatt „Technische Ausführungshinweise zu Erdauffüllungen als Bodenverbesserung oder Bewirtschaftungserleichterung“, Landratsamt Rems-Murr-Kreis, Amt für Umweltschutz, Stand: 01.06.2016). Den Anordnungen der bodenkundlichen Baubegleitung ist Folge zu leisten.

Witterungs- und Bodenverhältnisse

Die Durchführung sämtlicher Arbeiten (Vorarbeiten und Erdarbeiten) innerhalb der Liefer- und Auffüllflächen setzt geeignete Bodenverhältnisse (Bodenkonsistenz bzw. Bodenfeuchte) voraus. Die Umlagerung bindiger Böden ist nach der DIN 19731 bei einer steif(-plastischen) Bodenkonsistenz $ko \geq 3$ noch tolerierbar (vgl. Tabelle 6).

Der Beginn der Vor- und Erdarbeiten ist an eine Freigabe durch die bodenkundliche Baubegleitung gebunden. Treten im Verlauf der Arbeiten ungeeignete Witterungs- und Bodenverhältnisse ein (Bodenkonsistenz: $ko \geq 4$ weich(-plastisch)) kann eine Unterbrechung der Arbeiten durch die bodenkundliche Baubegleitung bzw. die zuständige Fachbehörde angeordnet werden, bis der Boden wieder ausreichend abgetrocknet ist.

Tabelle 6: Umlagerungseignung bindiger Böden (Tongehalt > 19 %) nach DIN 19731

Umlagerungs- eignung	Konsistenz	Zustandsbeschreibung (Feldansprache)	Feuchte
optimal	ko 1 fest (hart)	- nicht ausrollbar und knetbar, da brechend; - Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe stark nach.	trocken
	ko 2 halbfest (bröckelig)	- noch ausrollbar, aber nicht knetbar, da bröckelnd beim Ausrollen auf 3 mm Dicke; - Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch nach.	schwach feucht
tolerierbar	ko 3 steif(-plastisch)	- ausrollbar auf 3 mm Dicke ohne zu zerbröckeln, schwer knetbar und eindrückbar, da steif; - Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach.	feucht

Bodenschonende Arbeitsweise

Der Ausbau, der Transport und der Auftrag haben unter größtmöglicher Schonung des Oberbodenmaterials und des gewachsenen Bodens im Bereich der Auffüllfläche zu erfolgen. Schädliche Bodenveränderungen (z.B. Verdichtungen) sind unter allen Umständen zu vermeiden.

Oberbodenmaterial welches frei von Kunststoffbeimengungen und mineralischen Komponenten ist, soll unmittelbar nach dem Ausbau und Transport innerhalb der planexternen Auffüllfläche im Gewann „Hunds buckel“, Gemarkung Fellbach-Oeffingen aufgetragen werden. Bodenmaterial, das die mechanische Reinigung durchläuft wird im bis zur weiteren Verwendung (teilweise Auffüllung der planexternen Auffüllfläche, teilweise Andeckung der privaten und öffentlichen Grünflächen innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans zwischengelagert.

7.2 Bauablauf und Baubeschreibung / Lieferfläche

Es wird empfohlen, den Ausbau und die mechanische Reinigung des mit Kunststoffen und/oder mineralischen Beimengungen versehenen Oberbodens im zeitlichen Vorgriff auf den Ausbau des übrigen Oberbodens durchzuführen, da nicht garantiert werden kann, dass sich die Bodenreinigung reibungsfrei in das übrige Baugeschehen integrieren lässt. Eine Reihe von erforderlichen Vorarbeiten ist sowohl für das zu reinigende sowie das nicht zu reinigende Oberbodenmaterial in gleicher Weise durchzuführen.

Das gereinigte Oberbodenmaterial (Feinfraktion) wird in Form von Oberbodenmieten an geeigneten Stellen innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans bis zur weiteren Verwendung zwischengelagert. Die im Zuge der Bodenreinigung anfallende Zwischen- und Grobfraktion (maßgeblich bestehend aus mineralischen Komponenten und in geringerem Umfang Kunststoffen) können weder zu Auffüllzwecken im Bereich der planexternen Auffüllfläche noch zum Zweck der Andeckung von privaten oder öffentlichen Grünflächen innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans verwendet werden. Das entsprechende Material muss abgefahren werden. Es kann in technischen Bauwerken wiederverwertet werden. Alternativ kommt eine Verbringung auf Deponien in Frage.

Vorarbeiten

- Absteckung und eindeutige Kennzeichnung der Lieferbereiche von verschiedenartigem Oberbodenmaterial (ohne Beimengung bodenfremder Stoffe, mit Beimengung verschiedener bodenfremder Stoffe, Flächen mit fehlender Eignung als Lieferbereich für Oberbodenmaterial) beispielsweise mittels verschiedenfarbigen Holzpflocken.
- Die Entfernung von krautigem Vegetationsaufwuchs innerhalb der Lieferbereiche von Oberbodenmaterial erfolgt – sofern erforderlich – in Abhängigkeit vom Umfang der Biomasse und ihrer Feuchte mittels Mahd oder Mulchmahd. Im Falle einer Mahd wird das Mähgut zur Abfuhr geladen, abgefahren und fachgerecht verwertet. Bei einer Mulchmahd kann das Mulchmaterial auf der Fläche verbleiben. Hierbei sind gegebenenfalls artenschutzrechtliche Bestimmungen zu beachten (insbesondere Brut- und Aufzuchtzeit v.a. bodenbrütender Vogelarten).
- Innerhalb der Lieferbereiche von Oberbodenmaterial stockende Gehölze sind – sofern vorhanden – zu fällen und ihre Wurzelstöcke zu roden. Die ober- und unterirdischen Pflanzenteile sind zur Abfuhr zu laden, abzufahren und fachgerecht zu verwerten. Hierbei sind gegebenenfalls artenschutzrechtliche Bestimmungen zu beachten (insbesondere Brut- und Aufzuchtzeit v.a. frei- und höhlenbrütender Vogelarten, Aktivitätszeit baumhöhlenbewohnender Fledermausarten).

Ausbau von Oberbodenmaterial ohne bodenfremde Bestandteile

- Der Oberboden wird innerhalb der Lieferbereiche profilgerecht und schonend abgetragen (Schichtdicke im Mittel ca. 30 cm). Die maximale Länge der Verschiebewege des Bodenmaterials beträgt dabei in der Regel ca. 20 m, ansonsten ist das Oberbodenmaterial in der Ladeschaufel bzw. im Baggerlöffel zu fördern. Die zum Ausbau des Oberbodens eingesetzten Baumaschinen dürfen ausschließlich auf Flächen mit bereits abgetragenen Oberboden bewegt werden.
- Der Ausbau und die Verladung des Oberbodenmaterials auf bereitstehende Transportfahrzeuge (3- oder 4-Achs-Lkw, alternativ: Schlepper mit Anhängemulde, Transportvolumen: jeweils maximal ca. 10 m³) erfolgt in einem Arbeitsgang. Die Transportfahrzeuge dürfen ebenfalls nur auf Flächen mit bereits abgetragenen Oberboden und bestehenden landwirtschaftlichen Wegen bewegt werden.

Ausbau und Reinigung von Oberbodenmaterial mit bodenfremden Bestandteilen

- Der Oberboden wird innerhalb der Lieferbereiche profilgerecht und schonend abgetragen (Schichtdicke im Mittel ca. 30 cm). Die maximale Länge der Verschiebewege des Bodenmaterials beträgt dabei in der Regel ca. 20 m, ansonsten ist das Oberbodenmaterial in der Ladeschaufel bzw. im Baggerlöffel zu fördern. Die zum Ausbau des Oberbodens eingesetzten Baumaschinen dürfen ausschließlich auf Flächen mit bereits abgetragenen Oberboden bewegt werden.
- Alternativ ist das Oberbodenmaterial auf bereitstehende Transportfahrzeuge (3- oder 4-Achs-Lkw, alternativ: Schlepper mit Anhängemulde, Transportvolumen: jeweils maximal ca. 10 m³) zu verladen. Die Transportfahrzeuge dürfen ebenfalls nur auf Flächen mit bereits abgetragenen Oberboden und bestehenden landwirtschaftlichen Wegen bewegt werden.
- Das mit bodenfremden Bestandteilen versetzte Oberbodenmaterial wird zu einer leistungsfähigen Trommelsiebanlage (z. B. Zemmler MS 4200, Siebbespannung außen 10 x 10 mm – oder vergleichbar) verbracht und darin mechanisch gereinigt (vgl. Abbildung 6). Ausgeschieden werden drei Fraktionen (Grob-, Mittel und Feinfraktion). Die Mittelfraktion wird mittels Windsichter nachbehandelt, um den Anteil an Kunststoffen innerhalb dieser Fraktion zu reduzieren. Die Mittelfraktion sollte – um den Anteil an Bodenmaterial innerhalb dieser Fraktion zu reduzieren – ein zweites Mal die Trommelsiebanlage durchlaufen. Die Grob- und Mittelfraktion mit sehr hohem Anteil an mineralischen Komponenten wird abgefahren, in technischen Bauwerken wiederverwertet oder alternativ auf eine Deponie verbracht. Die Feinfraktion ist weitgehend frei von mineralischen Komponenten. Sie enthält je nach Ursprungsmaterial neben der Bodensubstanz in geringer Menge noch kleine bis sehr kleine Kunststoffpartikel (mit

einer Diagonalen von ca. 1-1,5 cm). Die Feinfraktion wird anschließend in Form von Bodenmieten auf geeigneten Flächen innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans oder in der Nachbarschaft zwischengelagert. Dabei ist das Material nach seiner Herkunft (ausschließlich mineralische Beimengungen oder ausschließlich Kunststoffbeimengung bzw. Kunststoffbeimengung gemischt mit mineralischen Komponenten) getrennt zu reinigen und zwischenzulagern und entsprechend zu kennzeichnen.



Abbildung 6: Probelauf zur mechanischen Bodenreinigung im Juni 2021 mittels Trommelsiebanlage und nachgeschaltetem Windsichter im Bereich der Flurstücke Nr. 3027-3030 innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“

- Bei der Herstellung der Bodenmieten sind folgende Punkte zu beachten:
 - Begrenzung der Lagerhöhe auf maximal 2 m.
 - Als Basisbreite werden 6 m empfohlen.
 - Auf dem Längsseiten der Miete sollte ausreichend Freiraum für die Pflege und den späteren Rückbau gegeben sein (ca. 4 m).
 - Verminderung des Einsickerns von Wasser durch Glättung und Profilierung der Oberfläche.
 - Schadloser Abfluss des Niederschlags und Verzicht auf Anlage von Mieten in Geländemulden.
 - Begrünung bei längeren Standzeiten der Mieten mit geeigneten Ansaaten (z.B. Welsches Weidelgras (*Lolium multiflorum*) mit regelmäßiger Mahd (etwa alle 3 Monate während der Vegetationsperiode)
 - Das Befahren der Bodenmieten mit Baumaschinen oder Transportfahrzeugen ist nicht zulässig.
- Gereinigtes Oberbodenmaterial, das ursprünglich ausschließlich mineralische Beimengungen enthielt, wird zu gegebener Zeit zur Auffüllung der planexternen Auffüllfläche im Gewinn „Hunds buckel“, Gemarkung Fellbach-Oeffingen verwendet.

- Gereinigtes Oberbodenmaterial, das ursprünglich (auch) Kunststoffbeimengungen enthielt, wird zu gegebener Zeit zur Andeckung der privaten und öffentlichen Grünflächen innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans verwendet.

7.3 Transport

- Der Transport des Oberbodenmaterials zur planexternen Auffüllfläche Gewinn „Hundsbuckel“, Gemarkung Fellbach-Oeffingen erfolgt mittels der o.g. Transportfahrzeuge über folgende Streckenführung:
 - Lieferfläche → Auffüllfläche (beladene Transportfahrzeuge): Lieferfläche (Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“) → Siemensstraße → Höhenstraße / L1197 → Fellbacher Straße / L1197 → Auffüllfläche (Gewinn Hundsbuckel, Gemarkung Oeffingen)
 - Auffüllfläche → Lieferfläche (leere Transportfahrzeuge): Rückfahrt auf der o.g. Streckenführung
 - Innerhalb der Lieferfläche bewegen sich die Transportfahrzeuge auf der unbefestigten Abtragsebene (Unterboden) bzw. auf befestigten und unbefestigten Feldwegen. Im Bereich der Auffüllfläche bewegen sich die Transportfahrzeuge auf unbefestigten Fahrstraßen innerhalb der Ackerfläche. Die übrige Transportstrecke zwischen der Liefer- und Auffüllfläche verläuft auf befestigten Straßen.
- Für jedes Transportfahrzeug ist ein Fahrtenbuch mit folgenden Angaben zu führen:
 - Allgemeine Angaben:
 - Kennzeichen
 - Name und Kontaktdaten des Fuhrunternehmens
 - Name des Fahrers
 - Fahrtstrecke
 - tagesbezogene Angaben:
 - Datum
 - Anzahl Fahrten
 - Transportiertes Bodenvolumen pro Fahrt in m³
- Die zu Transportzwecken genutzten Verkehrsflächen sind bedarfsgerecht zu reinigen.

7.4 Bauablauf und Baubeschreibung / planexterne Auffüllfläche

- Einmessung der Fahrstraßen und der Auffüllbereiche sowie ihre Markierung mittels Holzpflocken.
- Die Entfernung von krautigem Vegetationsaufwuchs innerhalb der Auffüllbereiche erfolgt – sofern erforderlich – in Abhängigkeit vom Umfang der Biomasse und ihrer Feuchte mittels Mahd oder Mulchmahd. Im Falle einer Mahd wird das Mähgut zur Abfuhr geladen, aus der Auffüllfläche abgefahren und fachgerecht verwertet. Bei einer Mulchmahd kann das Mulchmaterial auf der Fläche verbleiben. Hierbei sind gegebenenfalls artenschutzrechtliche Bestimmungen zu beachten (insbesondere Brut- und Aufzuchtzeit v.a. bodenbrütender Vogelarten).
- Vor Beginn der Andienung wird der gewachsene Oberboden auf Teilabschnitten der Fahrstraße abgeschoben und seitlich gelagert.
- Das per 3- oder 4-Achs LKW oder alternativ per Schleppergespann (Transportvolumen: max. ca. 10 m³) angelieferte Oberbodenmaterial wird über die am nördlichen Rand der Auffüllbereiche in West-Ost-Richtung verlaufende Fahrstraße in die Auffüllbereiche eingebracht. Die Transportfahrzeuge fahren von dort vorwärts in die in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Fahrstraßen (Stiche) ein und kippen das Oberbodenmaterial nach hinten ab. Eine Planierraupe

(mit einem Kettenanpressdruck von max. 40 kPa) verschiebt das Oberbodenmaterial von den Fahrstraßen in Richtung Osten und Westen. Dabei ist die Taktung von Anlieferung und anschließendem Verschieben des Oberbodenmaterials so zu gestalten, dass das in die Fahrstraße abgekippte Oberbodenmaterial nicht vom nachfolgenden Transportfahrzeug überfahren wird. Die leeren Transportfahrzeuge nutzen zur Abfahrt aus den Auffüllbereichen die Fahrstraßen am südlichen und westlichen Rand der Auffüllbereiche. Die maximale Länge der Verschiebewege des Bodenmaterials beträgt dabei ca. 20 m. Die Auffüllung (mit einer Schichtdicke von ca. 20 cm) erfolgt von Norden nach Süden bzw. von Osten nach Westen.

- An den Rändern der Auffüllbereiche ist die (neue) Geländehöhe auf einer Breite von ca. 2 m an das Geländeniveau der an die Auffüllbereiche angrenzenden Flächen anzugleichen.
- Mit dem Voranschreiten der Auffüllung werden die nicht mehr benötigten Abschnitte der Fahrstraßen mittels raupengezogenem Aufreißer bis in eine Tiefe von mindestens 40 cm unter Geländekante mehrfach gelockert. Die Zähne des Aufreißers dürfen einen Abstand von maximal 30 bis 40 cm aufweisen (hierzu ist ggfs. ein versetztes Fahren erforderlich). Nach der Tiefenlockerung der Fahrstraßenabschnitte werden diese mit randlich zwischengelagertem Oberbodenmaterial auf das Niveau der angrenzenden Auffüllbereiche aufgefüllt.
- Abschließend erfolgt die flächendeckende Lockerung der Auffüllbereiche bis in eine Tiefe von mindestens 40 cm unter der neuen Geländekante mit einem schleppergezogenen, nichtwendenden Lockerungsgerät in Ost-West-Richtung. Die Zähne des Lockerungsgeräts dürfen einen Abstand von maximal 30 bis 40 cm aufweisen (hierzu ist ggfs. ein versetztes Fahren erforderlich).

7.5 Bauablauf und Baubeschreibung / planinterne Auffüllfläche

- Das für die Andeckung der privaten und öffentlichen Grünflächen vorgesehene Oberbodenmaterial ist bedarfsgerecht von den entsprechenden Bodenmieten zum Einbauort zu transportieren und dort bodenschonend in einer Schichtdicke von ca. 25 cm auf einen möglichst gelockerten Untergrund (Unterboden oder Rohlöss) aufzutragen.

8 Nachsorgekonzept

Zur Wiederherstellung und Sicherung der Gefügestabilität und Porenkontinuität innerhalb des aufgefüllten Oberbodenmaterials und des autochthonen Bodens sowie zum Schutz vor Bodenerosion müssen im Bereich der planexternen Auffüllfläche im Gewann „Hunds buckel“, Gemarkung Fellbach-Oeffingen folgende Nachsorgemaßnahmen umgesetzt werden (vgl. Tabelle 7).

- In den ersten drei Anbaujahren nach der Auffüllung ist zum Zweck der Gefügestabilisierung Luzerne anzubauen (vgl. Merkblatt „Technische Ausführungshinweise zu Erdauffüllungen als Bodenverbesserung oder Bewirtschaftungserleichterung“, Landratsamt Rems-Murr-Kreis, Amt für Umweltschutz, Stand: 01.06.2016). Die Ansaat der mehrjährigen Luzerne erfolgt nach dem Abschluss der Oberbodenauffüllung bei geeigneten Witterungs- und Bodenverhältnissen (gut abgetrocknete Bodenkrume) in ein feinkrümeliges Saatbett im Zeitraum von Anfang April bis spätestens Mitte September. Sofern die Luzerneansaat im unmittelbar auf den Oberbodenauftrag folgenden Frühjahr oder Frühsommer erfolgen kann, wird das entsprechende Jahr als erstes Anbaujahr gewertet. Bei einer Ansaat im auf die Auffüllung folgenden Herbst wird das entsprechende Folgejahr als erstes Anbaujahr gewertet (vgl. Tabelle 7). Der Luzerneaufwuchs wird vom Bewirtschafter der Auffüllfläche regelmäßig abgemäht, von der Fläche abgeräumt und einer Verwertung zugeführt oder alternativ gemulcht und auf der Fläche belassen. Eine Bodenbearbeitung erfolgt während des Luzerneanbaus nicht.
- Sofern die Ansaat von Luzerne aus jahreszeitlichen Gründen nicht unmittelbar nach Abschluss der Auffüllung möglich ist, sind bis zur Luzerneansaat gegebenenfalls geeignete Erosionsschutzmaßnahmen (z.B. Aufstreuen und oberflächliches Einarbeiten von Strohhäcksel oder Festmist) zu ergreifen.
- Im vierten und fünften Anbaujahr nach der Auffüllung kann der Bewirtschafter der Auffüllfläche mit dem Fruchtwechsel im Ackerbau beginnen. Für den genannten Zeitraum ist der Anbau von Wintergetreide (z.B. Winterweizen oder Wintergerste) und Winterraps (keine Bodenbearbeitung im Frühjahr bei feuchter Witterung) möglich. Der Anbau von Zwischenfrüchten gewährleistet die ganzjährige Begrünung der Auffüllfläche.
- Ab dem sechsten Anbaujahr nach der Bodenauffüllung ist der Anbau von Hackfrüchten und Mais möglich.

Tabelle 7: Zulässige Anbaukulturen im Bereich der Auffüllfläche innerhalb des Nachsorgezeitraums.

F = Frühjahr, S = Sommer, H = Herbst, W = Winter

a = Ansaat Luzerne ab Frühjahr bis Frühsommer (im Kalenderjahr der Oberbodenauffüllung)

b = Ansaat Luzerne ab Spätsommer bis Früherbst (im Kalenderjahr der Oberbodenauffüllung)

c = Ansaat Luzerne im Frühjahr (im Kalenderjahr nach der Oberbodenauffüllung)

rot = Luzerne

gelb = Wintergetreide mit Zwischenfrucht

grün = Anbau ohne Einschränkungen

Jahr der Oberboden-auffüllung				Anbaujahr 2/ Anbaujahr 1				Anbaujahr 3/ Anbaujahr 2				Anbaujahr 4/ Anbaujahr 3				Anbaujahr 5/ Anbaujahr 4				Anbaujahr 6/ Anbaujahr 5				Anbaujahr 7/ Anbaujahr 6				
W	F	S	H	W	F	S	H	W	F	S	H	W	F	S	H	W	F	S	H	W	F	S	H	W	F	S	H	W
		a																										
			b		c																							

Wichtig ist eine möglichst schonende Bewirtschaftung der Auffüllfläche mit leichtem Gerät bei ausreichend trockenen Witterungsverhältnissen. Die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und die Zufuhr von Wirtschafts- bzw. Mineraldünger erfolgt während des Zeitraums der Nachsorge im Rahmen der guten landwirtschaftlichen Praxis.

9 Maßnahmen zum Schutz vor verstärkter Nitratauswaschung

Größere Baugebiete im Bereich von Böden mit einem empfindlichen Nitrathaushalt können – insbesondere aufgrund von Änderungen der Bewirtschaftung oder Nutzung – wesentlichen Einfluss auf das Grundwasser haben. Ohne Anwendung besonderer Maßnahmen ist eine Erhöhung der Nitratauswaschung während der Bauzeit denkbar. Andererseits kann die Bebauung aufgrund der Versiegelung von Flächen und der damit verbundenen Reduzierung des Sickerwassers mittel- bis langfristig zu einer Verringerung der Nitratauswaschung beitragen. Im Zusammenhang mit der Realisierung der innerhalb des durch Nitrat gefährdeten Grundwasserkörpers gGWK 8.8 „östliches Neckarbecken“ befindlichen Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ im Stadtgebiet von Fellbach sind die nachfolgend dargestellten Effekte hinsichtlich der Nitratauswaschung zu erwarten und flankierende Maßnahmen zur Nitratauswaschungsgefahr zu ergreifen:

- Mit der Umsetzung der geplanten Bebauung endet die – derzeit noch praktizierte – überwiegend ackerbauliche Nutzung innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“. In diesem Zusammenhang erfolgt zugleich die Einstellung von Stickstoffgaben über Mineral- und Wirtschaftsdünger. Damit wird die Menge des im Boden befindlichen Nitrats reduziert und somit auch die Gefahr der Nitratauswaschung.
- Längere Brachephasen zwischen der Einstellung der ackerbaulichen Nutzung und dem Beginn der Bebauung innerhalb des Geltungsbereichs des o.g. Bebauungsplans sind zu vermeiden, da vegetationsfreier oder vegetationsarmer Boden die Gefahr der Nitratauswaschung erhöht (vgl. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 1999: Merkblatt zur Verminderung der Nitratauswaschung). Erstreckt sich das Zeitfenster zwischen der Aufgabe der ackerbaulichen Nutzung und dem Beginn der Bebauung – auf einzelnen Flächen innerhalb der Geltungsbereiche – über mehr als acht Wochen, soll auf den entsprechenden Flächen Welsches Weidelgras (*Lolium multiflorum*) angesät werden. Die Ansaat ist zwischen März und September möglich. Diese Grasart sorgt besonders in kritischen Zeiträumen (Herbst und Frühjahr) für eine gute Nährstoffbindung und beugt somit der Nitratauswaschung vor (vgl. Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, 2013: Zwischenfruchtpass). Eine Düngung der Flächen ist zu unterlassen. Der Vegetationsaufwuchs wird nach Bedarf gemäht, von den Flächen abgeräumt und verwertet (beispielsweise als Viehfutter oder zur Biogaserzeugung). Ab dem zweiten Anbaujahr sind die Weidelgrasflächen auf mögliche Ausfälle zu prüfen. Auf gegebenenfalls betroffenen Teilflächen ist eine umbruchlose Nachsaat durchzuführen.
- Im Zuge von Verrottungs- und Mineralisierungsprozessen innerhalb des an organischer Substanz reichen Oberbodens kann Nitrat freigesetzt werden, das bei entsprechender Sickerwasserbildung auswaschungsgefährdet ist. Der im Rahmen des Bodenmanagements vorgesehene Ausbau des Oberbodens verringert somit die Gefahr der Nitratauswaschung. Beträgt der Zeitraum zwischen dem Ausbau des Oberbodens und dem Beginn der Bebauung mehr als sechs Wochen, ist auf dem Abtragshorizont entsprechender Flächen ebenfalls Welsches Weidelgras (*Lolium multiflorum*) anzusäen. Mit der Bewirtschaftung und Überwachung der Weidelgrasflächen ist wie oben beschrieben zu verfahren.
- Sofern eine Zwischenlagerung von ausgebautem (Ober-)Boden aus dem Geltungsbereich des Bebauungsplans innerhalb des gefährdeten Grundwasserkörpers erfolgt, sind entsprechende Bodenmieten bei einer Standzeit von mehr als acht Wochen mit Welschem Weidelgras (*Lolium multiflorum*) anzusäen. Empfohlen wird eine Anspritzbegrünung. Die Mahd der Bodenmieten erfolgt nach Bedarf, mindestens aber einmal jährlich. Mit der Bewirtschaftung und Überwachung der begrünten Bodenmieten ist wie oben beschrieben zu verfahren. Das Befahren der Mieten im Rahmen der Ansaat und Bewirtschaftung ist nicht zulässig.
- Mit der Bebauung des Geltungsbereichs des Bebauungsplans wird ein Großteil der Fläche durch Gewerbegebäude (mit extensiver Dachbegrünung) sowie die Verkehrserschließung versiegelt. Dies bedingt eine erhebliche Reduzierung der Sickerwassermenge in der Fläche und damit eine deutliche Verringerung der Nitratauswaschung in den Grundwasserkörper.

Auch die geplante dauerhafte Begrünung nicht versiegelter Teilflächen innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans trägt zur Nährstoffbindung und somit zu einer Verringerung der Nitratauswaschungsgefahr bei.

Aufgrund des vergleichsweise geringen Anteils des Gewerbegebiets an der Gesamtfläche des gefährdeten Grundwasserkörpers gGWK 8.8 „östliches Neckarbecken“ von 0,21 % sowie der mit der Bebauung verbundenen Reduzierung der Nitratauswaschungsgefahr und bei Einhaltung der beschriebenen Maßnahmen ist nicht mit einer Verstärkung der Nitratauswaschung zu rechnen. Eine Verschlechterung des 2015 erreichten „guten Zustands“ des gefährdeten Grundwasserkörpers im Zusammenhang mit der geplanten Bebauung und vorbereitender Maßnahmen hierzu ist demnach nicht zu erwarten.

ANHANG

Laboranalytische Bodenuntersuchungen

Lieferfläche

Auffüllfläche

Karten

- Karte 1: Bodenschätzung und bodenkundliche Kartierung im Bereich der Lieferfläche Oberboden im Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“
- Karte 2: Potenzielle Auffüllfläche Oberboden im Gewinn „Hunds buckel“, Gemarkung Fellbach-Oeffingen
- Karte 3: Beimengung bodenfremder Bestandteile im Oberboden sowie Flächen mit fehlender Eignung als Lieferbereich für Oberbodenmaterial im Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“
- Karte 4: Betriebsablaufplan Auffüllfläche Oberboden im Gewinn „Hunds buckel“, Gemarkung Fellbach-Oeffingen
- Karte 5: Auffüllbereiche Oberboden innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“

Laboranalytische Bodenuntersuchungen

Lieferfläche

Die laboranalytische Untersuchung des Oberbodens der Lieferbereiche innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ erfolgte anhand von drei Mischproben. Diese Mischproben setzen sich wie folgt aus den am 16.02.2016 im Zuge der bodenkundlichen Kartierung gewonnen Einzelproben zusammen (vgl. Karte Nr. 1 im Anhang):

- Mischprobe M1 (westlicher Bereich der Lieferfläche): Einzelproben B1-B4
- Mischprobe M2 (zentraler Bereich der Lieferfläche): Einzelproben B5-B10
- Mischprobe M3 (östlicher Bereich der Lieferfläche): Einzelproben B11-B15 (Einzelprobe 14 und 15 entstammen dem Geltungsbereich des unmittelbar benachbarten Bebauungsplans 20.02/11 „Gewerbegebiet Siemensstraße / Wohngebiet Fellbacher Straße“)

Tabelle 8: Physikalisch-chemische Parameter der Mischproben M1-M3 aus den Lieferbereichen

chemisch-physikalische Parameter	Mischprobe M1	Mischprobe M2	Mischprobe M3
Trockenrückstand [%]	81,1	80,9	79,7
pH-Wert (CaCl ₂)	7,9	7,9	7,9
TOC [% TS] organischer Kohlenstoff nach trockener Verbrennung	1,3	1,8	2,2
TC [% TS] Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung	1,7	1,8	2,2

Tabelle 9: Schwermetallgehalte der Mischproben M1-M3 aus den Lieferbereichen

Schwermetalle	Mischprobe M1 [mg/kg TS]	Mischprobe M2 [mg/kg TS]	Mischprobe M3 [mg/kg TS]	Vorsorgewerte nach § 8 Abs. 2 BBodSchG [mg/kg TS]	Maßnahmenwerte nach § 8 Abs. 1 BBodSchG [mg/kg TS]
Blei	24	28	31	70	1200
Cadmium	< 0,3	0,4	<0,3	1	20
Chrom	37	47	38	60	-
Kupfer	20	30	28	40	1300
Nickel	31	30	30	50	1900
Quecksilber	0,08	0,097	0,19	0,5	2
Zink	62	100	94	150	-

Tabelle 10: Organische Schadstoffgehalte der Mischproben M1-M3 aus den Lieferbereichen

Stoffgruppe	Untersuchte Substanzen	Mischprobe M1 [mg/kg TS]	Mischprobe M2 [mg/kg TS]	Mischprobe M3 [mg/kg TS]	Vorsorge- werte nach § 8 Abs. 2 BBodSchG [mg/kg TS]	Maßnahmen- werte nach § 8 Abs. 1 BBodSchG [mg/kg TS]
PAK Poly- cyclische aromati- sche Kohlen- wasser- stoffe	Naphthalin	<0,05	<0,05	<0,05	-	-
	Acenaphthylen	<0,05	<0,05	<0,05	-	-
	Acenaphthen	<0,05	<0,05	<0,05	-	-
	Fluoren	<0,05	<0,05	<0,05	-	-
	Phenanthren	<0,05	0,12	0,13	-	-
	Anthracen	<0,05	<0,05	<0,05	-	-
	Fluoranthren	<0,05	0,26	0,23	-	-
	Pyren	<0,05	0,27	0,15	-	-
	Benzo(a)anthracen	<0,05	0,15	0,08	-	-
	Chrysen	<0,05	0,15	0,08	-	-
	Benzo(b)fluoranthren	<0,05	0,22	0,11	-	-
	Benzo(k)fluoranthren	<0,05	0,10	0,06	-	-
	Benzo(a)pyren	0,06	0,15	0,06	0,3	-
	Dibenz(ah)anthracen	<0,05	<0,05	<0,05	-	-
	Benzo(ghi)perylene	<0,05	<0,05	<0,05	-	-
	Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,05	<0,05	<0,05	-	-
Summe PAK		0,06	1,42	0,89	3	-
PCB Poly- chlorierte Biphenyle	PCB (28)	<0,005	<0,005	<0,005	-	-
	PCB (52)	<0,005	<0,005	<0,005	-	-
	PCB (101)	<0,005	<0,005	<0,005	-	-
	PCB (138)	0,008	0,005	0,007	-	-
	PCB (153)	0,011	0,007	0,010	-	-
	PCB (180)	0,006	<0,005	0,006	-	-
Summe PCB		0,025	0,012	0,023	0,05	0,2

Tabelle 11: Stickstoff- und Phosphorgehalte der Mischproben M1-M3 aus den Lieferbereichen

Stoffgruppe	untersuchte Pflanzennährstoffe	Mischprobe M1	Mischprobe M2	Mischprobe M3
Stickstoff	Stickstoff gesamt Nges [mg/Kg TS]	<1,0	<1,0	<1,0
	Stickstoff mineralisch Nmin [mg/100g TS]	0,83	0,91	0,80
	Stickstoff mineralisch Nmin [kg/ha]	39,84	43,68	38,40
	Nitrat-Stickstoff NO ₃ -N [mg/100g TS]	0,83	0,91	0,80
	Ammonium-Stickstoff NH ₄ -N [mg/100g TS]	<0,30	<0,30	<0,30
Phosphor	Phosphor P ₂ O ₅	9,7	56	28

Zudem wurde am 17.08.2021 – im Zusammenhang mit dem Probelauf zur mechanischen Bodenreinigung – von der WEHRSTEIN GEOTECHNIK GMBH + CO. KG Bodenmaterial aus der Feinfraktion der Bodenreinigung entnommen und laboranalytisch untersucht, das für die Andeckung der privaten und öffentlichen Grünflächen vorgesehen ist. Das entsprechende Material ist nicht in die o.g. Mischproben eingegangen. Es stammte aus dem Bereich der Flurstücke-Nr. 3027-3030 und Nr. 3105-3108 innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“ und wurde hinsichtlich der Prüfwerte nach der Bundesbodenschutzverordnung für den Wirkungspfad Boden-Mensch, Nutzung in Industrie- und Gewerbegrundstücken sowie Park- und Freizeitanlagen (BBodSchV, Anhang 2, Tabelle 1.4) bewertet (vgl. Tabelle 12).

Tabelle 12: Analyseergebnisse der Mischprobe aus dem Haufwerk B2 „Feinfraktion“ der Bodenreinigung hinsichtlich Schwermetallen und organischen Schadstoffen

Stoffe	Analyseergebnisse Mischprobe B2 [mg/kg TS]	Prüfwerte für Industrie- und Gewerbegrundstücke nach BBodSchV Anhang 2, Tabelle 1.4 [mg/kg TS] (Lehm / Schluff)	Prüfwerte für Park- und Freizeitflächen nach BBodSchV Anhang 2, Tabelle 1.4 [mg/kg TS] (Lehm / Schluff)
Arsen	8,7	140	125
Blei	24	2.000	1.0000
Cadmium	0,22	60	50
Cyanide	n.n.	100	50
Chrom	32	1.000	1.000
Nickel	21	900	350
Quecksilber	0,07	80	50
Aldrin	nicht nachweisbar	kein Prüfwert	10
Benzo(a)pyren	0,64	12	10
DDT	nicht nachweisbar	kein Prüfwert	200

Stoffe	Analyseergebnisse Mischprobe B2 [mg/kg TS]	Prüfwerte für Industrie- und Gewerbegrund- stücke nach BBodSchV Anhang 2, Tabelle 1.4 [mg/kg TS] (Lehm / Schluff)	Prüfwerte für Park- und Freizeitflächen nach BBodSchV Anhang 2, Tabelle 1.4 [mg/kg TS] (Lehm / Schluff)
Hexachlorbenzol	nicht nachweisbar	200	20
Hexachlorcyclohexan (HCH)	nicht nachweisbar	400	25
Pentachlorphenol (PCP)	nicht nachweisbar	250	250
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	0,02	40	2

Planexterne Auffüllfläche

Die laboranalytische Untersuchung des Oberbodens der Auffüllbereiche innerhalb der planexterne Auffüllfläche im Gewann „Hunds buckel“, Gemarkung Fellbach-Oeffingen erfolgte anhand von einer Mischprobe. Diese Mischprobe setzte sich wie folgt aus den am 25.08.2016 im Zuge der bodenkundlichen Kartierung gewonnen Einzelproben zusammen (vgl. Karte Nr. 2 im Anhang):

- Mischprobe M4: Einzelproben B1-B6

Tabelle 13: Physikalisch-chemische Parameter der Mischprobe M4 aus den Auffüllbereichen

chemisch-physikalische Parameter	Mischprobe M4
Trockenrückstand [%]	81,5
pH-Wert (CaCl ₂)	7,3
TOC [% TS] organischer Kohlenstoff nach trockener Verbrennung	1,9
TC [% TS] Gesamtkohlenstoff nach trockener Verbrennung	4

Tabelle 14: Schwermetalle (Chrom und Kupfer) der Mischprobe M4 aus den Auffüllbereichen

Schwermetalle	Mischprobe M1 [mg/kg TS]	Vorsorgewerte nach § 8 Abs. 2 BBodSchG [mg/kg TS]	Maßnahmenwerte nach § 8 Abs. 1 BBodSchG [mg/kg TS]
Chrom	51	60	-
Kupfer	35	40	1300

Tabelle 15: Stickstoff- und Phosphorgehalte der Mischprobe M4 aus den Auffüllbereichen

Stoffgruppe	untersuchte Pflanzennährstoffe	Mischprobe M4
Stickstoff	Stickstoff gesamt Nges [mg/Kg TS]	<1,0
	Stickstoff mineralisch Nmin [mg/100g TS]	1,9
	Stickstoff mineralisch Nmin [kg/ha]	91,20
	Nitrat-Stickstoff NO ₃ -N [mg/100g TS]	1,90
	Ammonium-Stickstoff NH ₄ -N [mg/100g TS]	<0,30
Phosphor	Phosphor P ₂ O ₅	27



Legende

Bodenschätzung

Grenze Bodenschätzung

Klassenbeschreibung

Bodenart Bodenzahl
Zustandsstufe Ackerzahl
Entstehung

Bodenkundliche Kartierung

B1-B15 Bohrpunkt

Sonstige Planzeichen

Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“

Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/11 „Gewerbegebiet Siemensstraße / Wohngebiet Fellbacher Straße“

Flurstücksgrenzen mit Flurstücksnummern

Bebauungsplan 20.02/1 „Siemensstraße“, Stadt Fellbach / Oberbodenauffüllung als naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme

Karte 1: Bodenschätzung und bodenkundliche Kartierung im Bereich der Lieferfläche Oberboden im Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/1 "Siemensstraße"	Maßstab: 1:2.500		
	Format:	DIN A3	
		Datum	Zeichen
	Kartierung	02/16	MG, BO
Auftraggeber: Stadt Fellbach Stadtplanungsamt	Kartographie	12/21	AS
	Prüfung	12/21	MG

Planbar Güthler GmbH
Mörkestr. 28/3, 71636 Ludwigsburg
Tel.: 07141/91138-0, Fax: 07141/91138-29
E-Mail: info@planbar-guethler.de
Internet: www.planbar-guethler.de

verfasst:
Ludwigsburg,
17.12.2021



Legende

Potenzielle Auffüllfläche

- potentielle Auffüllbereiche
- Ausschlussfläche für Bodenauftrag

Bodenschätzung

- Grenze Bodenschätzung

T 5 V 40/38 Klassenbeschrieb

- Bodenart Bodenzahl
- Zustandsstufe
- Entstehung Ackerzahl

Bodenkundliche Kartierung

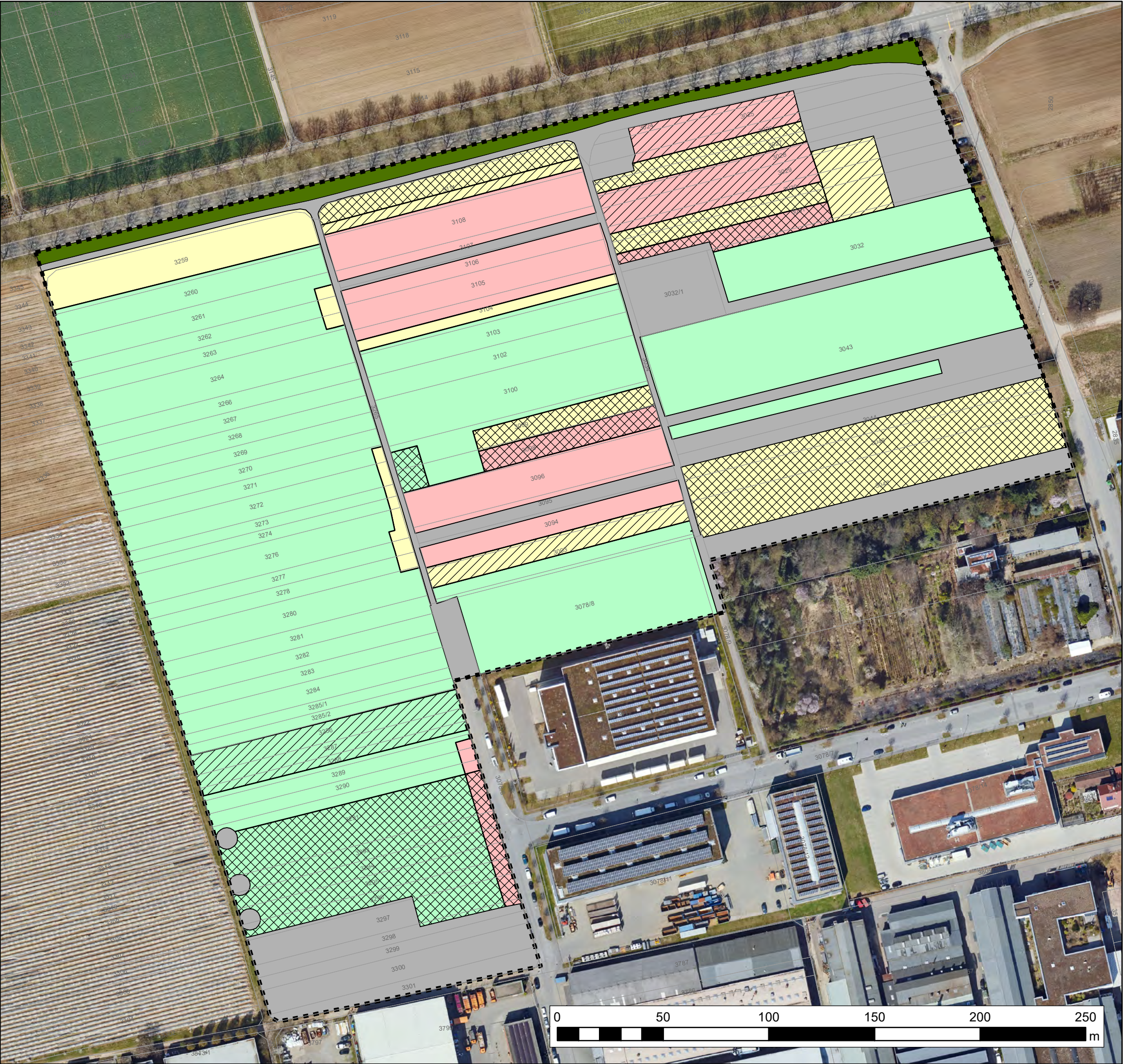
- B1-B6
- Bohrpunkt

Sonstige Planzeichen

- 1911 Flurstücksgrenzen mit Flurstücksnummern
- Rückgraben mit Gewässerrandstreifen (10 m)
- Entwässerungsgraben

Bebauungsplan 20.02/1 „Siemensstraße“, Stadt Fellbach / Oberbodenauffüllung als naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme

Karte 2: Potenzielle Auffüllfläche Oberboden im Gewann "Hunds buckel", Gemarkung Fellbach-Oeffingen	Maßstab: 1:2.500		
	Format:	DIN A3	
		Datum	Zeichen
	Kartierung	08/16	MG, BO
Auftraggeber:  Stadt Fellbach Stadtplanungsamt	Kartographie	12/21	AS
	Prüfung	12/21	MG
 Planbar Güthler GmbH Mörkestr. 28/3, 71636 Ludwigsburg Tel.: 07141/91138-0, Fax: 07141/91138-29 E-Mail: info@planbar-guethler.de Internet: www.planbar-guethler.de	verfasst: Ludwigsburg, 17.12.2021		
			



Legende

Oberboden mit Beimengung von Kunststoffen

- keine Beimengung
- geringe Beimengung
- starke Beimengung

Oberboden mit Beimengung mineralischer Komponenten

- keine Beimengung
- geringe Beimengung
- starke Beimengung

Fehlende Eignung als Lieferbereich für Oberbodenmaterial

- nutzungsbedingt
- Platanenallee, bleibt erhalten

Sonstige Planzeichen

- Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“
- Flurstücksgrenzen mit Flurstücksnummern

Bebauungsplan 20.02/1 „Siemensstraße“, Stadt Fellbach / Oberbodenauffüllung als naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme

Karte 3: Beimengung bodenfremder Bestandteile im Oberboden sowie Flächen mit fehlender Eignung als Lieferbereich für Oberbodenmaterial im Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/1 "Siemensstraße"	Maßstab: 1:1.750		
	Format: DIN A3		
		Datum	Zeichen
	Kartierung	08-11/21	MG/VN
Auftraggeber:  Stadt Fellbach Stadtplanungsamt	Kartographie	12/21	AS
	Prüfung	12/21	MG
 Planbar Güthler GmbH Mörkestr. 28/3, 71636 Ludwigsburg Tel.: 07141/91138-0, Fax: 07141/91138-29 E-Mail: info@planbar-guethler.de Internet: www.planbar-guethler.de		verfasst: Ludwigsburg, 17.12.2021 	



Legende

Auffüllfläche

- Auffüllbereiche
- bereits in Zusammenhang mit dem Bebauungsplan 20.01/11 „Gewerbegebiet Siemensstraße/ Wohngebiet Fellbacher Straße“ aufgefüllter Bereich
- Ausschlussflächen für Bodenauftrag

Fahrzeugbewegungen

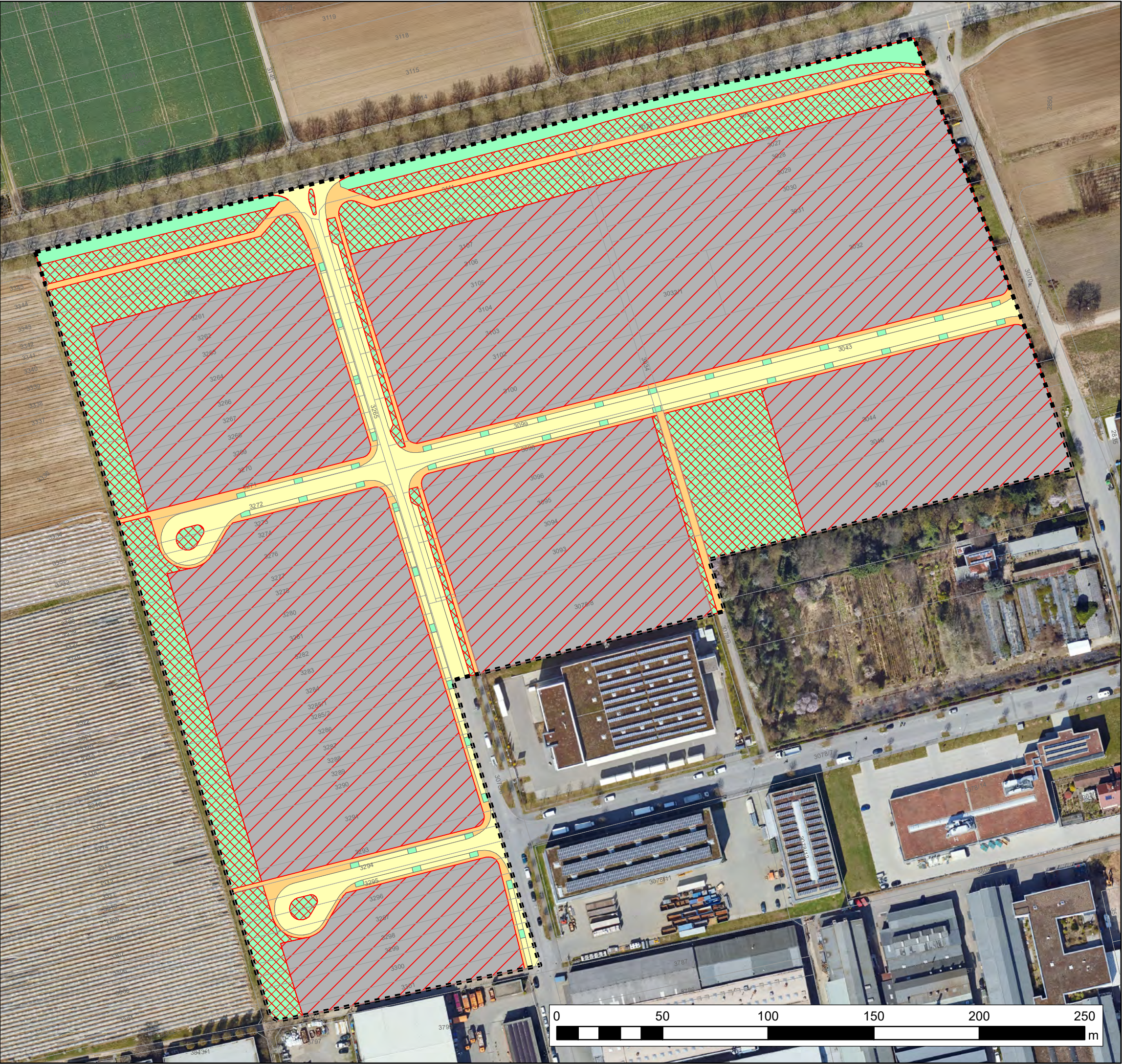
- Transportfahrzeug vorwärts
- Verschiebeweg Planierraupen (max. ca. 20 m)
- Fahrstraße für Transportfahrzeuge (auf gewachsenem Oberboden)
- Fahrstraße für Transportfahrzeuge (Oberboden abgeschoben)

Sonstige Planzeichen

- Flurstücksgrenzen mit Flurstücksnummern
- Bemaßung [m]
- Entwässerungsgraben
- Planungskorridor Nordoststring

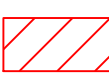
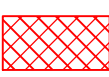
Bebauungsplan 20.02/1 „Siemensstraße“, Stadt Fellbach / Oberbodenauffüllung als naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme

Karte 4: Betriebsablaufplan Auffüllfläche Oberboden im Gewinn "Hundsbucket", Gemarkung Fellbach-Oeffingen	Maßstab: 1:2.500		
	Format:	DIN A3	
	Kartierung	—	—
	Datum	—	—
Auftraggeber: Stadt Fellbach Stadtplanungsamt	Kartographie	12/21	AS
	Prüfung	12/21	MG
Planbar Güthler GmbH Mörkestr. 28/3, 71636 Ludwigsburg Tel.: 07141/91138-0, Fax: 07141/91138-29 E-Mail: info@planbar-guethler.de Internet: www.planbar-guethler.de		verfasst: Ludwigsburg, 17.12.2021	



Legende

Auffüllbereiche Oberboden

-  Auffüllung mit Oberboden im Bereich von Baugrundstücken (private Grünflächen) - auf 20 % der Fläche
-  Auffüllung mit Oberboden im Bereich öffentlicher Grünflächen - auf 100% der Fläche

Sonstige Planzeichen

-  Geltungsbereich des Bebauungsplans 20.02/1 „Siemensstraße“
-  Flurstücksgrenzen mit Flurstücksnummern
-  Baugrundstücke
-  öffentliche Grünfläche
-  Verkehrsflächen
-  Gehwege

Bebauungsplan 20.02/1 „Siemensstraße“, Stadt Fellbach / Oberbodenauffüllung als naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahme

Karte 5: Auffüllbereiche Oberboden innerhalb des Geltungsbereichs des Bebauungsplans 20.02/1 "Siemensstraße"	Maßstab: 1:1.750		
	Format: DIN A3		
		Datum	Zeichen
	Kartierung	—	—
Auftraggeber:  Stadt Fellbach Stadtplanungsamt	Kartographie	12/21	AS
	Prüfung	12/21	MG
 Planbar Güthler GmbH Mörikestr. 28/3, 71636 Ludwigsburg Tel.: 07141/91138-0, Fax: 07141/91138-29 E-Mail: info@planbar-guethler.de Internet: www.planbar-guethler.de	verfasst: Ludwigsburg, 17.12.2021		