Gutachten
zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden zum Bebauungsplan Nr. 23 „Garbenteich Ost“, Stadt Pohlheim, Stadtteil Garbenteich

Auftraggeber:

FS Entwicklungsgesellschaft Mittelhessen GmbH & Co. KG

Geschäftsanschrift Beim Eberacker 12, 35633 Lahnau

Auftragnehmer

Planungsgemeinschaft
Landschaft
Ökologie
Naturschutz

Dirk Bönsel & Dr. Petra Schmidt
- Diplom-Geographen -
Finkenweg 10, 35415 Pohlheim
Im Kirchboden 9, 35423 Lich
Tel.: 06404 - 64906 oder 661932
Fax: 06404 – 668934

Pohlheim, den 20. Dezember 2024

Endfassung zum Satzungsbeschluss

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung, Planungsanlass 3
1.1 Rechtliche Grundlagen 3
1.2 Lage und Abgrenzung des Plangebietes 5
1.3 Festsetzungen des Bebauungsplans 5
2 Beschreibung und Bewertung der erheblichen Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Boden 7
2.1 Bestandsaufnahme und Bewertung des Umweltzustands – Schutzgut Boden 7
2.2 Prognose bei Nichtdurchführung der Planung 12
2.3 Auswirkungen bei Durchführung der Planung auf das Schutzgut Boden 12
3 Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich von nachteiligen Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Boden 17
3.1 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen 17
3.2 Ausgleichsmaßnahmen und verbleibende Beeinträchtigungen 18
4 Fazit 19
5 Quellen- und Literaturverzeichnis 20
A Anhang 21

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Luftbild mit Lage des Geltungsbereichs (Darstellung auf der Grundlage von Daten der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, ohne Maßstab) 5

Abb. 2: Ausschnitt aus dem BodenViewer Hessen– Bodenflächenkataster mittelmaßstäblich (1:50.000), Bodenhauptgruppen (Abbildung unmaßstäblich) (Quelle: https://bodenviewer.hessen.de/mapapps/resources/apps/bodenviewer/index.html?lang=de) 7

Abb. 3: Ausschnitt aus dem BodenViewer Hessen– Basisdaten der Bodenschätzung großmaßstäblich (1:5.000), Bodenart (Abbildung unmaßstäblich) (Quelle: https://bodenviewer.hessen.de/mapapps/resources/apps/bodenviewer/index.html?lang=de) 8

Abb. 4: Bodenfunktionsbewertung nach der Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz (MILLER et al. 2018). 10

Abb. 5: Ausschnitt aus dem BodenViewer Hessen – Bodenerosionsatlas 2023, Erosionsgefährdung Fruchtfolge (R-M), R-Mittel 2011-2017 (Abbildung unmaßstäblich) (Quelle: https://bodenviewer.hessen.de/mapapps/resources/apps/bodenviewer/index.html?lang=de) .. 11

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Ermittlung des bodenfunktionalen IST-Zustands (Basisszenario) gemäß MILLER et al. (2018) 9

Tab. 2: Bewertung des Schutzgutes Boden in Anlehnung an Peter et al. (2011) 12

Tab. 3: Aktuelle Flächennutzung im Geltungsbereich 13

Tab. 4: Geplante Flächeninanspruchnahme im Geltungsbereich 14

Tab. 5: Ermittlung der Wertstufen und der Differenz der Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Konfliktanalyse/Auswirkungsprognose) 15

Tab. 6: Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen und Ermittlung des Kompensationsbedarfs 16

Tab. 7: Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die Ausgleichsmaßnahmen 18

1 Einleitung, Planungsanlass

Die Stadt Pohlheim beabsichtigt mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 23 „Garbenteich Ost“ die Realisierung eines gewerblich genutzten Baugebietes mit Anteilen von Industrieflächen im Stadtteil Garbenteich. Mit einem Verkehrsanschluss an die Landesstraße L 3358 soll verhindert werden, dass die Ortslage Garbenteich durch den Ziel- und Quellverkehr zum Gewerbegebiet zusätzlich belastet wird. Alle weiteren Straßen innerhalb des Areals werden als Sackgasse mit Wendehammer gestaltet, von denen ausgehend Fuß-/Radwege die Verbindung zum Ortsteil Garbenteich ermöglichen. Um die vermehrt durch Regenwasserableitung im geplanten Gewerbegebiet anfallenden Abflussmengen zu entschärfen und die Ableitung in den nächstgelegenen Vorfluter zu gewährleisten, ist auf Flurstück 65 (Zollstock) ein Regenrückhaltebecken in Form einer durchgängigen, begrünten Entwässerungsmulde geplant.

Die Stadtverordnetenversammlung der Stadt Pohlheim hat in ihrer Sitzung am 16.09.2021 den Bebauungsplan Nr. 23 „Garbenteich Ost“ nach Abwägung der vorgebrachten Anregungen gemäß § 10 Abs. 1 BauGB als Satzung beschlossen. Mit der öffentlichen Bekanntmachung in den Pohlheimer Nachrichten am 20. Januar 2022 ist der Bebauungsplan inklusive der enthaltenen bauordnungsrechtlichen Festsetzungen gemäß § 91 HBO in Kraft getreten.

Gleichzeitig wurde die vom Regierungspräsidium Gießen am 17.12.2021 genehmigte 35. Änderung des Flächennutzungsplans der Stadt Pohlheim im Bereich „Garbenteich Ost“ mit Veröffentlichung den Pohlheimer Nachrichten wirksam.

Der NABU Hessen hat im Februar 2022 eine Normenkontrollklage beim Hessischen Verwaltungsgerichtshof eingereicht und auch eine einstweilige Verfügung beantragt. Mit Beschluss vom 3. Oktober 2022 hat der Hessische Verwaltungsgerichtshof den Bebauungsplan „Garbenteich Ost“ vorläufig bis zu einer rechtskräftigen Entscheidung außer Vollzug gesetzt. Bemängelt werden in der Begründung des Urteils eine unzureichende Erfassung der streng geschützten Feldlerche im Umweltbericht sowie unzureichende Ausgleichsmaßnahmen.

Für eine erneute Offenlage des Bebauungsplan wird nur ein überarbeiteter Umweltbericht vorgelegt. Insbesondere werden ergänzende Erhebungen zum Artenschutz durchgeführt und eine neue Artenschutzprüfung erstellt, andere Teile werden mit redaktionellen Änderungen aus dem bisherigen Umweltbericht (LANDSCHAFTSPLANUNG KPS 2021) übernommen. Die CEF- und sonstigen Ausgleichsmaßnahmen werden vollumfänglich überarbeitet, die Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung an die veränderten Gegebenheiten angepasst. Zusätzlich wird hier ein gesondertes Bodengutachten zur Ermittlung des bodenfunktionsbezogenen Kompensationsbedarfs angefertigt, welches aufgrund der Größe des Eingriffsgebietes gemäß der 2018 novellierten Kompensationsverordnung in Hessen erforderlich ist. Die Grundzüge der Planung werden durch die Änderungen und Ergänzungen nicht berührt, sodass nach §4a Abs. 3 BauGB die Einholung der Stellungnahmen auf die von der Änderung/Ergänzung betroffene Öffentlichkeit sowie die berührten Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange beschränkt werden kann.

1.1 Rechtliche Grundlagen

§ 1 BBodSchG	Nachhaltige Sicherung oder Wiederherstellung der Funktionen des Bodens; Abwehr schädlicher Bodenveränderungen; Sanierung von Boden und Altlasten sowie hierdurch verursachter Gewässerverunreinigungen; Vorsorge gegen nachteilige Einwirkungen auf den Boden; Vermeidung von Beeinträchtigungen

	seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.
§ 1 Abs. 1 HAltBodSchG	Nachhaltige Sicherung oder Wiederherstellung der Funktionen des Bodens auf der Grundlage des Bundes-Bodenschutzgesetzes; Vorsorge gegen das Entstehen schadstoffbedingter schädlicher Bodenveränderung, Schutz der Böden vor Erosion und Verdichtung, sparsamer und schonender Umgang mit dem Boden, u.a. durch Begrenzung der Flächeninanspruchnahme und Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß
§ 1 Abs. 6 Nr. 7 BauGB	Bei der Aufstellung von Bauleitplänen sind die Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und das Wirkungsgefüge zwischen ihnen sowie die Landschaft und die biologische Vielfalt zu berücksichtigen.
§ 1a Abs. 2 BauGB	Sparsamer und schonender Umgang mit Grund und Boden, Vorrang der Innenentwicklung, Begrenzung von Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß sowie Vermeidung der Inanspruchnahme landwirtschaftlicher, als Wald oder für Wohnzwecke genutzter Flächen.
§ 1 Abs. 3 Nr. 1 und 2 BNatSchG	Schutz, Pflege und Entwicklung, soweit erforderlich auch die Wiederherstellung der biologischen Vielfalt, der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter
§ 1 BNatSchG	Schutz der prägenden biologischen Funktionen, der Stoff- und Energieflüsse sowie landwirtschaftlicher Strukturen zur dauerhaften Sicherung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts; Erhalt der Böden in einer Form, dass sie ihre Funktion im Naturhaushalt erfüllen können; Renaturierung von nicht mehr genutzten versiegelten Flächen oder, soweit eine Entsiegelung nicht möglich oder nicht zumutbar ist, Zulassen der natürlichen Entwicklung auf diesen Flächen.

Gemäß Kompensationsverordnung ist eine Veränderung der Bodenfunktionen durch Aufschläge zusätzlich zu bewerten, soweit die Ertragsmesszahl unter 20 bzw. über 60 liegt und die Eingriffsfläche unter einem Hektar liegt. Sofern die Eingriffsfläche wie im vorliegenden Bebauungsplan mehr als 10.000 Quadratmeter beträgt, ist diese Bewertung in einem geeigneten Gutachten zu vorzunehmen, in dem die Eingriffe in die in § 2 BBodSchG definierten natürlichen Bodenfunktionen und bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen gesondert bewertet und bilanziert werden.

Dabei wird zunächst der derzeitige Bodenzustand ermittelt und bewertet und nachfolgend eine Auswirkungsprognose der geplanten Maßnahmen vorgenommen, aus der eine Bewertung des Bodenzustands bei Durchführung der Planung resultiert. Dabei sind für die Beschreibung und Bewertung des Bodenzustands Betrachtungen der natürlichen und nutzungsbezogenen Bodenfunktionen sowie die Archivfunktion zu berücksichtigen. Aus dem Vergleich der Bodenfunktionsbewertungen vor und nach dem Eingriff resultiert der bodenbezogene Kompensationsbedarf. Die notwendigen Berechnungen wurden mit der Arbeitshilfe „Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauGB“ (MILLER et al. 2018) und zugehörigen Excel-Berechnungstool durchgeführt.

1.2 Lage und Abgrenzung des Plangebietes

Das Plangebiet umfasst eine Fläche von ca. 31 ha und liegt am östlichen Ortsrand des Stadtteils Garbenteich. Es wird westlich und südwestlich begrenzt durch die Ortslage Garbenteich sowie die randlich daran vorbeiführende L 3131, im Norden durch die L 3358. Im Osten verbleibt ein Streifen mit Wald und Ackerflächen zwischen dem Geltungsbereich und der BAB 5 und im Süden sowie Südosten schließen sich ein Gartengrundstück und Ackerflächen an.

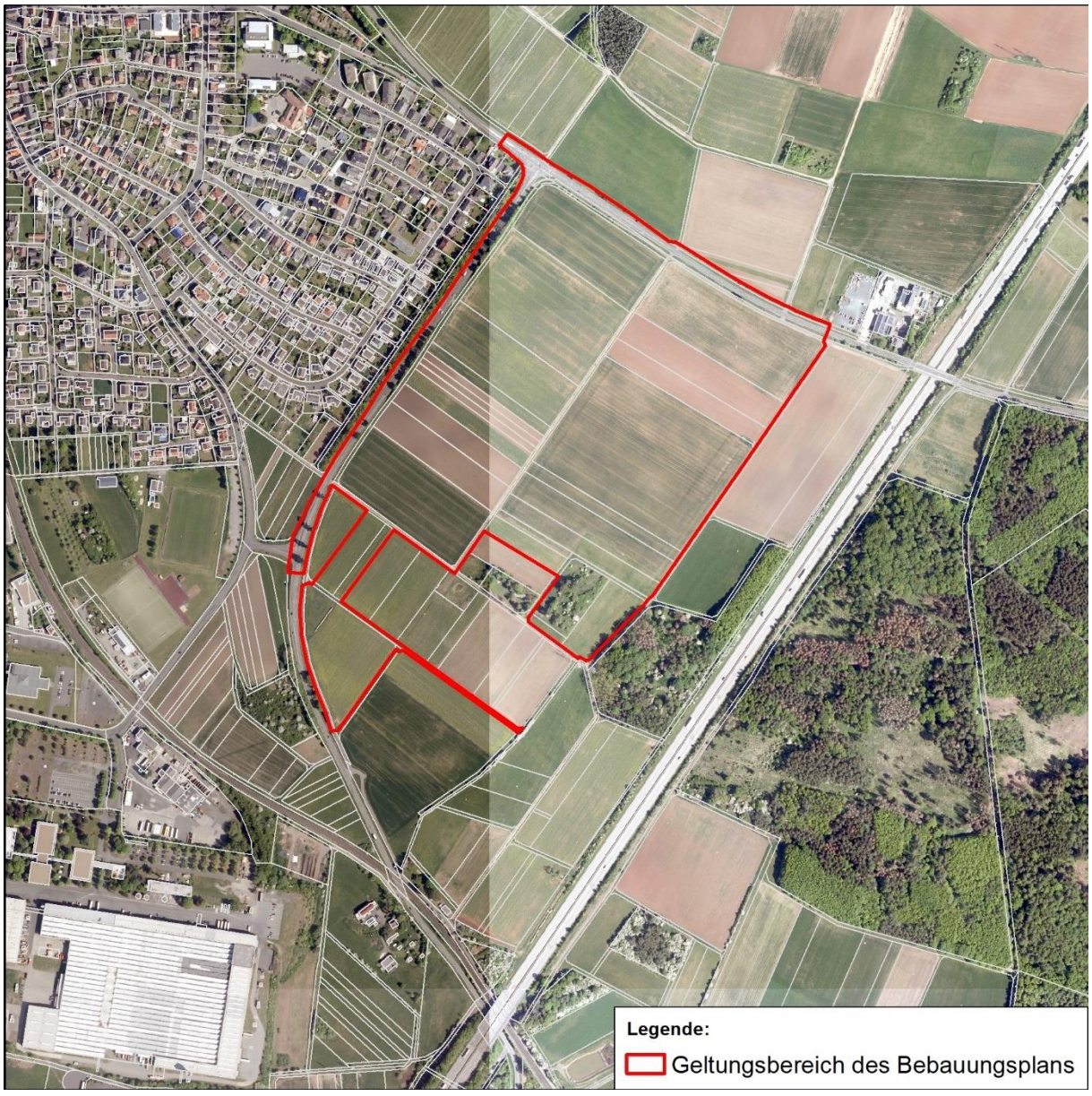

Abb. 1: Luftbild mit Lage des Geltungsbereichs (Darstellung auf der Grundlage von Daten der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation, ohne Maßstab)

1.3 Festsetzungen des Bebauungsplans

Der Bebauungsplan setzt die Ausweisung eines **Mischgebietes** (36.034 m²), eines **Gewerbegebietes** (63.795 m²) und eines **Industriegebietes** (121.181 m²) fest. Etwa 5 ha entfallen zukünftig auf Verkehrsflächen einschließlich Verkehrsbegleitgrün (inklusive

Bestandsflächen) und etwas mehr als 4 ha dienen zukünftig als Flächen für die Wasserwirtschaft, für Naturschutz- und Gestaltungsmaßnahmen (einschließlich Grünfläche). Im Detail enthält er folgende für das Schutzgut Boden relevante Festsetzungen:

Grünflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 und Abs. 6 BauGB)

Zwischen dem Radweg entlang der L 3131 und dem Mischgebiet wird eine private Grünfläche angelegt.

Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20, 25 und Abs. 6 BauGB)

Am südlichen Rand des B-Plangebietes werden zwei Maßnahmenflächen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft ausgewiesen. Dabei wird im Bereich der Waschkaute (Flurstücke 45 und 46) der Erhalt von geschützten Gehölzbeständen festgesetzt, der Bereich Zollstock (Flurstück 65, Flurstücke 55/2 und 55/3) ist als Flächenrückhalt für den Ausgleich gekennzeichnet. Hinzu kommen weitere externe Ausgleichsflächen (s. Umweltbericht).

Die Flächen im Bereich der Leitungsschutzstreifen sind als extensives Grünland zu entwickeln und zu pflegen.

Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen sowie Bindungen für Bepflanzungen und für die Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen sowie von Gewässern (§ 9 Abs. 1 Nr. 25 und Abs. 6 BauGB)

Beiderseits der Planstraße A sind ebenso wie nördlich der Planstraße E und im Zentrum der Wendehämmer ist die Pflanzung von insgesamt 41 Bäumen vorgesehen. Weitere Baumpflanzungen erfolgen im Bereich der Streuobstneuanlage und der Bestandsergänzungen im Bereich „Waschkaute“.

Stellplätze sind mit je einem großkronigen Laubbaum pro fünf Stellplätze zu bepflanzen.

Alle Anpflanzungen von Bäumen und Sträuchern sind mit standortheimischen Laubgehölzen vorzunehmen. Hierzu zählen insbesondere die, in der nachfolgenden beispielhaften Pflanzliste aufgeführten Arten (Ausführungshinweise zu Pflanzabständen: großkronige Bäume: 10 – 12 m, klein- bis mittelkronige Bäume: 6 – 8 m, Sträucher: 1 – 2 m).

Fußwege und Pkw-Stellplätze sind, soweit wasserwirtschaftliche Belange nicht entgegenstehen, wasserdurchlässig zu befestigen (z.B. weitfugiges Pflaster, Rasengittersteine, wassergebundene Wegedecke, Schotterrasen).

Die nicht von baulichen Anlagen (Gebäude, Nebenanlagen, Wege, Hof-, Stellplatzflächen) überdeckten Grundstücksflächen sind als Grünfläche anzulegen. Diese Flächen sind zu mind. 30 % mit Gehölzen gem. Pflanzliste zu bepflanzen. Auf die anteilige Bepflanzung kann verzichtet werden, wenn die Fläche als artenreiche extensive Blühwiese angelegt und dauerhaft gepflegt wird.

Bauordnungsrechtliche Festsetzungen (§ 9 Abs. 4 BauGB i.V. mit § 91 Abs. 1 HBO)

In Vorgärten sind Stein-, Kies-, Split- und Schottergärten oder -schüttungen von mehr als 1 m^2 Fläche unzulässig, soweit sie

- *auf einem (Unkraut-)Vlies, einer Folie oder einer vergleichbaren Untergrundabdichtung aufgebracht werden und*
- *nicht wie bei einem klassischen Steingarten die Vegetation, sondern das steinerne Material als hauptsächliches Gestaltungsmittel eingesetzt wird*
- *oder soweit sie nicht dem Spritzwasserschutz am Gebäude dienen. Dem Spritzwasserschutz dienen Hausumrandungen mit einer Breite von bis zu 40 cm oder entsprechend dem jeweiligen Dachüberstand.*

2 Beschreibung und Bewertung der erheblichen Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Boden

Im Folgenden wird das Schutzgut Boden gemäß der Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen (PETER et al. 2011) beschrieben und bewertet. Die Datengrundlagen für die Bodenbewertung wurden dem BodenViewer Hessen entnommen. Sie wurden auf Basis der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden“ (MILLER et al. 2018) unter Verwendung des Umrechnungsschemas nach BATTEFELD (2019; Vortrag „Novelle Kompensationsverordnung 2018“) eingesetzt.

2.1 Bestandsaufnahme und Bewertung des Umweltzustands – Schutzgut Boden

Unter Auswertung des Bodenflächenkatasters (1:50.000) im BodenViewer Hessen (s. Abb. 2) finden sich im überwiegenden Teil des Plangebietes Böden aus lößlehmarmen Solifluktionsdecken, die teilweise mit basenarmen (6.2.3), sehr kleinflächig auch mit basischen Gesteinsanteilen (6.2.2) durchsetzt sind. Im Südwesten sind im Bereich Zollstock außerdem entsprechende lößlehmreiche Solifluktionsdecken mit basenarmen Gesteinsanteilen vorhanden (6.4.3). Kleinflächig treten im Bereich der Waschkaute Böden aus lößlehmhaltigen Solifluktionsdecken mit basenarmen Gesteinsanteilen auf (6.3.3), daran nach Süden anschließend finden sich Böden aus Abschwemmmassen mit basenarmen Gesteinsanteilen (4.5.3).

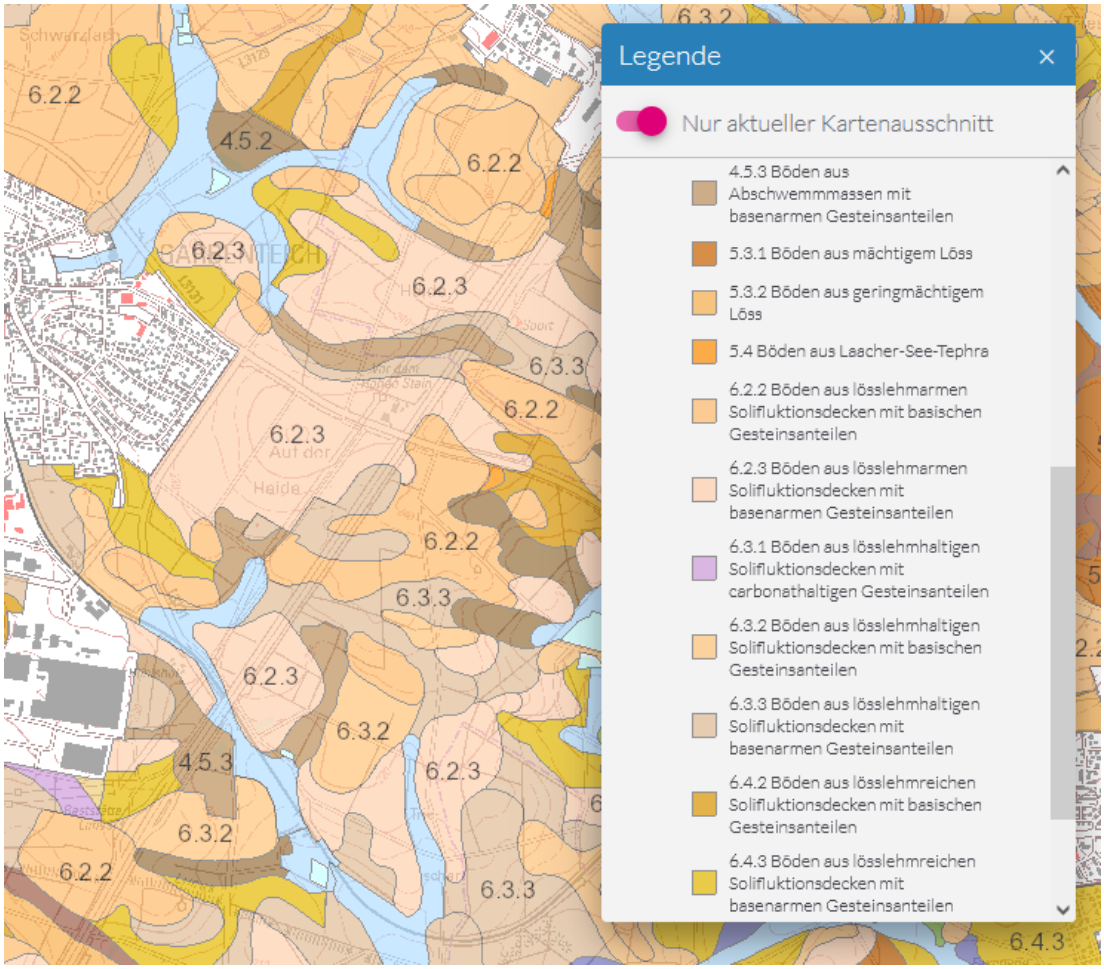

Abb. 2: Ausschnitt aus dem BodenViewer Hessen– Bodenflächenkataster mittelmaßstäblich (1:50.000), Bodenhauptgruppen (Abbildung unmaßstäblich)
(Quelle: https://bodenviewer.hessen.de/mapapps/resources/apps/bodenviewer/index.html?lang=de)

Aus den Fließerden mit (tertiären) Zersetzungsprodukten der basaltischen Vulkanite der Vogelsbergeruptionen haben sich hier mäßig tiefgründige Lehmböden entwickelt. Dabei handelt es sich vorwiegend um Regosole mit Braunerden (6.2.3), sehr kleinflächig um Braunerde und Regosole mit Rankern (6.2.2). Erhöhte tonige Anteile bedingen Staunässe im Unterboden. Dort sind Pseudogleye (6.3.3), Pseudogleye mit Parabraunerde-Pseudogleyen (6.4.3) und Pseudogley-Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen und Kolluvisolen aus holozänem Kolluvialschluff (4.5.3) entwickelt.

Nach den Daten der Bodenschätzung sind im Gebiet großflächig die Bodenarten Lehm auf Ton (LT) und Lehm (L) verbreitet, kleinflächig im Bereich der Waschkaute Ton (T) und nördlich Zollstock sandiger Lehm (sL) (s. Abb. 3). Erhöhte tonige Anteile bedingen Staunässe im Unterboden.

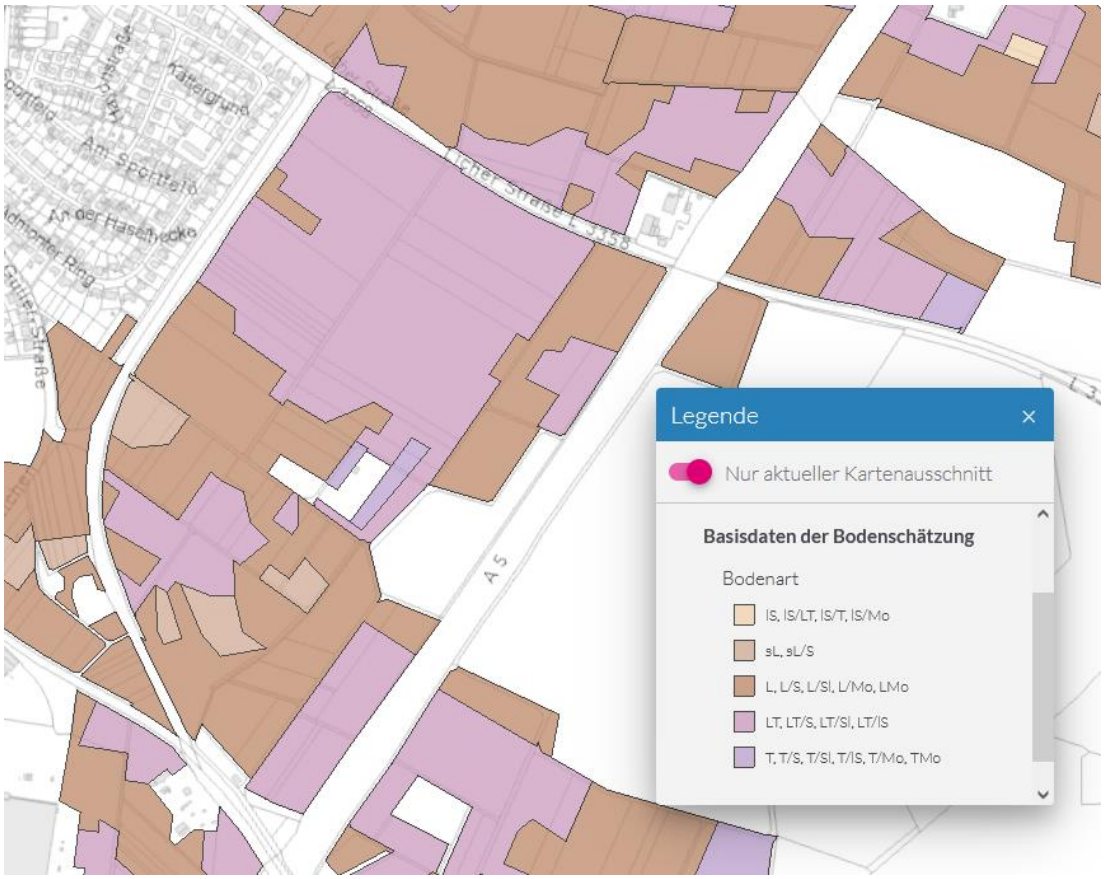

Abb. 3: Ausschnitt aus dem BodenViewer Hessen– Basisdaten der Bodenschätzung großmaßstäblich (1:5.000), Bodenart (Abbildung unmaßstäblich)
(Quelle: https://bodenviewer.hessen.de/mapapps/resources/apps/bodenviewer/index.html?lang=de)

Für die Böden des Plangebietes sind nach PETER et al. (2011) Bodenfunktionsbewertungen (Lebensraumfunktion, Funktion im Naturhaushalt, Filter- und Pufferfunktion, Ertragspotential, Archivfunktion), die Bewertung von Bodenveränderungen (Schadstoffe, Erosion) sowie die Bewertung der Empfindlichkeit vorzunehmen.

Die Berechnung des bodenfunktionalen Kompensationsbedarfs unter Berücksichtigung der geplanten Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen wird mit Hilfe des Excel-Berechnungstools vorgenommen, welches im Rahmen der Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden (MILLER et al. 2018) entwickelt wurde. Die Ergebnisse der Ermittlung des bodenfunktionalen Ausgangszustands im Plangebiet sind in

nachfolgender Tabelle wiedergegeben. Entsprechende Bodendaten liegen für 28,45 ha des Plangebietes vor, davon sind 0,52 ha ohne Angaben.

Tab. 1: Ermittlung des bodenfunktionalen IST-Zustands (Basisszenario) gemäß MILLER et al. (2018)

Boden-funktion	Wertstufen					m²
	Standort-typisierung; Biotop-entwicklungs-potenzial (m241)	Ertrags-potenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrück-haltever-mögen (m244)	Boden-funktionale Gesamt-bewertung (m242)	
Stufe	3	4	3	3	3	57.096,00
Stufe	3	3	3	3	2	189.374,66
Stufe	3	3	2	2	2	27.384,48
Stufe	3	3	2	1	1	647,53
Stufe	3	2	2	2	1	4.882,82
Stufe	0	0	0	0	0	5.158,68
Summe						***284.544,17***

Das erste Kriterium zur Bewertung der Bodenfunktion „Lebensraum für Pflanzen“ ist die „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ (m241). Das Biotopentwicklungspotential wird bestimmt durch die Standorteigenschaften, insbesondere Nährstoff- und Wasserversorgung, sowie die klimatischen und geomorphologischen Ausgangsbedingungen. Ein besonderes Potential für die Entwicklung seltener und gefährdeter Biotope ergibt sich vor allem für Standorte mit extremen Bedingungen. Dieses Kriterium wird im gesamten Plangebiet zu einem mittleren Grad (Stufe 3) erfüllt (s. Tab. 1).

Das Ertragspotential (m238) als zweites Kriterium dieser Bodenfunktion erreicht auf dem größten Flächenanteil (21,7 ha) ebenfalls mittlere Werte, 5,7 ha in den südlichen Teilbereichen weisen ein hohes Ertragspotential (Stufe 4) auf, 0,5 ha im Bereich Waschkaute ein niedriges (Stufe 2) (vgl. Tab. 1). Bodenbeschaffenheit und klimatische Bedingungen bestimmen das Ausmaß der Wasser- und Nährstoffversorgung und somit das Potential eines Standorts für die Biomasseproduktion.

Die Feldkapazität des Bodens (m239) ermöglicht Aussagen zu seiner Wasserspeicherkapazität und dient zur Bewertung der „Funktion des Bodens im Wasserhaushalt“. Für den Geltungsbereich des B-Plans „Garbenteich-Ost“ ist die Feldkapazität überwiegend mittel (>300 – ≤380 mm auf 24,6 ha) und kleinflächig, im Bereich Waschkaute und im Süden des Plangebietes als gering (>220 – ≤300 mm auf 3,3 ha) eingestuft (vgl. BFD50 auf www.geoportal.hessen.de).

Die Filter-, Puffer und Stoffumwandlungseigenschaften eines Bodens bestimmen dessen Funktion als „Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium“. Dies wird über das Kriterium „Nitratrückhaltevermögen“ (m244), insbesondere unter dem Aspekt Grundwasserschutz ermittelt. Im Plangebiet ist das Nitratrückhaltevermögen vorwiegend (auf 24,6 ha) als mittel eingestuft. Auf einem geringen Flächenanteil von 3,2 ha ist das Nitratrückhaltevermögen gering (Stufe 2) und auf knapp 650 Quadratmetern sehr gering (Stufe 1).

Die zusammenfassenden Bodenfunktionsbewertung (m242) ist in Abbildung 4 sowie in der letzten Bewertungsspalte von Tabelle 1 wiedergegeben. Der Funktionserfüllungsgrad aggregiert die Bewertungen der zuvor beschriebenen Bodenfunktionen. Die Bewertung erfolgt wie bei den Einzelkriterien in fünf Stufen von „sehr gering“ (1) bis „sehr hoch“ (5). Für etwa 3,5

ha des Plangebietes können aufgrund anthropogener Überprägung und bestehenden Vorbelastungen keine Bodenfunktionswerte ermittelt werden.

Die überwiegenden Teile des Plangebietes (21,7 ha) weisen nur eine geringen Funktionserfüllungsrad auf, der nächstgrößere Flächenanteil (5,7 ha) erhält hier eine mittlere Bewertung. Kleinflächig (0,6 ha) ist im Bereich der Waschkaute und im Bereich des Grasweges im Süden der Funktionserfüllungsgrad als „sehr gering“ bewertet.

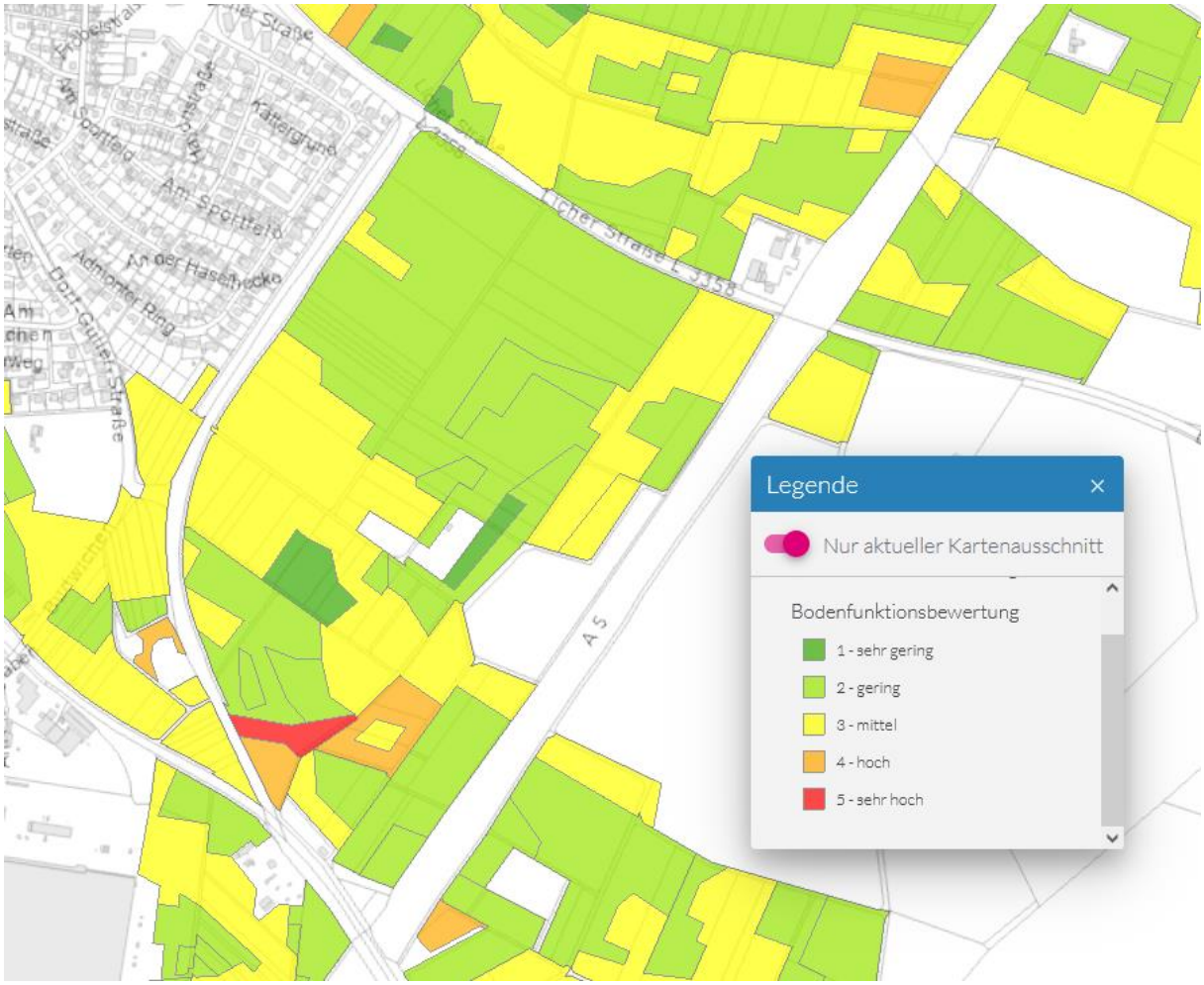

Abb. 4: Bodenfunktionsbewertung nach der Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz (MILLER et al. 2018).
Quelle: BodenViewer des Landes Hessen

Aufgrund der hohen Lehm- und Tonanteile der Böden im Plangebiet besteht eine mittlere bis hohe Empfindlichkeit des Bodens gegenüber Schadverdichtungen, insbesondere durch das Befahren mit schweren Maschinen. Diese Empfindlichkeit ist in den Bereichen mit höherem Staunässeeinfluss noch weiter verstärkt (GEOLOGISCHER DIENST NORDRHEIN-WESTFALEN 2019).

Die Erosionsgefährdung ist laut Bodererosionsatlas 2023 (BodenViewer Hessen) im Plangebiet überwiegend gering bis sehr gering, da es sich um ein Gebiet mit geringen Hangneigungen handelt. Sehr kleinflächig werden auch mittlere bis hohe Bewertungen erreicht (s. Abb. 5).

Der K-Faktor (Bodenerodierbarkeitsfaktor) beschreibt, wie leicht Bodenmaterial aus dem Aggregatgefüge gelöst und abgetragen wird. Er gibt somit die Anfälligkeit der Böden

gegenüber Wassererosion wieder, die im Plangebiet aufgrund der vorherrschenden lehmigen Böden fast flächendeckend als mittel eingestuft wird. Kleinflächig ist die Erodierbarkeit gering, in Teilbereichen von Waschkaute und Zollstock auch hoch bis sehr hoch (BodenViewer Hessen). Aufgrund der geringen Hangneigungen im Gebiet, findet praktisch jedoch so gut wie keine Erosion statt. Dies spiegeln die überwiegend sehr geringen Werte des S-Faktors im Gebiet wider, der den Einfluss der Hangneigung auf das Erosionsgeschehen beschreibt (BodenViewer Hessen).

Abb. 5: Ausschnitt aus dem BodenViewer Hessen – Bodenerosionsatlas 2023, Erosionsgefährdung Fruchtfolge (R-M), R-Mittel 2011-2017 (Abbildung unmaßstäblich)
(Quelle: https://bodenviewer.hessen.de/mapapps/resources/apps/bodenviewer/index.html?lang=de)

Ergänzende und in Teilen bereits behandelte Teilbewertungen des Naturgutes Boden sind in Tabelle 2 zusammengefasst. Die Einstufung der Bewertungskriterien, die nicht direkt aus vorliegenden Informationsquellen, insbesondere dem Bodenviewer des Landes Hessen entnommen werden können, werden im Anhang dargestellt.

Für die weiteren Kriterien „Natürlichkeit/Standorttypische Ausprägungen“, „Lebensraum für Tiere“ und „regionale/überregionale Seltenheit“ liegen die Bewertungsergebnisse ebenfalls in den Wertstufen „gering“ bis „mittel“. Es sind keine potenziellen Feldhamster-Habitate vorhanden. Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes sind, soweit bekannt, keine Archivböden vorhanden, wohl aber archäologisch bedeutsame Bodendenkmäler. Es konnten keine schädlichen Bodenveränderungen durch Belastung mit umweltgefährdenden Stoffen oder durch Erosion ermittelt werden.

Tab. 2: Bewertung des Schutzgutes Boden in Anlehnung an PETER et al. (2011)

Kriterium	Bewertung
Natürlichkeit / Standorttypische Ausprägung	– bis o
Lebensraumfunktion für Pflanzen und Tiere	– bis o
Funktion als Bestandteil des Naturhaushalts	
- Funktion des Bodens im Wasserhaushalt (nutzbare Feldkapazität)	(–) bis o
- Funktion des Bodens im Nährstoffhaushalt (Nitratrückhaltevermögen)	(–) bis o
Filter- und Pufferfunktion	
- Physiko-chemisches Filter- und Puffervermögen	+
- Mechanisches Filtervermögen	o
- Filter für nicht sorbierbare Stoffe (Nitratrückhaltevermögen)	o
Natürliches Ertragspotential	überw. o
Regionale/überregionale Seltenheit	–
Archivfunktion	
- Archiv der Naturgeschichte	n.b.
- Archiv der Kulturgeschichte	+
Empfindlichkeit	
- Erosionsgefährdung	überw. – bis – –
- gegenüber Verdichtung	o bis +

++ sehr hoch **+** hoch o mittel **–** gering **– –** sehr gering n.b. nicht bekannt

Die Böden des Plangebietes werden überwiegend ackerbaulich genutzt, auf kleineren Flächenanteilen erfolgt Grünlandnutzung. Im Bereich der Waschkaute ist ein kleiner Streuobstrest erhalten. Die hieraus resultierenden Pestizid- und Düngemitteleinträge sind unter dem Gesichtspunkt einer guten fachlichen Praxis der Landwirtschaft nicht als Vorbelastung anzusehen (MILLER et al. 2018, S.13).

Es liegen keine Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen, Altablagerungen, Altstandorte und/oder Grundwasserschäden vor. Weitere Vorbelastungen sind nicht bekannt.

2.2 Prognose bei Nichtdurchführung der Planung

Es ist grundsätzlich davon auszugehen, dass bei Nichtdurchführung der Planung die derzeitige Nutzung der Acker- und der wenigen Grünlandflächen bestehen bleibt. Änderungen des bodenfunktionalen Zustands auf diesen Flächen sind daher bei Beibehaltung der derzeitigen Nutzung nicht zu erwarten, es ist von einem weitgehend unveränderten Umweltzustand auszugehen.

2.3 Auswirkungen bei Durchführung der Planung auf das Schutzgut Boden

Durch die geplante Errichtung eines Gewerbe- und Industriegebiets mit zugehöriger Verkehrserschließung kommt es zu einer erheblichen Beeinträchtigung oder Zerstörung der natürlichen Bodenfunktionen und somit des Schutzgutes Boden auf einem sehr großen Flächenanteil des B-Plangebietes.

Folgende Wirkfaktoren sind im Zuge von Bau und Betrieb zu erwarten:

- Versiegelung
- Abgrabung/Bodenabtrag
- Ein- und Ablagerung von Material unterhalb/ohne eine/r durchwurzelbaren Bodenschicht
- Verdichtung
- Erosion
- Stoffeintrag und/oder Stoffaustrag mit bodenchemischer Wirkung
- Veränderungen des Bodenwasserhaushalts

Die im Zuge der Bebauung versiegelten oder teilversiegelten Flächen verlieren ihre Bodenfunktionen in der Regel vollständig. Die zum Abschluss der Baumaßnahmen zu gestaltenden Grünflächen sowie der als Ausgleichsfläche für das Rebhuhn vorgesehene Bereich mit unterirdisch verlegtem Zulauf zum RBB unterliegen bauzeitlichen Beeinträchtigungen wie oben aufgeführt.

Mit den Bautätigkeiten erfolgen großflächige Veränderungen der Bodenoberfläche sowie Beeinträchtigungen der Regelungs-, Produktions- und Lebensraumfunktionen im Boden, die sich direkt sowie auch in größerer Tiefe in Veränderungen der Struktur, Dichte, Schichtung und Zusammensetzung des natürlichen Bodengefüges äußern. Eventuell eindringende Stoffe einerseits sowie die weitgehende Unterbrechung natürlicher Luft-Boden-Wasser-Austauschvorgänge andererseits führen zu einer Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen (Speicher-, Absatz-, Filter- und Puffereigenschaften für vorhandene bzw. eindringende Stoffe und Wässer). Darüber hinaus kommt es zum Verlust von Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie zu einer reduzierten Versickerungs- und Speicherfähigkeit von Niederschlägen. Schließlich kann es betriebsbedingt bzw. in Abhängigkeit zum Straßenverkehr auch zu stofflichen Belastungen des Bodens bzw. zu Einträgen in den Boden kommen (Straßenabwasser mit Treibstoff- und Ölanteilen, Tausalzlösungen, Auswaschungen aus Baustoffen o.ä.).

Der weit überwiegende Teil des Plangebietes (85 %) wird aktuell landwirtschaftlich bewirtschaftet, vornehmlich als Acker, in geringem Umfang auch als Wiese. Die nächstgrößeren Anteile von fast 6 % werden von Saumgesellschaften entlang der Verkehrsflächen und mit etwa 5 % von den versiegelten Verkehrsflächen selbst (Straßen, Feldwege) eingenommen. Nur sehr geringfügige Anteile entfallen auf den verbuschten Streuobstbestand, weitere auf Gehölze und Brachflächen.

Die nachfolgende Tabelle 3 gibt einen Überblick zur Flächenausdehnung und den Flächenanteilen der Nutzungstypen.

Tab. 3: Aktuelle Flächennutzung im Geltungsbereich

Flächennutzung	**Fläche in m²**	**Fläche in %**
Gehölzbestände (Hecken, Gebüsche)	2.702	0,86
Verbuschtes Streuobst	4.397	1,40
Acker- und Grünlandbrachen	3.659	1,17
Landwirtschaftliche Nutzfläche (Grünland, Acker)	267.182	85,12
Säume incl. Straßenbegleitgrün	16.809	5,35
Unbefestigte Feldwege	1 926	0,66
Versiegelte Fläche (Schotter, Pflaster, Asphalt, Beton)	17.195	5,48
Gesamtergebnis	**313.870**	**100,00%**

Insgesamt ist bei Umsetzung der Planung in den Baugebieten von einem Versiegelungsgrad bis maximal 80 % auszugehen. Dies entspricht nahezu 18 ha. Hinzu kommen neu geschaffene Straßenverkehrsflächen mit Geh- und Fuß-/Radwegen im Umfang von etwa 24.000 m². Die baubedingten Eingriffe in den Boden sind als erheblich zu betrachten, obwohl keine besonders wertvollen oder besonders empfindlichen Böden betroffen sind. Die baubedingten Eingriffe sind innerhalb des Plangebietes nur zu einem sehr geringen Umfang ausgleichbar.

Tab. 4: Geplante Flächeninanspruchnahme im Geltungsbereich

Nutzungstyp	Fläche in m²	Prozent
Baugebiete	**221.009**	**70,4**
davon:		
Mischgebiet (MI)	36.033	11,5
Gewerbegebiet (GE 1, GE 2)	63.795	20,3
Industriegebiet (GI 1, GI 2)	121.181	38,6
Verkehrsflächen	**51.311**	**16,3**
davon:		
Öffentliche Straßenverkehrsflächen – Bestand (incl. Fuß-/Radwege und Verkehrsbegleitgrün)	24.151	7,7
Wirtschaftswege – Bestand (incl. Anteil in Flächenrückhalt)	2.897	0,9
Öffentliche Straßenverkehrsflächen – Planung (incl. Parkflächen und Verkehrsbegleitgrün)	16.396	5,2
Fuß- und Radwege (Planung)	7.868	2,5
Flächenrückhalt (ohne Wegparzelle)	**22.044**	**7,0**
davon:		
naturnah gestaltetes Regenrückhaltebecken	15.600	5,0
Zulauf RRB (unterirdisch), nachfolgend Ausgleichsfläche für Rebhuhn	6.444	2,0
Sonstiges	**19.504**	**6,2**
davon:		
Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft	14.129	4,5
Eingrünung Mischgebiet	5.375	1,7
Geltungsbereich gesamt	**313.869**	**100**

Durch Verschneidung der Bodenfunktionsbewertung (vgl. Tab. 1 und Abb. 4) mit den Plandaten wird mit Hilfe des Excel-Berechnungstools die Wertstufendifferenz der Bodenfunktion vor und nach dem Eingriff ermittelt. Die Bereiche, für die in der Bodenfunktionskarte keine Daten vorhanden sind, gehen in die Berechnung nicht ein. Die aus den geplanten Eingriffen im B-Plangebiet resultierenden Wertstufendifferenzen werden in der nachfolgenden Tabelle 5 dargestellt.

Tab. 5: Ermittlung der Wertstufen und der Differenz der Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Konfliktanalyse/Auswirkungsprognose)

Teilflächen der Planung nach Wertstufen vor dem Eingriff	Fläche m²	Fläche ha	Wertstufen vor Eingriff				Wertstufen nach Eingriff				Wertstufendifferenz des Eingriffs			
			Standort-typisierung; Biotop-entwicklungs-potenzial (m241)*	Ertrags-potenzial (m238)	Feld-kapazität (m239)	Nitratrück-halte-vermögen (m244)	Standort-typisierung; Biotop-entwick-lungs-potenzial*	Ertrags-potenzial	Feld-kapazität	Nitratrück-halte-vermögen	Standort-typisierung; Biotop-entwicklungs-potenzial*	Ertrags-potenzial	Feld-kapazität	Nitratrück-halte-vermögen
Verkehrsflächen (vollversiegelt)	4.991,01	0,50		4	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	3,00
Verkehrsflächen (vollversiegelt)	13.710,25	1,37		3	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, unbegrünt	16.856,87	1,69		4	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	3,00
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, begrünt	1.872,99	0,19		4	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	3,00
Bauflächen (Hauptanlagen) MI, unbegrünt	3.360,38	0,34		4	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	3,00
Bauflächen (Hauptanlagen) MI, begrünt	5.040,56	0,50		4	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	3,00
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, unbegrünt	99.071,31	9,91		3	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, begrünt	11.007,92	1,10		3	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00
Bauflächen (Hauptanlagen) MI, unbegrünt	5.300,18	0,53		3	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00
Bauflächen (Hauptanlagen) MI, begrünt	7.950,26	0,80		3	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, unbegrünt	16.375,26	1,64		3	2	2		0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	2,00	2,00
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, begrünt	1.819,47	0,18		3	2	2		0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	2,00	2,00
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, unbegrünt	1.323,86	0,13		2	2	2		0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	2,00
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, begrünt	147,10	0,01		2	2	2		0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	2,00
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, unbegrünt	1,70	0,00		0	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, begrünt	0,19	0,00		0	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bauflächen (Nebengebäude) MI, unbegrünt	560,06	0,06		4	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	3,00
Bauflächen (Nebengebäude) MI, begrünt	840,10	0,08		4	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	3,00
Bauflächen (Nebenanlagen) MI	1.400,16	0,14		4	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	3,00
Bauflächen (Nebengebäude) MI, unbegrünt	883,36	0,09		3	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00
Bauflächen (Nebengebäude) MI, begrünt	1.325,05	0,13		3	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00
Bauflächen (Nebenanlagen) MI	2.208,41	0,22		3	3	3		0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00
Regenrückhaltebecken (Abgrabung)	4.588,26	0,46		4	3	3		3,00	2,25	2,25	0,00	1,00	0,75	0,75
Regenrückhaltebecken (Abgrabung)	10.845,33	1,08		3	3	3		2,25	2,25	2,25	0,00	0,75	0,75	0,75
Regenrückhaltebecken Abgrabung)	32,16	0,00		3	2	1		2,25	1,50	0,75	0,00	0,75	0,50	0,25
Freiflächen unbefestigt, (bauzeitliche Beanspruchung)	7.482,78	0,75		4	3	3		3,00	2,25	2,25	0,00	1,00	0,75	0,75
Freiflächen unbefestigt, (bauzeitliche Beanspruchung)	31.936,62	3,19		3	3	3		2,25	2,25	2,25	0,00	0,75	0,75	0,75
Freiflächen unbefestigt, (bauzeitliche Beanspruchung)	4.548,68	0,45		3	2	2		2,25	1,50	1,50	0,00	0,75	0,50	0,50
Freiflächen unbefestigt, (bauzeitliche Beanspruchung)	367,74	0,04		2	2	2		1,50	1,50	1,50	0,00	0,50	0,50	0,50
Freiflächen unbefestigt, (bauzeitliche Beanspruchung)	0,47	0,00		0	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ausgleichsfläche Rebhuhn + Ortsrandeingrünung (bauzeitliche Beanspruchung)	8.714,28	0,87		4	3	3		3,00	2,25	2,25	0,00	1,00	0,75	0,75
Ausgleichsfläche Rebhuhn + Ortsrandeingrünung (bauzeitliche Beanspruchung)	2.948,75	0,29		3	3	3		2,25	2,25	2,25	0,00	0,75	0,75	0,75
Ausgleichsfläche Streuobst (ohne Eingriff)	1.304,06	0,13		3	3	3		3,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ausgleichsfläche Streuobst (ohne Eingriff)	4.641,08	0,46		3	2	2		3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ausgleichsfläche Streuobst (ohne Eingriff)	3.044,14	0,30		2	2	2		2,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ausgleichsfläche Streuobst (ohne Eingriff)	5.156,31	0,52		0	0	0		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bestand unverändert (ohne Eingriff)	1.386,19	0,14		4	3	3		4,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bestand unverändert (ohne Eingriff)	883,15	0,09		3	3	3		3,00	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bestand unverändert (ohne Eingriff)	615,37	0,06		3	2	1		3,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	284.541,82	28,44												

*Methodenbedingt wird die Bodenfunktion „Lebensraum für Pflanzen“ für das Bewertungskriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ nur bei den Wertstufen 4 und 5 mitberücksichtigt.

Tab. 6: Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen und Ermittlung des Kompensationsbedarfs

Teilflächen der Planung	Minderungsmaßnahmen (MM)	Fläche	Wertstufendifferenz des Eingriffs				Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM				Kompensationsbedarf			
		ha	Standort-typisierung; Biotop-entwick-lungs-potenzial*	Ertrags-potenzial	Feld-kapazität	Nitrat-rückhalte-vermögen	Standort-typisierung; Biotop-entwick-lungspotenzial*	Ertrags-potenzial	Feld-kapazität	Nitrat-rückhalte-vermögen	Standort-typisierung; Biotop-entwick-lungs-potenzial*	Ertrags-potenzial	Feld-kapazität	Nitrat-rückhalte-vermögen
Verkehrsflächen (vollversiegelt)	keine Maßnahme anwendbar	0,50	0,00	4,00	3,00	3,00	0,00	4,00	3,00	3,00	0,00	2,00	1,50	1,50
Verkehrsflächen (vollversiegelt)	keine Maßnahme anwendbar	1,37	0,00	3,00	3,00	3,00	0,00	3,00	3,00	3,00	0,00	4,11	4,11	4,11
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, unbegrünt	Versickerung von Niederschlagswasser	1,69	0,00	4,00	3,00	3,00	0,00	4,00	2,75	3,00	0,00	6,76	4,65	5,07
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, begrünt	extensive Dachbegrünung**	0,19	0,00	4,00	3,00	3,00	0,00	3,60	2,80	3,00	0,00	0,68	0,53	0,57
Bauflächen (Hauptanlagen) MI, unbegrünt	Versickerung von Niederschlagswasser	0,34	0,00	4,00	3,00	3,00	0,00	4,00	2,75	3,00	0,00	1,36	0,94	1,02
Bauflächen (Hauptanlagen) MI, begrünt	extensive Dachbegrünung**	0,50	0,00	4,00	3,00	3,00	0,00	3,60	2,80	3,00	0,00	1,80	1,40	1,50
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, unbegrünt	Versickerung von Niederschlagswasser	9,91	0,00	3,00	3,00	3,00	0,00	3,00	2,75	3,00	0,00	29,73	27,25	29,73
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, begrünt	extensive Dachbegrünung**	1,10	0,00	3,00	3,00	3,00	0,00	2,60	2,80	3,00	0,00	2,86	3,08	3,30
Bauflächen (Hauptanlagen) MI, unbegrünt	Versickerung von Niederschlagswasser	0,53	0,00	3,00	3,00	3,00	0,00	3,00	2,75	3,00	0,00	1,59	1,46	1,59
Bauflächen (Hauptanlagen) MI, begrünt	extensive Dachbegrünung**	0,80	0,00	3,00	3,00	3,00	0,00	2,60	2,80	3,00	0,00	2,08	2,24	2,40
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, unbegrünt	Versickerung von Niederschlagswasser	1,64	0,00	3,00	2,00	2,00	0,00	3,00	1,75	2,00	0,00	4,92	2,87	3,28
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, begrünt	extensive Dachbegrünung**	0,18	0,00	3,00	2,00	2,00	0,00	2,60	1,80	2,00	0,00	0,47	0,32	0,36
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, unbegrünt	Versickerung von Niederschlagswasser	0,13	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00	2,00	1,75	2,00	0,00	0,26	0,23	0,26
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, begrünt	extensive Dachbegrünung**	0,01	0,00	2,00	2,00	2,00	0,00	1,60	1,80	2,00	0,00	0,02	0,02	0,02
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, unbegrünt	Versickerung von Niederschlagswasser	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bauflächen (Hauptanlagen) GI + GE, begrünt	extensive Dachbegrünung**	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,40	-0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bauflächen (Nebengebäude) MI, unbegrünt	Versickerung von Niederschlagswasser	0,06	0,00	4,00	3,00	3,00	0,00	4,00	2,75	3,00	0,00	0,24	0,17	0,18
Bauflächen (Nebengebäude) MI, begrünt	extensive Dachbegrünung**	0,08	0,00	4,00	3,00	3,00	0,00	3,60	2,80	3,00	0,00	0,29	0,22	0,24
Bauflächen (Nebenanlagen) MI	keine Maßnahme anwendbar	0,14	0,00	4,00	3,00	3,00	0,00	4,00	3,00	3,00	0,00	0,56	0,42	0,42
Bauflächen (Nebengebäude) MI, unbegrünt	Versickerung von Niederschlagswasser	0,09	0,00	3,00	3,00	3,00	0,00	3,00	2,75	3,00	0,00	0,27	0,25	0,27
Bauflächen (Nebengebäude) MI, begrünt	extensive Dachbegrünung**	0,13	0,00	3,00	3,00	3,00	0,00	2,60	2,80	3,00	0,00	0,34	0,36	0,39
Bauflächen (Nebenanlagen) MI	keine Maßnahme anwendbar	0,22	0,00	3,00	3,00	3,00	0,00	3,00	3,00	3,00	0,00	0,66	0,66	0,66
Regenrückhaltebecken (Abgrabung)	bodenkundliche Baubegleitung	0,46	0,00	1,00	0,75	0,75	0,00	0,40	0,30	0,30	0,00	0,18	0,14	0,14
Regenrückhaltebecken (Abgrabung)	bodenkundliche Baubegleitung	1,08	0,00	0,75	0,75	0,75	0,00	0,30	0,30	0,30	0,00	0,32	0,32	0,32
Regenrückhaltebecken Abgrabung)	bodenkundliche Baubegleitung	0,00	0,00	0,75	0,50	0,25	0,00	0,30	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00
Freiflächen unbefestigt, (bauzeitliche Beanspruchung)	bodenkundliche Baubegleitung	0,75	0,00	1,00	0,75	0,75	0,00	0,40	0,30	0,30	0,00	0,30	0,23	0,23
Freiflächen unbefestigt, (bauzeitliche Beanspruchung)	bodenkundliche Baubegleitung	3,19	0,00	0,75	0,75	0,75	0,00	0,30	0,30	0,30	0,00	0,96	0,96	0,96
Freiflächen unbefestigt, (bauzeitliche Beanspruchung)	bodenkundliche Baubegleitung	0,45	0,00	0,75	0,50	0,50	0,00	0,30	0,20	0,20	0,00	0,14	0,09	0,09
Freiflächen unbefestigt, (bauzeitliche Beanspruchung)	bodenkundliche Baubegleitung	0,04	0,00	0,50	0,50	0,50	0,00	0,20	0,20	0,20	0,00	0,01	0,01	0,01
Freiflächen unbefestigt, (bauzeitliche Beanspruchung)	bodenkundliche Baubegleitung	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ausgleichsfläche Rebhuhn + Ortsrandeingrünung (bauzeitliche Beanspruchung)	bodenkundliche Baubegleitung	0,87	0,00	1,00	0,75	0,75	0,00	0,40	0,30	0,30	0,00	0,35	0,26	0,26
Ausgleichsfläche Rebhuhn + Ortsrandeingrünung (bauzeitliche Beanspruchung)	bodenkundliche Baubegleitung	0,29	0,00	0,75	0,75	0,75	0,00	0,30	0,30	0,30	0,00	0,09	0,09	0,09
Ausgleichsfläche Streuobst (ohne Eingriff)	Maßnahmen zur Wiederherstellung von Kulturbiotopen / Neuanlage von Streuobstwiesen	0,13	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	0,00	0,00	0,00	-0,07	0,00	0,00	0,00
Ausgleichsfläche Streuobst (ohne Eingriff)	Maßnahmen zur Wiederherstellung von Kulturbiotopen / Neuanlage von Streuobstwiesen	0,46	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	0,00	0,00	0,00	-0,23	0,00	0,00	0,00
Ausgleichsfläche Streuobst (ohne Eingriff)	Maßnahmen zur Wiederherstellung von Kulturbiotopen / Neuanlage von Streuobstwiesen	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	0,00	0,00	0,00	-0,15	0,00	0,00	0,00
Ausgleichsfläche Streuobst (ohne Eingriff)	Maßnahmen zur Wiederherstellung von Kulturbiotopen / Neuanlage von Streuobstwiesen	0,52	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,50	0,00	0,00	0,00	-0,26	0,00	0,00	0,00
Bestand unverändert (ohne Eingriff)	nicht erforderlich	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bestand unverändert (ohne Eingriff)	nicht erforderlich	0,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bestand unverändert (ohne Eingriff)	nicht erforderlich	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe Ausgleichsbedarf nach Bodenfunktionen											***-0,71***	***57,24***	***49,17***	***53,36***
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden													***159,06***	

*Methodenbedingt wird die Bodenfunktion „Lebensraum für Pflanzen“ für das Bewertungskriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ nur bei den Wertstufen 4 und 5 mitberücksichtigt.

3 Maßnahmen zur Vermeidung, Verringerung und zum Ausgleich von nachteiligen Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Boden

Die Umsetzung vorliegender Planung ist durch eine umfangreiche Erstbebauung mit großflächiger Versiegelung mit erheblichen Eingriffen in Natur und Landschaft verbunden. Diese können über Maßnahmen zur Gestaltung, Nutzbarkeit und Funktionalität von Gebäuden, Verkehrs- und Freiflächen sowie zusätzlich extern umzusetzende Biotopentwicklungsmaßnahmen teilweise vermieden, in gewissem Umfang reduziert oder kompensiert werden.

Das grundsätzliche Ziel von § 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG), die Funktionen des Bodens nachhaltig zu sichern und wiederherzustellen, kann bei der vorliegenden Planung nicht umgesetzt werden. Demgegenüber steht die unabdingbare Flächenversiegelung im Rahmen der vorgesehenen Realisierung von Industrie- und Gewerbeflächen.

Die Flächeninanspruchnahme durch Versiegelung und Überbauung ist hoch. Sie ist mit einem Funktionsverlust mäßig ertragreicher Böden verbunden. Ein direkter Ausgleich ist nicht möglich, er kann nur über die Erhöhung der Bodenfunktion durch geeignete bodenfunktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen sowie durch einen schutzgutübergreifenden Ansatz über die Aufwertung von Lebensräumen im Sinne der Kompensationsverordnung in Teilen sichergestellt werden. Die aufgelisteten Vermeidungsmaßnahmen verringern die Eingriffserheblichkeit auf den verbliebenen Randflächen mit intakten Böden.

Die vorgesehenen Maßnahmen werden teilweise in den textlichen Festsetzungen des Bebauungsplans verbindlich geregelt. Darüberhinausgehende Maßnahmen werden in der Artenschutzprüfung (s. Anhang A8 zum Umweltbericht) sowie in den Kapiteln 5 und 7 des Umweltberichtes ausführlicher beschrieben und diesem dann in Form von Maßnahmenblättern im Anhang A3 beigefügt.

3.1 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Während der Bauphase können bodenbezogene Minderungsmaßnahmen durchgeführt werden, um den Eingriff in das Schutzgut Boden und den damit verbundenen Verlust der Bodenfunktionen zu minimieren.

Entstehende Konflikte	zugeordnete Vermeidungs- u. Kompensationsmaßnahmen
Bauzeitliche Beeinträchtigungen (baubedingte Verdichtung durch Befahren, Erdarbeiten, Bodenauftrag, Bodenlagerung, Baustoffablagerungen; Schadstoffeintrag durch Abgase, Schmierstoffe, Reifenabrieb etc.)	• Bodenkundliche Baubegleitung Durch die Beauftragung einer bodenkundlichen Baubegleitung soll ein fachgerechter Umgang mit und Schutz von Oberboden bei Bautätigkeiten entsprechend DIN 19639 (Bodenschutz bei der Planung und Durchführung von Bauvorhaben) und DIN 18915 (Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten) sichergestellt werden. Hierzu gehören Maßnahmen wie z.B. Einschränkung des Baufeldes, Schutz der verbliebenen Randflächen mit intakten Böden, Vermeidung von Bodenverdichtungen während der Bauphase durch entsprechenden Maschineneinsatz oder die Verwendung von Baggermatten bei verdichtungsempfindlichen Böden, sachgemäße Bodenlagerung, schichtgerechtes Lagern und Wiedereinbauen. Unbelasteter Bodenaushub wird vordringlich im Plangebiet wiederverwendet.
Funktionsverlust durch Versiegelung	• Vorgaben zur Art der Versiegelung: Befestigung von Fußwegen und PKW-Stellplätzen in wasserdurchlässigen Bauweisen (z.B. weitfugiges Pflaster, Rasengittersteine, wassergebundene Wegedecke, Schotterrasen) • Verbot von nicht wasserdurchlässigen Folien mit Stein- und Schotterauflagen bei der Gestaltung der Freiflächen • Realisierung von Dachbegrünungen als teilweiser Ersatz von Bodenfunktionen

Entstehende Konflikte	zugeordnete Vermeidungs- u. Kompensationsmaßnahmen
	• Mindestens 30 % der nicht überbauten Grundstücksflächen sind mit einheimischen, standortgerechten Bäumen und Sträuchern gemäß Pflanzliste zu bepflanzen (Wiederherstellung natürlicher Bodenfunktionen)

In Tabelle 6 wird der Kompensationsbedarf für das Schutzgut Boden ermittelt, der sich unter Berücksichtigung der festgelegten Minderungsmaßnahmen ergibt. Diese Berechnung ergibt für den geplanten Eingriff einen Kompensationsbedarf von **159,06 Bodenwerteineiten (BWE)** für das Schutzgut Boden.

3.2 Ausgleichsmaßnahmen und verbleibende Beeinträchtigungen

Verbleibende Verluste oder Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen sollen durch geeignete bodenfunktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. Infrage kommen hier spezielle bodenbezogene Maßnahmen wie Entsiegelung, Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht, Überdeckung baulicher Anlagen im Boden oder die mechanisch-biologische Bodenlockerung. Darüber hinaus können schutzgutübergreifende Naturschutzmaßnahmen ebenso wie produktionsintegrierte Maßnahmen kompensatorische Wirkungen auf das Schutzgut Boden ausüben.

Die Kompensationswirkung der geplanten Ausgleichsmaßnahmen für das Schutzgut Boden sind in Tabelle 7 dargestellt. Die verbleibenden Beeinträchtigungen ergeben demnach ein Kompensationsdefizit von **-145,28 Bodenwerteinheiten.**

Tab. 7: Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die Ausgleichsmaßnahmen

Ausgleichsmaßnahmen (AM)	**Fläche**	**Wertstufendifferenz der Ausgleichmaßnahme(n)**				
	ha	**Standort-typisierung; Biotopentwick-lungspotenzial***	**Ertrags-potenzial**	**Feldkapazität**	**Nitratrückhalte-vermögen**	**Kompensations-wirkung (BWE)**
Neuanlage einer Streuobstwiese (in direkter räumlicher Verbindung zu vorhandenem Streuobstbestand - Maßnahmenfläche Waschkaute)	0,78	0,5	0	0	0	0,39
Neuanlage einer Hecke über Zulauf RBB	0,02	0,5	0	0	0	0,01
Maßnahmen zur Förderung von Ackerlebensräumen ("Lichtäcker", Bewirtschaftung nach Vorgaben des ökologischen Landbaus (Bioland-Verband))	4,26	1	0	0	1	8,52
Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten; Anlage von Brachen (Blühfläche Rebhuhn über Zulauf RBB)	0,62	0,75	0	0	0	0,47
Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten; Anlage von Brachen (Blühstreifen Feldlerche)	3,97	0,75	0	0	0	2,98
Maßnahmen zur Wiederherstellung von Kulturbiotopen (Magerrasen Klausköpfel)	0,42	0,5	0	0	0	0,21
Grünlandextensivierung	4,81	0,25	0	0	0	1,20
Summe Ausgleichs nach Bodenfunktionen (BWE)						**13,78**
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)						**159,06**
Verbleibende Beeinträchtigungen						***-145,28***
Summe ha	*14,08*					

Nach BATTEFELD (2019; Vortrag „Novelle Kompensationsverordnung 2018“) kann eine Umrechnung der Bodenwerteinheiten in Biotopwertpunkte erfolgen. Dieses Umrechnungsschema wird nachfolgend genutzt, um das für das Schutzgut Boden verbleibende Defizit im Rahmen der naturschutzfachlichen Kompensation ausgleichen zu können. Auf der für die bodenkundliche Kompensation zu berücksichtigenden Eingriffsfläche entsteht ein Defizit von 145,28 Bodenwerteinheiten. Dies entspricht 5,107 BWE pro ha. Die Umrechnung von BWE in Biotopwertpunkte (BWP) nach KV erfolgt mit der Umrechnungsformel WP = BWE / 15 * 3. Aus 5,107 BWE/ha ergeben sich folglich 1,021 WP/m². Für die zu kompensierende Eingriffsfläche

von rund 284.500 Quadratmetern ist rechnerisch ein zusätzlicher Kompensationsbedarf für das Schutzgut Boden von **290.475 Biotopwertpunkten** anzusetzen.

4 Fazit

Durch die Realisierung des Baugebiets „Garbenteich Ost“ entstehen umfangreiche Beeinträchtigungen für das Schutzgut Boden. Diese Auswirkungen sind bei der Aufstellung von Bauleitplänen zu berücksichtigen. Die Bewertung des Ausgangszustands und der Eingriffswirkungen sowie die Ermittlung des bodenfunktionsbezogenen Kompensationsbedarfs erfolgte in vorliegendem Gutachten mit der Arbeitshilfe „Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung“ (MILLER et al. 2018).

Die auf der Grundlage der Arbeitshilfe ermittelten Beeinträchtigungen können durch die Berücksichtigung von Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen reduziert werden. Es verbleibt ein Kompensationsbedarf von 146,15 Bodenwerteinheiten. Da innerhalb des Plangebietes keine weiteren Flächen für einen bodenfunktionalen Ausgleich zur Verfügung stehen, muss der verbliebene Kompensationsbedarf durch zusätzlichen naturschutzfachlichen, schutzgutübergreifenden Ausgleich in Höhe von 290.475 Biotopwertpunkten ausgeglichen werden.

5 Quellen- und Literaturverzeichnis

BATTEFELD, K.-U. 2019: Präsentation „Novelle Kompensationsverordnung 2018“.

DIN 19639 2019: Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin. 55 S.

DIN 18915 2018: Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten. DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin. 39 S.

GEOLOGISCHER DIENST NORDRHEIN-WESTFALEN 2019: Verdichtungsempfindlichkeit. https://www.gd.nrw.de/wms_html/bk50_wms/pdf/VER.pdf [29.03.2021)

LANDSCHAFTSPLANUNG KPS 2021: Stadt Pohlheim: Bebauungsplan Nr.: 23 „Garbenteich Ost“ mit Änderung des wirksamen Flächennutzungsplanes in der Gemarkung Garbenteich, Stadt Pohlheim. Umweltbericht zum Entwurf einschließlich Grünordnungsplan und Artenschutzprüfung. Planstand 09/2021. 109 S. + Planteil und KV-Bilanz. Buseck.

MILLER, R., K. FRIEDRICH, S. SAUER & T. VORDERBRÜGGE 2018: Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauGB. Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz. Umwelt und Geologie. Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 14, hsrg. vom Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie.53 S., Wiesbaden.

Das zugehörige Excel-Berechnungstool findet sich auf der Homepage des HLNUG unter folgendem Link: https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/boden/Planung/Kompboden/Berechnungstool.zip

PETER, M., R. MILLER, D. HERRCHEN & T. GOTTWALD 2011: Bodenschutz in der Bauleitplanung. Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauBG in Hessen. 140 S. Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden.

PLANUNGSGEMEINSCHAFT LANDSCHAFT ÖKOLOGIE NATURSCHUTZ (PLÖN) 2023: Umweltbericht mit integriertem landschaftspflegerischen Planungsbeitrag zum Bebauungsplan Nr. 23 „Garbenteich Ost“, Stadt Pohlheim, Stadtteil Garbenteich. Planstand März 2024. Pohlheim.

Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, das Führen von Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ersatzzahlungen (Kompensationsverordnung - KV) Vom 26. Oktober 2018, GVBl. I 2018, Nr. 24, S. 652.

A Anhang

Bewertungskriterien zum Schutzgut Boden

Natürlichkeit / Standorttypische Ausprägung

– –-	sehr gering	sehr hohe Nutzungsintensität bzw. Degradierung (z. B. Erosion, Verdichtung)
–	gering	hohe Nutzungsintensität bzw. Degradierung
o	mittel	durchschnittliche Nutzungsintensität bzw. Degradierung
+	hoch	geringe Nutzungsintensität ohne vorherige Degradierung
+ +	sehr hoch	Böden im Naturzustand sowie naturnahe Böden, welche dauerhaft über lange Zeiträume keiner Nutzung unterlagen

Lebensraumfunktion für Pflanzen und Tiere

– –-	sehr gering	Standortbedingungen sind durch anthropogene Beeinträchtigungen stark überprägt und geschädigt.
–	gering	Standortbedingungen sind deutlich überprägt, kein Standort mit besonderen Eigenschaften.
o	mittel	durchschnittlich ausgeprägte Standorte.
+	hoch	Auftreten mindestens eines speziellen Standortfaktors, der eine hohe Artenvielfalt und/oder Standortvielfalt ermöglicht.
+ +	sehr hoch	Auftreten mehrerer, heute seltener Standortfaktoren (z. B. Nährstoffarmut, hoher Grundwasserstand)

Physiko-chemisches Filter- und Puffervermögen

– –-	sehr gering	Böden mit sehr hohem Sand- und/oder Skelettanteil; pH-Wert <5.
–	gering	Böden mit hohem Sandanteil; saure bis mäßig saure Bodenreaktion.
o	mittel	Böden aus sandigen Schluffen oder schwach lehmigen Sanden; pH-Wert bei 5, 5-7.
+	hoch	Böden aus tonigen oder lehmigen Schluffen; Bodenreaktion im neutralen Bereich.
+ +	sehr hoch	stark tonige Lehme und Tone bei vielfach hohen $CaCo_3$-Gehalten.

Mechanisches Filtervermögen

– –-	sehr gering	Böden mit sehr hohen Tonanteilen
–	gering	Böden mit hohen Grobsandanteilen oder hohen Tonanteilen.
o	mittel	Böden aus Schluffen und Lehmen und hoher Lagerungsdichte.
+	hoch	Böden mit hohen Anteilen an Mittel- und Feinsand.
+ +	sehr hoch	Böden aus lehmigen, tonigen sowie schluffigen Sanden.

Regionale / überregionale Seltenheit

– –-	sehr gering	sehr häufige und weit verbreitete Bodentypen
–	gering	häufige und verbreitete Bodentypen
o	mittel	mäßig häufige Bodentypen
+	hoch	seltene, nicht weit verbreitete Bodentypen
+ +	sehr hoch	seltene und gefährdete Bodentypen

Empfindlichkeit gegenüber Schadverdichtung (nach GEOLOGISCHER DIENST NORDRHEIN-WESTFALEN 2019)

– –-	sehr gering	anthropogen vorverdichtete Böden sowie Böden mit Grobbodenanteilen (Blöcke, Steine, Kies Grus; über 2mm) über 75 Vol-%
–	gering	Böden mit Grobbodenanteilen (Blöcke, Steine, Kies Grus; über 2mm) über 50 Vol-% sowie grundwasserfreie (GFA > 2m) und nicht bzw. sehr schwach durch Staunässe (Staunässe-Stufe 0-1) beeinflusste Feinböden (Ton plus Schluff unter 25 Vol-% = Ss, St2, Su2, Sl2)
o	mittel	gering grundwasserbeeinflusste (GFA 1,3-2 m) und schwach durch Staunässe (Staunässe-Stufe 2) beeinflusste Feinböden (Ton plus Schluff unter 25 Vol-% = Ss, St2, Su2, Sl2) sowie grundwasserfreie (GFA > 2m) und nicht bzw. sehr schwach durch Staunässe (Staunässe-Stufe 0-1) beeinflusste Feinböden (Ton plus Schluff über 25 Vol-% = Su3, Su4, Sl3, Sl4, St3, alle Schluffe, Lehme und Tone)
+	hoch	mittel grundwasserbeeinflusste (GFA 0,8-1,3 m) und mittel durch Staunässe (Staunässe-Stufe 3) beeinflusste Feinböden (Ton plus Schluff unter 25 Vol-% = Ss, St2, Su2, Sl2) sowie gering grundwasserbeeinflusste (GFA 1,3-2 m) und schwach durch Staunässe (Staunässe-Stufe 2) beeinflusste Feinböden (Ton plus Schluff über 25 Vol-% = Su3, Su4, Sl3, Sl4, St3, alle Schluffe, Lehme und Tone)
+ +	sehr hoch	mittel grundwasserbeeinflusste (GFA 0,8-1,3) und mittel durch Staunässe (Staunässe-Stufe 3) beeinflusste Feinböden (Ton plus Schluff über 25 Vol-% = Su3, Su4, Sl3, Sl4, St3, alle Schluffe, Lehme und Tone) sowie stark und sehr stark durch Grundwasser (GFA 0-0,8 m) oder Staunässe beeinflusste Böden, insbesondere Moorböden