

Stadt Bad Camberg, Stadtteil Bad Camberg

Bebauungsplan „Im Stocksweg“

Bodenfachbeitrag:

Gutachten zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs des Schutzguts Boden

Stand: 20.05.2026



Ingenieurbüro für Umweltplanung Dr. Theresa Rühl

Am Boden 25 | 35460 Staufenberg

Tel. (06406) 92 3 29-0 | info@ibu-ruehl.de

Inhalt

1	Anlass und Zielsetzung	4
2	Rechtliche und planerische Grundlagen (BPlan)	4
3	Charakterisierung des Untersuchungsgebiets	5
3.1	Historische und aktuelle Nutzung.....	5
3.2	Naturräumliche Lage, Geologie und Relief.....	6
3.3	Boden im Untersuchungsgebiet	7
3.4	Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	10
3.5	Schädliche Bodenveränderung.....	10
3.6	Bodenempfindlichkeit	10
3.6.1	Verdichtungsempfindlichkeit	11
3.6.2	Erosionsgefährdung.....	11
4	Bodenfunktionsbewertung	12
4.1	Bewertungssystem	12
4.2	Vorbelastungen	14
4.3	Bodenfunktionaler Ist-Zustand im Plangebiet.....	15
5	Auswirkungsprognose	17
5.1	Wirkfaktoren.....	17
5.2	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	19
5.2.1	Vermeidungsmaßnahmen zum vorsorgenden Bodenschutz	19
5.2.2	Minderungsmaßnahmen	21
5.2.3	Kompensationsbedarf nach Abzug der Minderungsmaßnahmen.....	22
5.3	Ausgleichsmaßnahmen.....	23
5.3.1	Geplante Maßnahmen.....	23
5.3.2	Verbleibender Kompensationsbedarf nach Abzug der Ausgleichsmaßnahmen	25
5.3.3	Weitere Ausgleichsmaßnahmen.....	25
5.3.4	Ausgleich durch Maßnahmen für weitere Schutzgüter.....	26
	Literatur und Quellen	27
	Anhang I : BFD5L Karten des Plangebietes.....	29
	Anhang II : Ermittlung des Bodenkompensationsbedarfs	30

Abbildungen

Abbildung 1: Luftbilder (Links oben: 1933, Links unten: aktuell, rechts oben: 1952-67) der Umgebung des Plangebiets (rot markiert). (Quelle: Geobasisdaten HVBG)	6
Abbildung 2: Geologische Einheiten im Plangebiet (auf Grundlage der GÜK 300, HLNUG).	7
Abbildung 3: Bodenhauptgruppen im Plangebiet (rot) und der Umgebung (auf Grundlage der BFD50, HLNUG).	9
Abbildung 4: Natürliche Erosionsgefährdung der Fläche innerhalb des Geltungsbereiches (blau) und seiner Umgebung (Auf Grundlage des Erosionsatlas 2023, HLNUG)	12
Abbildung 5: Landwirtschaftlich genutzte Halle im Plangebiet. (IBU 09.04.2024)	15
Abbildung 6: Bodenfunktionsbewertung im Plangebiet (BFD5L, HLNUG)	16
Abbildung 7: Bodenfunktionsbewertung im Plangebiet (rot) und seiner Umgebung (auf Grundlage der BFD5L, HLNUG).	29

Tabellen

Tabelle 1: Bodenhauptgruppe im Plangebiet (auf Grundlage der BFD50, HLNUG)	9
Tabelle 2: Bewertungsschema für die aggregierte Gesamtbewertung nach Methodendokumentation BFD5L (Erweitert nach HLNUG, 2021)	14
Tabelle 3: Flächenverteilung der Bodenfunktionsbewertungen im Plangebiet (VB= Vorbelastung)	17
Tabelle 4: Wertstufen-Verlust durch ID 1 Vollversiegelung	18
Tabelle 5: Wertstufenrest nach ID 2 Abgrabung	18
Tabelle 6: Wertstufen-Verlust durch ID 4,5 und 6 Bauzeitliche Beeinträchtigungen	19
Tabelle 7: Wertstufen-Gewinn durch ID 13 Dachbegrünung extensiv	21
Tabelle 8: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 100 Bodenkundliche Baubegleitung. Verringerung der bauzeitlichen Beeinträchtigung auf 10 %	22
Tabelle 9: Wertstufen-Gewinn durch ID 58 Neuanlage von Feldgehölzen und Hecken	23
Tabelle 10: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 77 Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht	24
Tabelle 11: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 43 Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten, insbesondere soweit sie der Herstellung eines Biotopverbunds dienen	24
Tabelle 12: Wertstufen-Gewinn durch ID 75 Extensivierungsmaßnahmen Acker/ Maßnahmen zur Förderung von Ackerlebensräumen	25

1 Anlass und Zielsetzung

In der Stadt Bad Camberg soll ein neuer Bebauungsplan „Im Stocksweg“ dem Bedarf an gewerblicher Baufläche entgegenkommen. Städtebauliches Ziel ist es, das bestehende Gewerbegebiet „Im Gründchen“ sowie „Im Gründchen II“ in südliche Richtung zu erweitern. Der Geltungsbereich umfasst eine Fläche von rd. 7,3 ha, welcher derzeit überwiegend als landwirtschaftliche Fläche genutzt wird. Östlich grenzt der Geltungsbereich an die Bahnschienen, nach Norden an das bestehende Gewerbegebiet, im Westen ist der Geltungsbereich durch den geplanten Bau einer Umgehungsstraße begrenzt, nach Süden geht er über in landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die Erschließung erfolgt über die geplante Straße, welche eine Ausfahrt an die im Norden angrenzende Straße haben soll. Der Geltungsbereich liegt in der Gemarkung Camberg (2849) mit den Flurstücken 2/1, 3, 4, 5/1, 5/2, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15 sowie Teilen der Flurstücke 1/2, 8, 16, 18 (alle Flur-Nr. 012). Eine landwirtschaftlich genutzte Halle befindet sich auf dem Flurstück 2/1, welches umgelegt werden soll, um die Weiternutzung der Halle ohne Zerschneidung der gewerblichen Baufläche zu ermöglichen. Eine landwirtschaftlich genutzte Halle befindet sich auf dem Flurstück 2/1, welches umgelegt werden soll, um die Weiternutzung der Halle ohne Zerschneidung der gewerblichen Baufläche zu ermöglichen.

Mit diesem Fachbeitrag wird für die Durchführung des Bebauungsplans eine Betrachtung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden durchgeführt.

2 Rechtliche und planerische Grundlagen

Um die Auswirkungen der Nutzungsänderungen und damit einhergehenden Versiegelungen auf die Funktionen des natürlichen Bodens zu bewerten, wird hier eine bodenbezogene Eingriff-Ausgleichsbewertung gemäß Anlage 2 Nr. 2.2.5 der hessischen Kompensationsverordnung vorgenommen.

Für die Aufstellung von Bauleitplänen ist in § 1 Abs. 7 des Baugesetzbuchs (BauGB) verankert, dass die Belange des Umweltschutzes, einschließlich des Naturschutzes und der Landschaftspflege, zu berücksichtigen sind. Hierzu zählen insbesondere die Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und das Wirkungsgefüge zwischen ihnen sowie die Landschaft und die biologische Vielfalt.

Die auf Grundlage dieses Paragraphen vorgeschriebene Umweltprüfung zur Analyse der voraussichtlichen Auswirkungen der Umsetzung des Bebauungsplanes hat somit auch die Belange des Bodenschutzes zu berücksichtigen. Durch die Verzahnung von BauGB und Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) ist für die Bodenbewertung eine Beurteilung, der im BBodSchG verankerten Bodenfunktionen erforderlich. Nach § 2 Abs. 2 erfüllt der Boden

1. natürliche Funktionen als Lebensgrundlage und Lebensraum, als Bestandteil des Naturhaushalts und als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium.
2. Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie
3. Nutzungsfunktionen als Rohstofflagerstätte, Fläche für Siedlung und Erholung, Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung sowie als Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung.

Nach der Bodenschutzklausel des § 1a (2) BauGB und den Bestimmungen des „Gesetzes zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (BBodSchG) und § 1 „Hessisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Altlastensanierung“ (Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz - HAltBodSchG) ist ein Hauptziel des Bodenschutzes, die Inanspruchnahme von Böden auf das unerlässliche Maß zu

beschränken und diese auf Böden und Flächen zu lenken, die von vergleichsweise geringer Bedeutung für die Bodenfunktionen sind.

Als planerisches Hilfsmittel in der Bauleitplanung steht für die Berücksichtigung des Schutzguts Bodens in der Umweltprüfung die „Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen“ (HMUKLV 2011) zur Verfügung.

Der Ermittlung des Kompensationsbedarfs liegt die baurechtliche Eingriffsregelung zugrunde, konkretisiert durch die Anlage 2 der hessischen Kompensationsverordnung (2018). Diese besagt, dass bei einer Eingriffsfläche über 10.000 m² der Eingriff in die natürlichen Bodenfunktionen nach § 2 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG und die bodenbezogenen Kompensationsmaßnahmen gesondert zu bewerten und zu bilanzieren sind. Das hier vorliegende Gutachten nutzt zur Ermittlung dieser Auswirkungen und des daraus resultierenden Kompensationsbedarfs die „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz“ (HLNUG, 2023a).

Um die Auswirkungen einer Bauleitplanung auf das Schutzgut Boden zu ermitteln, wird der bodenfunktionale Zustand vor und nach dem Eingriff verglichen. Die Unterschiede der Bodenfunktionsbewertungen stellen dabei die Auswirkungen der Planungsumsetzung bzw. des Kompensationsbedarfs dar. Bodenfunktionen, die durch den Eingriff beeinträchtigt werden, sind, wenn möglich, durch geeignete bodenfunktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen auszugleichen. Dabei ist für Böden, auf denen die Kompensationsmaßnahmen durchgeführt werden, der Erfüllungsgrad der betroffenen Bodenfunktionen zu erhöhen.

3 Charakterisierung des Untersuchungsgebiets

3.1 Historische und aktuelle Nutzung

Auf den historischen Luftbildern von 1952-67 ist zu erkennen (s. Abbildung 1), dass das Plangebiet landwirtschaftlich genutzt wurde. Eine ähnliche Nutzung ist auf den Luftbildern von 1933 zu erkennen. Aktuelle Luftbilder zeigen, dass die Nutzung auch heute landwirtschaftlich geprägt ist. Im nördlichen Bereich der Eingriffsfläche ist eine landwirtschaftlich genutzte Halle zu finden. Nördlich angrenzend an das Gebiet befindet sich heutzutage ein Industriegebiet. Östlich angrenzend befindet sich eine Bahnstrecke. Im Süden und Westen grenzen weitere landwirtschaftliche Flächen an.

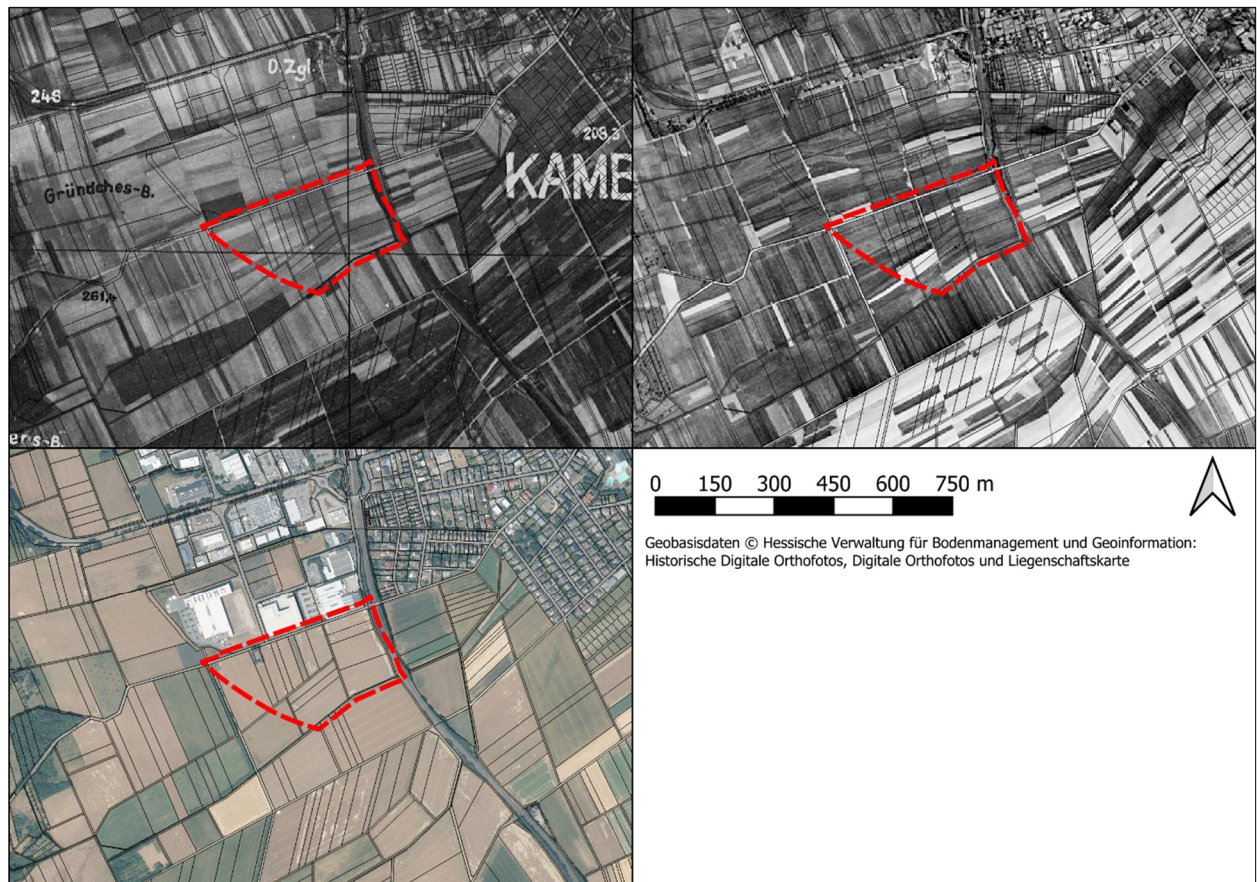


Abbildung 1: Luftbilder (Links oben: 1933, Links unten: aktuell, rechts oben: 1952-67) der Umgebung des Plangebiets (rot markiert). (Quelle: Geobasisdaten HVBG)

3.2 Naturräumliche Lage, Geologie und Relief

Der räumliche Geltungsbereich befindet sich am westlichen Rand des Stadtteils Bad Camberg in der Gemarkung Bad Camberg. Im Norden grenzt das Plangebiet an ein Industriegebiet an. Der Eingriffsbereich umfasst die Flurstücke 2/1, 3, 4, 5/1, 5/2, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15 sowie Teile der Flurstücke 1/2, 8, 16, 18 (alle Flur-Nr. 012). Das Gebiet liegt auf etwa 234 bis 235 m ü. NN (Geoprtal Hessen 2024).

Aus naturräumlicher Sicht, gehört das Areal zur Haupteinheit „Idsteiner Senke“ (Haupteinheitennummer 303) und weiter differenziert zum Naturraum „Goldener Grund“ (Umweltatlas Hessen, Klausing 1988). Das Plangebiet gehört zur Senke zwischen westlichem und östlichem Hintertaunus und ist größtenteils lössbedeckt. Es fällt in nordöstliche Richtung ab. Geologisch ist das Gebiet durch Ton, Schluff, oft mit Steinen, Grus und Sand aus quartärem Pleistozän des Känozoischen Gebirges geprägt.

Nach geologischer Übersichtskarte (GÜK 300, HLNUG) wird der Großteil des Gebietes durch Ton, Schluff, oft mit Steinen, Grus und Sand gebildet. Im gesamten Gebiet ist die Formation von ungegliederten Fließerden geprägt (s. Abbildung 2).

Nach Aussagen des geo- und abfalltechnischen Gutachtens der Dr. Hug Geoconsult GmbH (2025) wird der anstehende Untergrund oberflächennah durch quartäre Lößböden aufgebaut. Darunter folgen mehr oder weniger stark zersetzte bis verwitterte Tonschiefer des Devons, die vereinzelt auch schluffige bis sandige Zwischenlagen mit Mächtigkeiten von mehreren Dezimetern aufweisen können. Aus den Ergebnissen der durchgeführten Erkundungsaufschlüsse wird bestätigt, dass die oberflächennah anstehenden Lößböden aufgrund von Verwitterungsprozessen als Lösslehme vorliegen, die weitgehend entkalkt sind. Mit zunehmender Tiefe gehen sie in einen verwitterten Zustand (Löß) über.

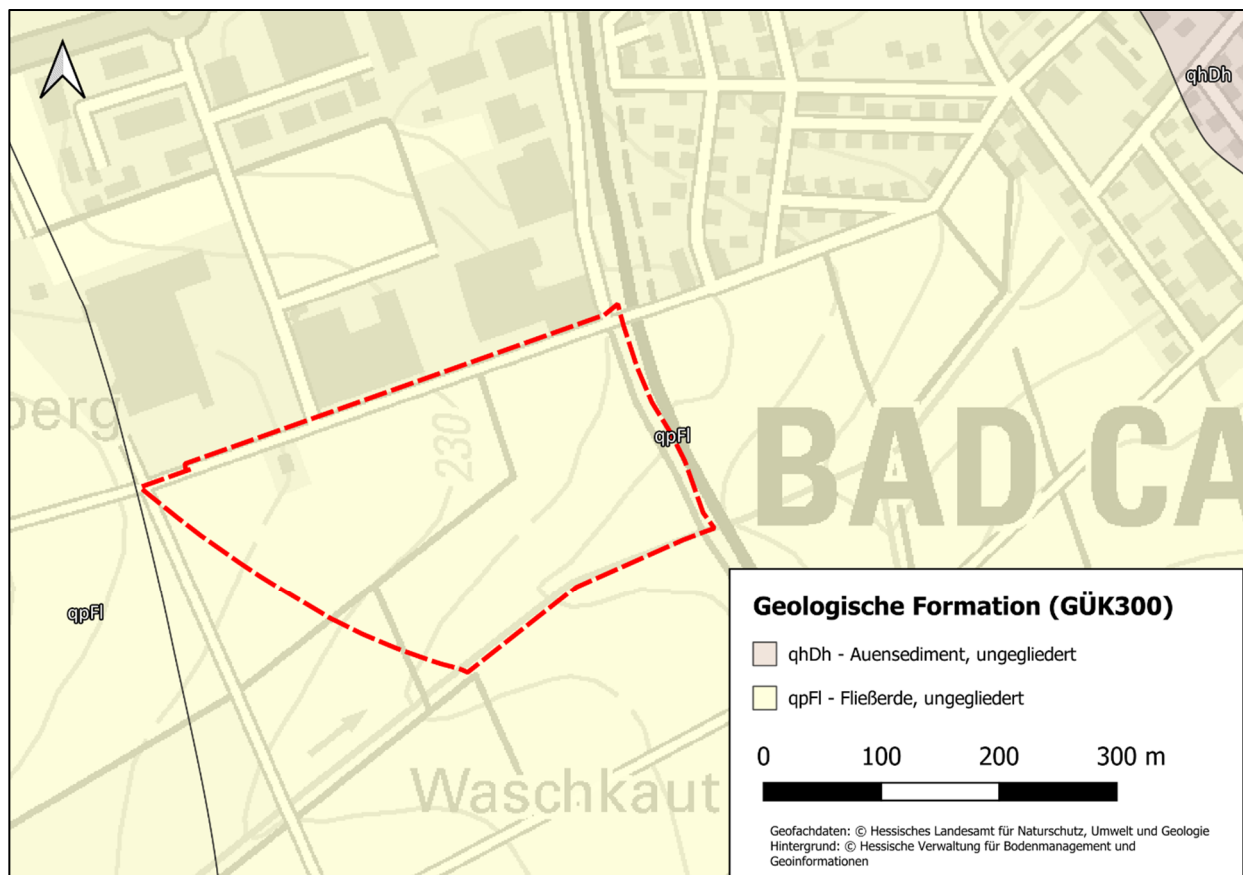


Abbildung 2: Geologische Einheiten im Plangebiet (auf Grundlage der GÜK 300, HLNUG).

3.3 Boden im Untersuchungsgebiet

Nach den Daten der BFD50 (Bodenflächenkataster, HLNUG) lassen sich im Plangebiet drei Bodenhauptgruppen feststellen. Der Großteil des Gebiets beinhaltet Böden aus mächtigem Löss (5.3.1). Dabei handelt es sich primär um Parabraunerden aus schwächer reliefierten Arealen der Lösslandschaft (Gen-ID: 133). Ein kleiner Bereich im Osten des Plangebietes besteht aus Böden aus äolischen Sedimenten (5.3.1). Dabei handelt es sich primär um Pararendzinen mit Parabraunerden (erodiert) aus stärker reliefierten Arealen, die vorwiegend in Südhessen vorkommen (Gen-ID 131). Ein kleiner Teil des Gebietes im südlichen Bereich und auch im Süden angrenzend an das gesamte Plangebiet sind Böden aus kolluvialen Sedimenten vorzufinden (4.4). Hierbei handelt es sich vorwiegend um Kolluvisole, vergleht und Kolluvisole, pseudovergleht, mit Gley-Kolluvisolen aus Dellen und Dellentälern der Lössgebiete nördlich des Mains (Gen-ID: 146).

Parabraunerden bilden sich bevorzugt aus mergeligem Lockergestein (z. B. Löss) durch Carbonatauswaschung, Tonmobilisierung und -anreicherung. Dabei entsteht ein Eisen und Ton verarmter, aufgehellter Bodenbereich über einem braunen Bodenbereich mit Eisen- und Tonanreicherung. Bei starker Tonverlagerung oder in niederschlagsreichen Gebieten neigen Parabraunerden zur Stauwasserbildung (Pseudovergleyung). Parabraunerden sind allgemein günstige Ackerstandorte mit hoher Wasserspeicherkapazität. Diese neigen jedoch zur Verschlammung und in Hanglage zur Erosionsanfälligkeit

Bei der Pararendzina handelt es sich um ein flachgründiges Bodenprofil, welches sich durch Humusakkumulation aus carbonathaltigem Substrat (z. B. Löss, Geschiebemergel, Flussterrassen) bildet. Pararendzinen die aus Lockergesteinen gebildet werden, sind durch die zusätzliche Durchwurzelbarkeit intensiv nutzbar.

Pseudogley entsteht bei einem länger anhaltenden Wasserstau über einer größtenteils undurchlässigen Schicht bzw. über einem stauenden Horizont. Dieser ist zum größten Teil durch einen Wechsel von Staunässe im Winter und relativer Austrocknung im Sommer geprägt. Kommen höhere Tonanteile im Bt-Horizont der Parabraunerden vor, kann dies zur Bildung einer Stausohle für Niederschlagswasser führen, wodurch der Subtyp Pseudogley-Parabraunerde entstehen kann. Durch den hohen Wasserstau sind die Böden sauerstoffarm. Ihre Durchwurzelbarkeit und Nährstoffverfügbarkeit können als mittel eingestuft werden.

Bei Kolluvisolen handelt es sich um umgelagerte, humose Bodensedimente mit Mächtigkeiten über 40 cm. Ihre Eigenschaften und Nutzbarkeit sind abhängig vom umgelagerten Material und dem überlagerten anstehenden Material. Oft sind sie nährstoffreich und gut ackerbaulich nutzbar. Die Abschwemmmassen, überwiegend aus ehemaligem Oberbodenmaterial sind meist nährstoffreich. Durch die Morphologie kommt es zur Vernässung der Standorte (Hang- und Stauwasser), sodass die Böden besonders Verdichtungsempfindlich sind.

Gleye stehen in unmittelbarem Einfluss des hoch anstehenden Grundwassers. Auf den Oberboden folgt ein Unterbodenhorizont mit zum Teil verfestigten Rost-Ausfällungen, über dem nassen, meist grauen, Reduktionshorizont. Gleye sind meist für die forstliche Nutzung gut geeignet, für Ackerbau sind sie ohne Entwässerung nicht geeignet.

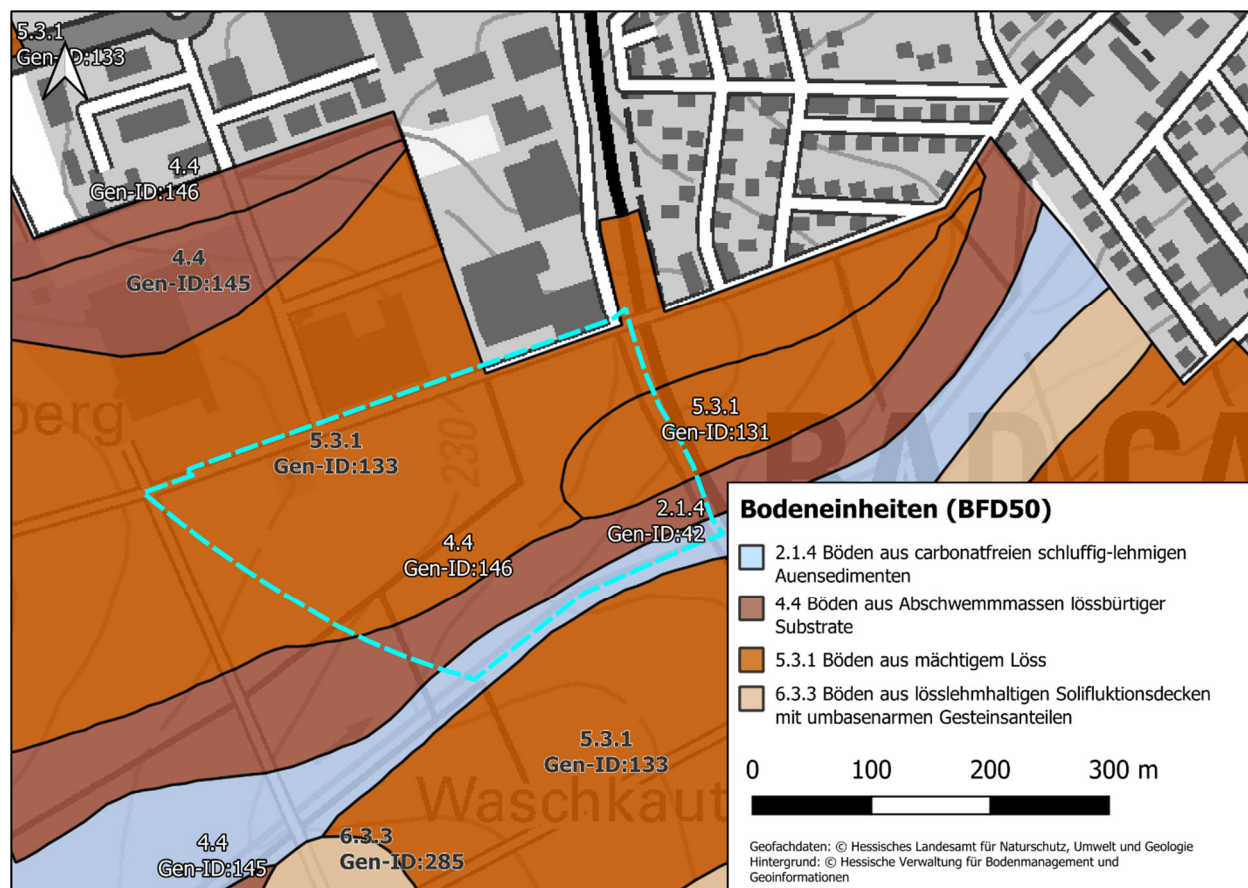


Abbildung 3: Bodenhauptgruppen im Plangebiet (rot) und der Umgebung (auf Grundlage der BFD50, HLNUG).

Tabelle 1: Bodenhauptgruppe im Plangebiet (auf Grundlage der BFD50, HLNUG)

Hauptgruppe:	5 Böden aus äolischen Sedimenten	5 Böden aus äolischen Sedimenten	4 Böden aus kolluvialen Sedimenten	2 Böden aus fluvialen Sedimenten
Gruppe:	5:3 Böden aus Löss	5:3 Böden aus Löss	4.4 Böden aus Abschwemmmassen lössbürtiger Substrate	2.1 Böden aus Auensedimenten
Untergruppe:	5.3.1 Böden aus mächtigem Löss	5.3.1 Böden aus mächtigem Löss	4.4 Böden aus Abschwemmmassen lössbürtiger Substrate	2.1.4 Böden aus carbonatfreien schluffig-lehmigen Auensedimenten
Bodeneinheit:	Parabraunerden	Parendzinen mit Parabraunerde, erodiert	Kolluvisole, verglejt und Kolluvisole, pseudoverglejt mit Gley-Kolluvisol	Auengleye mit Gleyen
Substrat:	Aus Löss (Pleistozän)	Aus Löss (Pleistozän)	Aus Kolluvialschluff (Holozän)	Aus >10 dm Auenschluff, -lehm und/oder -ton, örtl. Kolluvialschluff (holozän)
Morphologie:	Schwächer reliefierte Areale der Lösslandschaft	Stärker reliefierte Areale, vorwiegend in Südhessen	Dellen und Dellentäler der Lössgebiete nördlich des Mains	Bachauen in Lössgebieten

3.4 Archiv der Natur- und Kulturgeschichte

Als natur- oder kulturgeschichtlich bedeutsamer oder regional seltener Standort kann der Boden als Archiv der Natur- oder Kulturgeschichte relevant sein. Nach den WMS-Geodiensten des Landesamtes für Denkmalpflege Hessen (abgerufen am 21.11.2024) befinden sich bekannte Bodendenkmäler in unmittelbarer Umgebung (<500 m) des Plangebiets. Die Denkmäler in der Umgebung sind alle als archäologische Denkmäler definiert. In unmittelbarer Umgebung befinden sich nördlich des Gebietes im Industriegebiet in einer Entfernung von >100 – ca. 400 m fünf bekannte Denkmäler. Östlich des Gebietes sind drei weitere Denkmäler in einer Entfernung von ca. 600 – 760 m zu finden. In einer Entfernung von 400 – 680 m sind südlich des Gebietes drei weitere Denkmäler zu finden.

Für das Plangebiet sind Böden im erweiterten Suchraum mit besonderer Funktion für die Naturgeschichte nach der „Methodendokumentation Bodenkunde/Bodenschutz – BFD 50 Archivböden“ (HLNUG, 2022) betroffen. Es ist möglich, dass Böden der Klasse Schwarzerden im Plangebiet vorkommen können. Diese sind als „seltene oder naturnahe Böden“ klassifiziert.

Werden bei Erdarbeiten archäologische Funde oder Befunde gem. § 2 Abs.2 HDSchG (Bodendenkmäler) im Plangebiet bekannt, so ist dies dem Landesamt für Denkmalpflege Hessen (hessenARCHÄOLOGIE) bzw. der zuständigen Unteren Denkmalschutzbehörde unverzüglich anzuzeigen. Der Fund und die Fundstelle sind bis zum Ablauf einer Woche nach der Anzeige im unveränderten Zustand zu erhalten und in geeigneter Weise vor Gefahren für die Erhaltung des Fundes zu schützen (§ 21 HDSchG).

3.5 Schädliche Bodenveränderung

Es liegen bisher keine Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen bzw. Altablagerungen, Altstandort und/oder Grundwasserschäden vor. Bei allen Baumaßnahmen, die den Boden betreffen, ist auf sensorische Auffälligkeiten zu achten. Werden solche Auffälligkeiten festgestellt, die auf das Vorhandensein von schädlichen Bodenverunreinigungen hinweisen, ist umgehend die zuständige Behörde zu informieren.

3.6 Bodenempfindlichkeit

Bei der Bewertung des Ist-Zustandes (also der Wertstufe vor dem Eingriff) sind Empfindlichkeiten (gegenüber Verdichtung, Versauerung, Entwässerung etc.), Vorbelastungen sowie die Nutzungshistorie der betrachteten Böden einzelfallbezogen zu berücksichtigen, da diese zu einer Beeinträchtigung der Bodenfunktionen führen und somit die Auswirkungsprognose beeinflussen können.

3.6.1 Verdichtungsempfindlichkeit

Die mechanische Bodenverformung oder auch Bodenverdichtung sind die Ursache für nachhaltige Bodendegradation. Sie geht mit einer Änderung des Dreiphasensystems des Bodens (Festphase, Wasser, Gas) einher. Der mit Wasser und Luft gefüllte Porenanteil im Boden nimmt ab, bei gleichzeitigem Anstieg des Volumenanteils der festen Phase. Damit nimmt die Lagerungsdichte zu. Hohlraumssysteme und Aggregate werden gestört und horizontal ausgerichtete Strukturen entstehen. In jedem Fall werden die Wasser-, Luft- und Wärmeleitfähigkeit beeinträchtigt. Belastung und Scherung von Böden finden im Kontext von Baumaßnahmen meist durch direkte Befahrung mit Baumaschinen und Lieferverkehr und durch zusätzliche Belastungen durch Lagerung von Material statt. Der Widerstand eines Bodens gegen zusätzliche Bodenverformung und Degradation ist von der mechanischen Stabilität des Bodens abhängig. Diese wird maßgeblich durch die Vorbelastung und die Bodenfeuchte bestimmt. Besonders bei nassen Verhältnissen ist die Eigenfestigkeit stark herabgesetzt, sodass sich bei diesen Bedingungen eine Belastung extrem schädlich auswirken kann.

Die Bauarbeiten müssen an die, von der Bodenfeuchte abhängige Verdichtungsempfindlichkeit zum Zeitpunkt der geplanten Bearbeitung oder Befahrung angepasst werden. Die hier angegebene Verdichtungsempfindlichkeit nach der Matrix zur Bewertung der standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeit (Feldwisch et al., 2017) kann nur einen ungefähren, witterungsunabhängigen Trend abbilden und ersetzt nicht die Beobachtung der Bodenverhältnisse vor Ort. Möglicherweise wurde der Boden unter der bisherigen Nutzung vorbelastet, was die Empfindlichkeit gegen Neuverdichtung kleinräumig mehr oder weniger stark verringert. Dies kann nicht in die Bewertung einfließen.

Nach der Matrix zur Bewertung der standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeit sind die Parabraunderden, Kolluvisole und Pararendzinen im Planbereich grundsätzlich als hoch empfindlich gegenüber Verdichtung einzuschätzen. Einfluss von Stauwasser erhöht die Verdichtungsgefahr bei nassen Bedingungen extrem. Eine Stauwasserbildung und Vernässung tritt insbesondere im Bereich der Kolluvien in den Dellentälern auf, die Verdichtungsgefahr im Oberboden ist hier extrem hoch.

Die Verdichtungsgefahr ist während der Bauarbeiten, insbesondere bei nassen Bedingungen, extrem erhöht. Die Vermeidungsmaßnahmen (s. Kapitel 5.2.1) sind unbedingt zu berücksichtigen! Das Befahren von Böden sollte auf ein Minimum reduziert werden. Böden, die als Baueinrichtungsflächen, Baustraßen und Lagerflächen genutzt werden, müssen zusätzlich durch Bodenschutzmaßnahmen vor Verdichtung geschützt werden.

3.6.2 Erosionsgefährdung

Im Erosionsatlas 2023 (Boden Viewer, HLNUG a) wird die Erosionsanfälligkeit des Bodens durch Wasser gemäß der allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) eingestuft. Damit wird der zu erwartende mittlere jährliche Bodenabtrag einer Fläche durch Wassererosion abgeschätzt. In die Berechnung gehen die Faktoren Niederschlag- und Oberflächenabflussfaktor (R), Bodenerodierbarkeitsfaktor (K), Hanglängenfaktor (L), Hangneigungsfaktor (S), Bodenbedeckungs- und Bewirtschaftungsfaktor (C) und der Erosionsschutzfaktor (P) ein.

Der Bodenerodierbarkeitsfaktor (K-Faktor) ist das Maß für die Erosionsempfindlichkeit eines Bodens unter Standardbedingungen. Er beschreibt, wie leicht Bodenmaterial aus dem Aggregatgefüge gelöst und abgetragen wird. Die wichtigsten Einflussfaktoren sind Bodenart, Humusgehalt, Aggregatgefüge, Wasserleitfähigkeit und der Anteil des Grobbodens > 2 mm. Schluffige und feinsandreiche Böden sind im Gegensatz zu Ton- und Sandböden besonders erosionsanfällig. Das Vorhandensein von Humus und Grobboden senkt die Erosionsanfälligkeit genauso wie ein feinkrümeliges Gefüge oder eine hohe Wasserdurchlässigkeit.

Am Standort sind die natürlichen Erosionsgefährdungen (ohne Bodenbedeckung/ -versiegelung) (Abbildung 4), unter Einbezug der standörtlichen Faktoren R, L und S im hohen (Enat4) bis extrem hohen Bereich (Enat6.2). In direkter Umgebung ist die Erosionsgefahr aufgrund der Neigung noch höher (bis Enat6.3).

Unter aktueller intensiver landwirtschaftlicher Nutzung ist mit geringen Bodenabträgen und Bodenveränderungen zu rechnen. Insbesondere bei Starkregenereignissen herrscht jedoch bei fehlender Bodenbedeckung extreme Erosionsgefahr. Dies gilt für alle offenliegenden Böden inklusive Baugruben und Bodenmieten.

Die Vermeidungsmaßnahmen (siehe Kap.5.2.1) sind unbedingt zu berücksichtigen. Bei der Baustelleneinrichtung sollte darauf geachtet werden, die schützende Vegetationsdecke außerhalb der direkten Eingriffsbereiche nicht zu schädigen. Bereiche mit großem Gefälle und hohem Oberflächenabfluss, vor allem Mulden, sind nicht zur Zwischenlagerung von Boden geeignet, ggf. sollte der Eintritt von Oberflächenabfluss durch geeignete Wasserhaltungsmaßnahmen verhindert werden. Bodenmieten und Böschungen mit mehr als 4 % Steigung sind zeitnah zu begrünen.

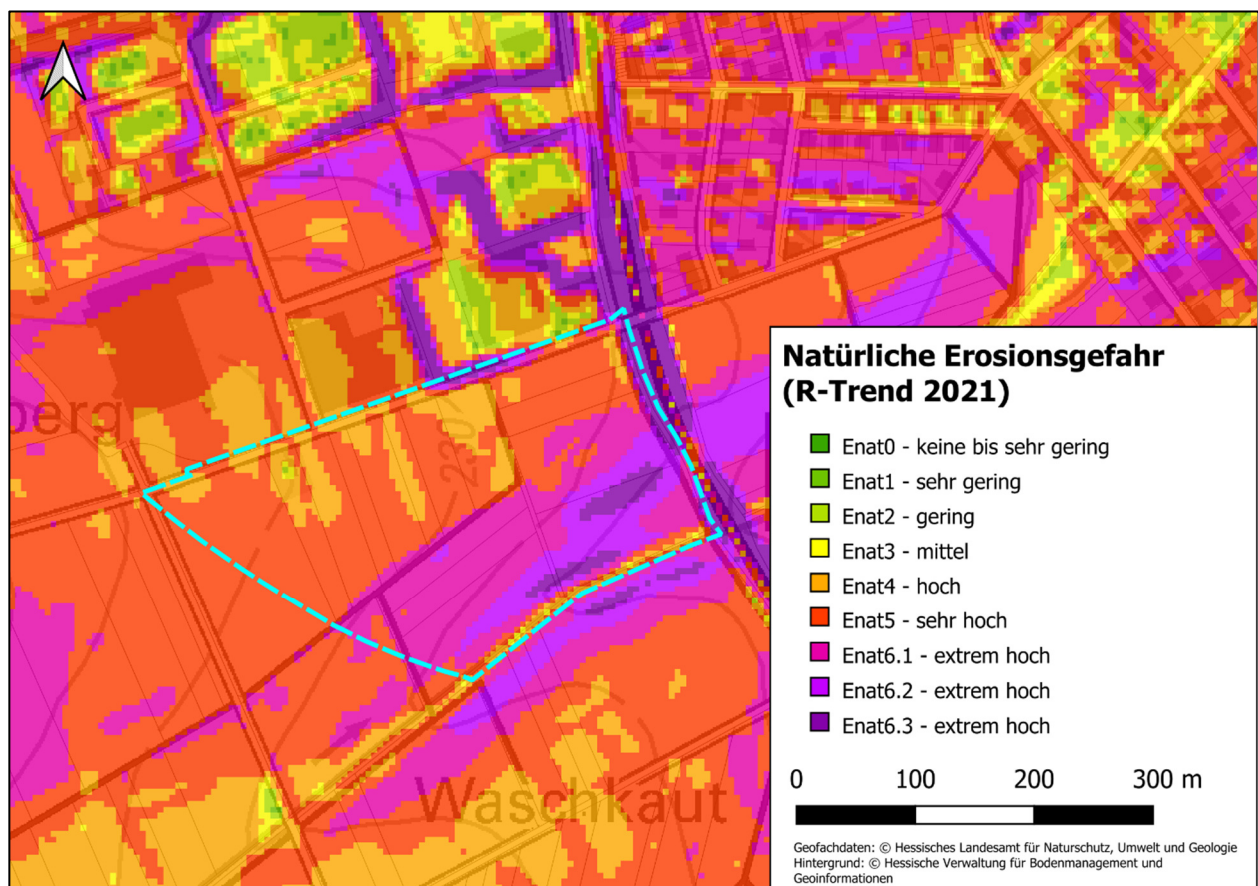


Abbildung 4: Natürliche Erosionsgefährdung der Fläche innerhalb des Geltungsbereiches (blau) und seiner Umgebung (Auf Grundlage des Erosionsatlas 2023, HLNUG)

4 Bodenfunktionsbewertung

4.1 Bewertungssystem

Nach Empfehlungen der "Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen" (HMUKLV 2011) sind in Umweltprüfungen vornehmlich die Bodenfunktionen "Lebensraum für Pflanzen", "Funktion des Bodens im Wasserhaushalt" sowie "Funktion des

Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte" zu bewerten.

Das Bewertungsschema folgt der vom Hessischen Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz herausgegebenen Methodendokumentation „Bodenschutz in der Bauleitplanung“.

Die Gesamtbewertung der Bodenfunktionen wird aus den folgenden Bodenfunktionen aggregiert:

Lebensraum für Pflanzen: „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ (M241)

Der Boden, speziell sein Wasser- und Nährstoffhaushalt, ist neben den klimatischen, geologischen und geomorphologischen Verhältnissen der entscheidende Faktor für die Ausprägung und Entwicklung von Pflanzengemeinschaften. Böden mit extremen Wasserverhältnissen (sehr nass, sehr wechselfeucht oder sehr trocken) weisen ein hohes bodenbürtiges Potenzial zur Entwicklung wertvoller und schützenswerter Pflanzenbestände auf. Böden mit extremen Standortfaktoren unter landwirtschaftlicher Nutzung besitzen oftmals artenreichere und schützenswertere Pflanzengemeinschaften als benachbarte Böden, da beispielsweise vernässte Teilflächen bei Pflege-, Düngungs- und Erntearbeiten ausgespart werden. Das trifft auf sehr trockene Böden, d. h. Böden mit einer sehr geringen oder geringen nutzbaren Feldkapazität (oftmals verstärkt durch Südexposition), stark vernässte Böden mit einem Wasserüberschuss infolge von Grund-, Stau-, Hang- oder Haftnässe sowie organogene Böden zu. Dieser Zusammenhang gilt gleichermaßen für Acker- und Grünlandböden, setzt aber eine Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung voraus, die die Standorteigenschaften nicht überlagert (HLNUG 2020a). Methodenbedingt wird der baubedingte Verlust der Bodenfunktion für die Biotopentwicklung nur berechnet, wenn eine besonders hohe Funktionserfüllung (4 und 5) vorliegt.

Lebensraum für Pflanzen: „Ertragspotenzial“ (M238)

Das Ertragspotenzial des Bodens ist ein weiteres Kriterium für die Funktion nach BBodSchG: „Lebensraum für Pflanzen“ und ergibt sich in erster Linie aus der nutzbaren Feldkapazität des Bodens (nFKdB). Dem liegt die Annahme zugrunde, dass in hessischen Böden die Nährstoffversorgung unter den heutigen wirtschaftlichen und technischen Bedingungen nicht der limitierende Faktor für Pflanzenwachstum ist. Stattdessen wird das Ertragspotenzial durch die Durchwurzelbarkeit des Unterbodens und die Speicherfähigkeit des Bodens für pflanzenverfügbares Wasser als entscheidender Faktor herausgestellt. Das standortspezifische Ertragspotenzial beschreibt die Fähigkeit eines Bodens, bei vertretbarem Aufwand in Hinblick auf Technik, Ökonomie und Ökologie, Biomasse zu erzeugen (HLNUG 2021).

Funktion des Bodens im Wasserhaushalt: „Feldkapazität des Bodens“ (M239)

Die Feldkapazität (FK) bezeichnet den Wassergehalt eines natürlich gelagerten Bodens, der sich an einem Standort zwei bis drei Tage nach voller Wassersättigung gegen die Schwerkraft einstellt. Die Feldkapazität des Bodens stellt einen Kennwert für die Wasserspeicherfähigkeit des Bodens dar (HLNUG 2020b). Die Feldkapazität eines Bodens hängt von der Profiltiefe und -abfolge, der Korngrößenkomposition, den Humusgehalten und von der Gefügestruktur ab.

Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium: „Nitratrückhaltevermögen des Bodens“ (M244)

Das Nitratrückhaltevermögen beschreibt die Gefahr der Verlagerung von Nitrat mit dem Sickerwasser. Dies ist von großer Bedeutung für die potenzielle Grundwassergefährdung. Die Klassifizierung leitet sich aus der FKdB als Maß für das Rückhaltevermögen für Bodenwasser ab. Stauwassereinfluss, Trockenrissneigung und Mineralisierungspotenzial beeinflussen das Rückhaltevermögen für Nitrat (und andere lösliche, nicht sorbierte Stoffe) weiter (HLNUG 2020c).

Gesamtbewertung (M242)

Die einzelnen Bodenfunktionen werden nach der „Methodendokumentation zur bodenfunktionsbezogenen Auswertungen von Bodenschätzungsdaten“ (HLNUG 2021) in Klassen von „1 – sehr gering“ bis „5 – sehr hoch“ nach dem Grad der Bodenfunktionserfüllung bewertet. Flächen, für die keine Bodenfunktionsbewertung vorgenommen werden kann, werden mit der Klasse „0 – nicht bewertet“ zusammengefasst. Aus den oben beschriebenen Bodenfunktionen erfolgt eine rechnerische Ergebnisbildung. Die Gesamtbewertung (m242) des Bodens für die Bedeutungseinstufung erfolgt auf Grundlage der vier Bodenfunktionserfüllungsgrade ebenfalls in fünf Klassen. Dabei werden hohe (4) und sehr hohe (5) Einzelfunktionen stärker gewichtet.

In Hessen und Rheinland-Pfalz liegen die Bodenfunktionswerte für landwirtschaftliche Flächen nach dieser Bewertungsmethode als Ableitung der Bodenschätzungsdaten im Maßstab 1:5.000 vor. Die Daten können im Einzelfall von den realen Gegebenheiten abweichen. Kommen im Eingriffsbereich Vorbelastungen vor, so werden diese hinsichtlich der bodenfunktionalen Beeinträchtigungen einzelfallbezogen betrachtet und ggf. basierend auf den Funktionsbewertungen der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz“ (HLNUG, 2023a) eine Anpassung an den Daten durchgeführt. Zusätzlich wird die aggregierte Bodenfunktion „<1 – äußerst gering“ für Flächen eingeführt, die durch Vorbelastungen alle Bodenfunktionen nur in sehr geringem oder noch geringerem Maße erfüllen.

Tabelle 2: Bewertungsschema für die aggregierte Gesamtbewertung nach Methodendokumentation BFD5L (Erweitert nach HLNUG, 2021)

Kriterium	Gesamtbewertung
≥ 2 Kriterien mit Bewertung ≥ 4	5 - sehr hoch
1 Kriterium mit Bewertung 5	4 - hoch
1 Kriterium mit Bewertung 4	3 - mittel
Mittelwert der Kriterien ≥ 2,5	2 - gering
Mittelwert der Kriterien < 2,5	1 - sehr gering
Alle Kriterien ≤ 1	<1 – äußerst gering
Alle Kriterien 0	0 – nicht bewertet

4.2 Vorbelastungen

Vorbelastungen sowie Nutzungshistorie der betrachteten Böden ist einzelfallbezogen zu berücksichtigen, da diese zu einer Beeinträchtigung der Bodenfunktionen führen.

Die Böden im Plangebiet besitzen aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung nach guter fachlicher Praxis nur sehr geringe Vorbelastung. Es ist nicht mit erheblichen Einschränkungen der Bodenfunktionen zu rechnen.

Das Plangebiet beinhaltet des Weiteren räumlich begrenzte Vorbelastungen in Form von Vollverdichtung durch Bebauung und Stoffein- und -austräge, welche durch die Nutzung als landwirtschaftliche Halle vorbelastet sind (s. Abbildung 5). Der rechtliche Voreingriffszustand dieser Flächen ist allerdings Acker, sodass die Vorbelastung bei der Ermittlung des Ist-Zustands nicht berücksichtigt werden kann.

Relevante Vorbelastungen stellen jedoch die Verkehrsflächen und der Grasweg im Geltungsbereich dar, die Bodenfunktionen werden entsprechend dem Grad der Vorbelastung verringert angenommen.



Abbildung 5: Landwirtschaftlich genutzte Halle im Plangebiet. (IBU 09.04.2024)

Schädliche Bodenveränderungen, Verdachtsflächen, Altlasten bzw. altlastenverdächtige Flächen sind nicht bekannt. Bei allen Baumaßnahmen, die einen Eingriff in den Boden erfordern, ist auf organoleptische Auffälligkeiten zu achten. Ergeben sich bei den Erdarbeiten Kenntnisse, die den Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung begründen, sind diese unverzüglich der zuständigen Behörde mitzuteilen. Maßnahmen, die die Feststellung des Sachverhalts oder die Sanierung behindern können, sind bis zur Freigabe durch die zuständige Behörde zu unterlassen. Soweit erforderlich ist ein Fachgutachter in Altlastenfragen hinzuzuziehen.

4.3 Bodenfunktionaler Ist-Zustand im Plangebiet

Lebensraum für Pflanzen: „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ (M241)

Das bodenbürtige Biotopentwicklungspotenzial (m241) wird auf allen unversiegelten Flächen im Plangebiet als mittel (3) bewertet, da keine Standorttypisierung für besonders trockene oder vernässte Standorte vergeben wurde.

Auf der bebauten Fläche ist kein Biotopentwicklungspotenzial vorhanden.

Lebensraum für Pflanzen: „Ertragspotenzial“ (M238)

Die Böden im Plangebiet haben eine hohe nFK von >200 - 260 mm. Das Kriterium Ertragspotenzial (m238) für die „Funktion des Bodens als Lebensraum für Pflanzen“ wird somit als „sehr hoch (5)“ bewertet.

Auf den versiegelten Teilflächen liegt kein Ertragspotenzial vor (0).

Funktion des Bodens im Wasserhaushalt: „Feldkapazität des Bodens“ (M239)

Die Feldkapazität (FKdB) liegt im Plangebiet im mittleren (>260 mm bis ≤ 390 mm) bis hohen (>390 mm bis ≤ 520 mm) Bereich. Daraus ergibt sich eine hohe (4) Bewertung für die Funktion im Wasserhaushalt.

Auf den vollversiegelten Flächen wird die Funktion im Wasserhaushalt nicht erfüllt (0).

Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium: „Nitratrückhaltevermögen des Bodens“ (M244)

Das Kriterium des Nitratrückhaltevermögens wird im Plangebiet als mittel (3) bis hoch (4) bewertet. Auch hier haben die vollversiegelten Flächen keine Funktionserfüllung und werden mit 0 bewertet.

Gesamtbewertung (M242)

Aus den Einzelfunktionserfüllungsgraden resultiert für den überwiegenden Flächenanteil eine hohe bis sehr hohe (4-5) Gesamtbewertung. Im östlichen Teil des Plangebiets ist die Gesamtbewertung als mittel (3) einzustufen. Die vollversiegelte Flächen erfüllen keine natürlichen Bodenfunktionen (0).

Die Flächen wurden für die Berechnung des Kompensationsbedarfs nach den vorhandenen Kombinationen aus den vier natürlichen Bodenfunktionserfüllungsgraden in Gruppen eingeteilt (s. Abbildung 6 und Tabelle 3).

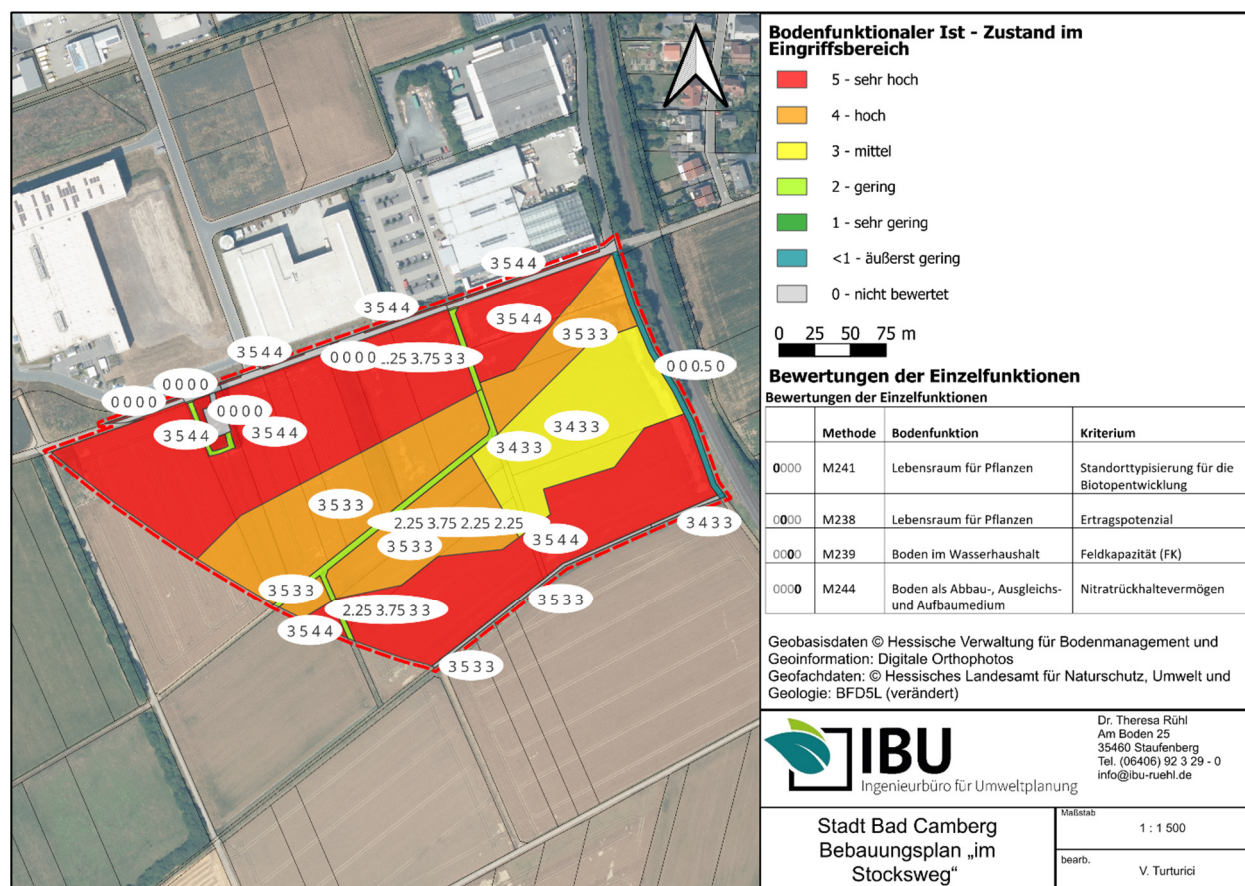


Abbildung 6: Bodenfunktionsbewertung im Plangebiet (BFD5L, HLNUG)

Tabelle 3: Flächenverteilung der Bodenfunktionsbewertungen im Plangebiet (VB= Vorbelastung)

Wertstufen-Gruppe	Biotopentwicklungs-potenzial m241	Ertrags-potenzial m238	Feldkapazität m239	Nitratrück-haltever-mögen m244	Gesamt-bewertung m242	Fläche (ha)
3544	3	5	4	4	4	2,589
3533	3	5	3	3	3,5	2,095
3433	3	4	3	3	3,25	0,764
0 0 0 0 (VB: Vollversiegelung)	0	0	0	0	0	0,028
Summe						5,476

5 Auswirkungsprognose

Die Methode zur Ermittlung der bodenfunktionsbezogenen Kompensation gemäß der hier angewendeten Arbeitshilfe sieht vor, zunächst den Ist-Zustand des Bodens mithilfe der Bodenfunktionsbewertung der BFD5L („Bodenflächendaten 1:5.000, landwirtschaftliche Nutzfläche“) als Wertstufe vor dem Eingriff zu ermitteln. Daraufhin wird für die Auswirkungsprognose der aktuell zu prüfenden Planung die Einstufung in eine Wertstufe nach dem geplanten Eingriff vorgenommen und mit der Bodenfunktionsbewertung der Bestandsbewertung verglichen (s. Anhang II). Die Unterschiede der Bodenfunktionsbewertungen stellen, unter Berücksichtigung von festgesetzten Minderungsmaßnahmen (s. Kap. 5.2.2), die Auswirkungen der Planungsumsetzung bzw. den Kompensationsbedarf dar (s. Kap. 5.2.3). Das Ergebnis wird in Bodenwerteinheiten (BWE) ausgedrückt. Diese sind nicht mit den sogenannten Biotopwertpunkten gleichzusetzen, die bei der Bilanzierung des naturschutzrechtlichen Ausgleichsbedarfs gemäß § 15 BNatSchG mithilfe der hessischen Kompensationsverordnung (KV) berechnet werden.

Die Berechnung des Kompensationsbedarfs in Bodenwerteinheiten erfolgt in **Anhang II** nach folgender Formel:

$$\text{Kompensationsbedarf} = \text{Fläche [ha]} \times (\text{Wertstufe vor Eingriff} - \text{Wertstufe nach Eingriff})$$

5.1 Wirkfaktoren

Bei der Ermittlung der Auswirkungsprognose sind primär folgende Wirkfaktoren relevant:

- Versiegelung,
- Abgrabung/Bodenabtrag,
- Ein- und Ablagerung von Material unterhalb einer oder ohne eine durchwurzelbare Bodenschicht,
- Verdichtung,
- Erosion,
- Stoffeintrag bzw. -austrag mit bodenchemischer Wirkung und
- Bodenwasserhaushaltsveränderungen.

Bei der Umsetzung des Bebauungsplans ist mit der Herstellung von Versiegelungen, sowie mit den als bauzeitliche Beeinträchtigungen zusammengefassten Wirkungen Verdichtung, Erosion und Stoffeintrag bzw. -austrag mit bodenchemischer Wirkung zu rechnen. Auf Teilflächen ist auch eine Abgrabung von Material möglich.

In **Anhang II** werden die „**Wirkfaktoren**“ (Spalte 2) den „**Teilflächen des Bebauungsplans**“ (Spalte 1) und dem jeweiligen „**Ist-Zustand**“ (Spalte 4) zugeordnet und ihre rechnerische Auswirkung bestimmt. Die Wirkfaktoren bedingen rechnerisch einen prozentualen oder absoluten Verlust an Wertstufen. Ausgehend von den „**Wertstufen vor Eingriff**“ ergeben sich die „**Wertstufen nach Eingriff**“.

ID 01 Versiegelung

Einer der Hauptwirkfaktoren bei der Umsetzung des Bebauungsplans ist die Versiegelung. Durch die Entkopplung des Bodenraums von der Atmosphäre und dem tiefgründigen Einbau von Fundamenten und Unterbauten folgt aus einer Versiegelung der vollständige Verlust der natürlichen Bodenfunktionen. Durch Minderungsmaßnahmen lassen sich einzelne Funktionen geringfügig wiederherstellen.

Eine Versiegelung findet auf allen Straßenverkehrsflächen und Verkehrsflächen mit besonderer Zweckbestimmung statt. Auf allen Gewerbegebieten darf bis zu einer GRZ von 0,8 die Fläche verbaut und damit versiegelt werden.

Tabelle 4: Wertstufen-Verlust durch ID 1 Vollversiegelung

	Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhaltevermögen (m244)	Summe
Planung	-5	-5	-5	-5	-20

ID 2 Abgrabung

Mit Abgrabungen ist eine tiefgreifende Störung der Bodenfunktionen verbunden, dessen Ausmaß hängt vom Ausgangszustand, von der Tiefe der Abgrabung und von der Qualität des übrigen Bodens ab. Für eine Ein- und Ablagerung von Material wird meist Material mit anderen Eigenschaften genutzt. In Abhängigkeit von Art und Mächtigkeit der Überdeckung verbleibt von den natürlichen Funktionen meist nur eine geringe Restfunktionalität im Wasserhaushalt.

- Im Rahmen des vorliegenden B-Plans wird ein Regenrückhaltebecken und auf Teilfläche 3 die Anlage und Unterhaltung eines Grabens zur Ableitung von Niederschlagswasser zulässig.

Tabelle 5: Wertstufenrest nach ID 2 Abgrabung

	Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhaltevermögen (m244)	Summe
Restfunktion:	1	1	1	1	4

ID 04 Verdichtung, ID 05 Erosion und ID 06 Stoffeintrag bzw. -austrag mit bodenchemischer Wirkung

Für Flächen, die ausschließlich bauzeitlich beeinträchtigt sind, wird von einem Wertstufenverlust von 25 % ausgegangen. Neben einer Verdichtung und potenziellen Stoffein- und austragen ist insbesondere die Erosionsgefahr auf geneigtem Gelände während der Bautätigkeiten relevant.

Nach dem Bebauungsplan trifft dies auf Freiflächen des Gewerbegebiet nach dem Abzug der GRZ zu (mind. 20 %).
sdf

Tabelle 6: Wertstufen-Verlust durch ID 4,5 und 6 Bauzeitliche Beeinträchtigungen

	Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhaltevermögen (m244)
Verdichtung	20 %	20 %	20 %	20 %
Erosion	1 %	1 %	1 %	1 %
Stoffeintrag bzw. -austrag	4 %	4 %	4 %	4 %
Summe	25 %	25 %	25 %	25 %

5.2 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Als Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen werden bodenbezogene Maßnahmen bezeichnet, die bei der Umsetzung von Bauvorhaben die Schädigung auf das Schutzgut Boden verringern oder vermeiden.

5.2.1 Vermeidungsmaßnahmen zum vorsorgenden Bodenschutz

Die Vermeidungsmaßnahmen zum vorsorgenden Bodenschutz ergeben sich aus den Vorgaben des BauGB, des BBodSchG, sowie insbesondere aus Abschnitt 2 der BBodSchV, wonach die nach § 7 Satz 1 des Bundesbodenschutzgesetzes Pflichten Vorkehrungen gegen das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen treffen müssen.

In Absatz 9 § 6 BBodSchV wird gefordert, dass beim Auf- oder Einbringen oder der Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht sowie beim Um- oder Zwischenlagern von Materialien Verdichtungen, Vernässungen und sonstige nachteilige Einwirkungen auf den Boden durch geeignete Maßnahmen vermieden oder wirksam zu vermindert wird. Die entsprechenden Anforderungen der DIN 19639, der DIN 19731 und der DIN 18915 sind zu beachten.

Nach Absatz 10 sind zusätzlich beim Auf- oder Einbringen von Materialien die Anforderungen an einen guten Bodenaufbau und ein stabiles Bodengefüge zu beachten. Die verwendeten Materialien müssen unter Berücksichtigung des jeweiligen Ortes des Auf- oder Einbringens geeignet sein, die für den Standort erforderlichen Bodenfunktionen sowie die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Bodens zu sichern oder herzustellen. Die entsprechenden Anforderungen der DIN 19639 und der DIN 19731 sind zu beachten.

Die Vermeidungsmaßnahmen sind auf allen Böden zu beachten, auch wenn eine Versiegelung der Flächen geplant ist. Nur durch bodenschonendes Arbeiten vor und während des Abtrags von Oberboden kann Mutterboden vor Vernichtung und Vergeudung geschützt und eine möglichst hochwertige Verwertung ermöglicht werden.

Da die Vermeidungsmaßnahmen verpflichtend einzuhalten sind, ergibt sich aus ihrer Umsetzung keine Minderungswirkung für den bodenbezogenen Kompensationsbedarf.

Vermeidung von Bodenschäden bei Ausbau, Trennung und Zwischenlagerung von Böden

Der Oberboden ist getrennt vom Unterboden auszubauen und zu verwerten, und sowohl Aushub als auch Lagerung hat in Abhängigkeit von Humusgehalt, Feinbodenart und Steingehalt getrennt zu erfolgen. Um eine Verdichtung des humosen Oberbodenmaterials durch Auflast zu verhindern, darf eine Mietenhöhe von 2 m nicht überschritten werden. Die Miete ist zu profilieren und darf nicht verdichtet werden. Bei Lagerzeiten von mehr als sechs Wochen sollten Bodenmieten begrünt werden, um die Durchlüftung und Entwässerung zu gewährleisten und das Bodenleben sicherzustellen. Bodenmieten dürfen nicht in Mulden oder an vernässten Standorten angelegt werden. Besteht die Gefahr von oberflächigen Wasserabflüssen am Mietenfuß, so ist dieser zu entwässern. Lagerflächen vor Ort sind ausreichend zu dimensionieren und aussagekräftig zu kennzeichnen.

Gemäß § 202 BauGB ist Mutterboden in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen. Die Bodenarbeiten sind gemäß DIN 18915 (DIN e. V., 2018) durchzuführen.

Abstimmung der Baumaßnahmen auf die Bodenfeuchte

Die Umlagerungseignung (Mindestfestigkeit) von Böden richtet sich nach dem Feuchtezustand. Es ist darauf zu achten, dass kein nasses Bodenmaterial umgelagert wird. Böden mit weicher bis breiiger Konsistenz – stark feuchte (Wasseraustritt beim Klopfen auf den Bohrstock) bis nasse (Boden zerfließt) Böden – dürfen nicht ausgebaut und umgelagert werden (siehe DIN 19731). Fühlt sich eine frisch freigelegte Bodenoberfläche feucht an, enthält aber kein freies Wasser, ist der Boden ausreichend abgetrocknet und kann umgelagert werden.

Vermeidung und Minimierung von Bodenverdichtungen während der Bauphase

Im Rahmen der Baumaßnahmen ist darauf zu achten, dass die tiefer gelegenen Unterbodenschichten nicht verdichtet werden, da dies zunächst zu einer Verminderung der Bodenfunktion oder gar zu irreversibler Schädigung führen kann. Da Pflanzenwachstum nur auf ungestörtem Boden uneingeschränkt möglich ist, gilt dies insbesondere für temporär angelegte Flächen, sowie Flächen, die rekultiviert werden sollen. Um Bodenverdichtungen entgegenzuwirken, ist unnötiges Befahren des Bodens zu unterlassen. Das Befahren von Böden ist nur mit geeignetem Gerät zulässig; Fahrwerke und Reifendrücke sind bei den zum Einsatz kommenden Fahrzeugen zu verringern. Bei verdichtungsgefährdeten Böden müssen Baustraßen, Baggermatten oder andere geeignete Maßnahmen genutzt werden.

Um Bodenerosion effektiv vorbeugen zu können, sind freiliegende Bodenflächen mit einer Hangneigung >4 % mit einer regionaltypischen Ansaat schnellstmöglich wieder zu begrünen. Dabei ist jedoch nur die Hälfte der empfohlenen Saatstärke zu verwenden, um dem bodenbürtigen Samenpotenzial ebenfalls die Gelegenheit zum Auflaufen zu geben.

Verwertung von Bodenaushub

Anfallender Oberboden soll nach Möglichkeit im Plangebiet wiederverwertet werden. Das Material soll dabei zur Begrünung der Böschungen, zur Überdeckung von Anlagen im Boden sowie bei der Rekultivierung von temporär genutzten Flächen genutzt werden. Sollte danach noch Oberbodenmaterial übrig bleiben, sollten weitere Verwendungsmöglichkeiten außerhalb des Plangebietes gesucht werden. Wenn keine geeignete Verwendung zu finden ist, muss das Material fachgerecht entsorgt werden.

Auch ausgebaute Unterboden sollte nach Möglichkeit wiederverwertet werden. Wenn sich der Boden als geeignet herausstellt, kann dieser zur Verfüllung der Baugruben und zum Ausgleich der Höhenunterschiede im Plangebiet genutzt werden. Für den restlichen Bodenabtrag ist eine Wiederverwendung außerhalb des Plangebietes zu prüfen, ansonsten ist eine ordnungsgemäße Entsorgung durchzuführen.

Wiederherstellung naturnaher Bodenverhältnisse (Rekultivierung)

Auf Flächen, welche nur vorübergehend in Anspruch genommen werden (Baueinrichtungsfläche), müssen die natürlichen Bodenverhältnisse zeitnah wiederhergestellt werden. Kommt es trotz der Vermeidungsmaßnahmen zu Verdichtungen, ist der Boden auf zukünftigen Vegetationsflächen vor Auftrag des Mutterbodens (Oberbodens) tiefgründig zu lockern. Um die Tiefenlockerung nachhaltig zu stabilisieren, sollten betroffene Flächen mit tiefwurzelnden Pflanzen begrünt werden.

Ggf. ausgehobener Oberboden muss lagegerecht wieder eingebaut werden (s. „Vermeidung von Bodenschäden bei Ausbau, Trennung und Zwischenlagerung von Böden“). Auch nach der Rekultivierung der Böden während der Bauphase ist darauf zu achten, dass die rekultivierten Flächen im Zuge von Bautätigkeiten durch schweres Gerät und anderweitige schwere Baufahrzeuge nicht wieder rückverdichtet werden. Alle freiliegenden Bodenflächen sollten zeitnah wieder begrünt werden (besonders bei Hangneigung >4 %). Hierfür ist standortgerechtes Saatgut autochthoner Herkunft zu verwenden.

Vermeidung von Stoffeinträgen während der Bauphase

Um baubedingte Schadstoffeinträge in Boden und Wasserhaushalt zu vermeiden, sind die Schutzbestimmungen für Lagerung und Einsatz von wasser- und bodengefährdenden Stoffen, z. B. über Öl, Schmier- oder Treibstoffe, zu beachten. Die Lagerung dieser Stoffe ist auf befestigte Flächen zu beschränken.

5.2.2 Minderungsmaßnahmen

Die Minderungsmaßnahmen nach Anhang 2 der Arbeitshilfe (HLNUG, 2023a) können konkret den Wertstufen-Verlust durch die Umsetzung der Planung in der Bilanz des Kompensationsbedarfs verringern. Die Maßnahmen können auch weitere Schutzgüter betreffen.

Die für die hier in Rede stehende Planung angesetzten bodenfunktionalen Minderungsmaßnahmen werden im Folgenden beschrieben. Die Maßnahmen werden in den „Maßnahmensteckbriefe Schutzgut Boden“ (HLNUG, 2023b) weiter ausgeführt..

In Anhang II werden die „**Minderungsmaßnahmen (MM)**“ (Spalte 3) den „**Teilflächen des Bebauungsplans**“ (Spalte 1) und dem jeweiligen „**Ist-Zustand**“ (Spalte 4) zugeordnet. Die Wirkfaktoren bedingen rechnerisch eine prozentuale oder absolute Verbesserung der „**Wertstufen nach Eingriff**“, sodass sich die „**Wertstufen nach Eingriff nach Berücksichtigung der MM**“ ergeben. Anschließend wird die „Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM“ gebildet und durch Multiplikation mit den Flächengrößen in ha (Spalte 6) der Kompensationsbedarf errechnet.

ID 13 Dachbegrünung extensiv

Das Ziel dieser Maßnahme ist es, die Bodenfunktionen (§ 2 BBodSchG) teilweise zu erfüllen und Lebensraum für Flora und Fauna zu schaffen.

Auf Flach- und Schrägdächern kann eine extensive Dachbegrünung eingesetzt werden, um die Bodenfunktionen in geringen Maßen auszuüben. Dafür wird eine Substratschicht über einem Filtervlies und einer Drainageschicht aufgebaut. Optimalerweise wird diese mit anspruchslosen standortgerechten Gewächsen begrünt, die bei den extremen Standortbedingungen, wie extremen Temperaturen und Strahlungen, sowie Trockenheit und Windexposition, mit minimalem Aufwand gedeihen.

Planung: Dachflächen bis zu einer Neigung von 15° (ausgenommen Vordächer) sind zu mind. 80 % zu begrünen. Der Aufbau von Anlagen der Gebäudetechnik oder zur Nutzung der Sonnenenergie ist zulässig. Im Geltungsbereich sind ausschließlich Flachdächer sowie flach geneigte Dächer mit einer Dachneigung von maximal 15° zulässig.

Tabelle 7: Wertstufen-Gewinn durch ID 13 Dachbegrünung extensiv

	Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhaltevermögen (m244)	Summe
Maximal	1	0,4	0,2	0	1,6
Geplant	1	0,4	0,2	0	1,6

ID 100 Bodenkundliche Baubegleitung

Das Ziel dieser Maßnahme ist, die Beeinträchtigung der natürlichen standorttypischen Bodenfunktion (§ 2 BBodSchG) so weit wie möglich zu begrenzen bzw. diese zu erhalten und ggf. wiederherzustellen. Durch die Bestellung einer bodenkundlichen Baubegleitung (nach DIN 19639) wird gewährleistet, dass im Rahmen der Baumaßnahme, der Baufeldräumung sowie der begleitenden bzw. daran anschließenden Flächenwiederherstellung, insbesondere auch im Bereich der Bauflächen, die Belange des vorsorgenden Bodenschutzes erfasst und bewertet und negative Auswirkungen (stoffliche und physikalische) auf das Schutzgut Boden durch Einleitung geeigneter Maßnahmen vermieden bzw. minimiert werden.

Die bodenkundliche Baubegleitung (BBB) sollte über die gesamte Planungs- und Umsetzungsphase einer Baumaßnahme involviert sein und die Anforderungen an den bodenschonenden Einsatz von Baumaschinen, die Nutzung von Baggermatten und an den Umgang mit Bodenmaterial (DIN 19731, 18915) festlegen. Dazu kommen die Einweisung des Leit- und Baustellenpersonals, die Kontrolle der Bodenschutzvorgaben, der Minderungsmaßnahmen und der bodenschonenden Baustelleneinrichtung, sowie die Abgrenzung von Sperrflächen. Zusätzlich werden die Befahrbarkeit und die Zulässigkeit der Baumaschinen bei gegebener Bodenfeuchte überwacht.

Nach Abschluss der Baumaßnahme wird der Zustand bewertet und bei Bedarf werden Maßnahmen zur Rekultivierung und der Folgebewirtschaftung festgelegt.

Die Tätigkeit der bodenkundlichen Baubegleitung ist zu dokumentieren, die genehmigungskonforme Ausführung aller bodenrelevanten Arbeiten nachzuweisen.

Planung: Während der Umsetzung der Planung ist eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB) vorzusehen. Sie beinhaltet nach DIN 19639 die Erstellung eines Bodenschutzkonzepts, die Begleitung und regelmäßige Dokumentation des Baufortschritts und den damit in Zusammenhang stehenden bodenschutzrelevanten Fragestellungen.

Tabelle 8: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 100 Bodenkundliche Baubegleitung. Verringerung der bauzeitlichen Beeinträchtigung auf 10 %.

	Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhaltevermögen (m244)	Gesamt
Maximal	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %
Planung	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %

5.2.3 Kompensationsbedarf nach Abzug der Minderungsmaßnahmen

Im Ergebnis beträgt der gesamte Wertstufenverlust für das Schutzgut Boden, bedingt durch die vorliegende Planung, **66,68 Bodenwerteinheiten**. Dabei sind die einzelnen Bodenfunktionen wie folgt betroffen:

	Biotopentwicklungspotenzial m241	Ertragspotenzial m238	Feldkapazität m239	Nitratrückhaltevermögen m244	Summe
Anlagenbedingt	0,00	25,82	19,19	19,92	64,94
Bauzeitlich beeinträchtigt	0,00	0,71	0,52	0,52	1,74
Zwischensumme	0,00	26,53	19,71	20,44	66,68

5.3 Ausgleichsmaßnahmen

Der berechnete Wertstufenverlust ist vollständig auszugleichen. Entsprechend § 2 der Kompensationsverordnung Abs. 4 soll, soweit möglich, eine schutzgutbezogene Kompensation, auch hinsichtlich der Bodenfunktionsverluste, erfolgen. Der Abstand vom Eingriffsort soll 50 Kilometer nicht überschreiten und die Neuinanspruchnahme von Flächen ist zu minimieren. Ausgleich für Versiegelungen ist vorrangig durch Entsiegelungen zu erbringen.

Um die Erfüllungsgrade der betroffenen Bodenfunktionen zu erhöhen, werden aufwertbare Standorte benötigt, auf denen die Maßnahmen durchgeführt werden können.

Mögliche Maßnahmen werden in Anhang 4 der Arbeitshilfe zur Kompensation des Schutzguts Boden (HLNUG 2023a) aufgelistet und in „Maßnahmensteckbriefe Schutzgut Boden“ (HLNUG 2023b) ausführlich beschrieben. Diese können planintern oder planextern durchgeführt werden.

5.3.1 Geplante Maßnahmen

Im Folgenden werden die in der Planung vorgesehenen und zwingend durchzuführenden bodenfunktionalen Ausgleichsmaßnahmen beschrieben und ihre Kompensationswirkung berechnet.

In **Anhang II** werden für die „**Ausgleichsmaßnahmen (AM)**“ die jeweiligen „**Ausgleichswirkung pro ha**“ mit der jeweiligen „**Fläche [ha]**“ der Maßnahmenflächen multipliziert, um die „**Ausgleichswirkung**“ und die „**Summen**“ zu erhalten.

Planinterne Ausgleichsmaßnahmen

Der vorliegende Bebauungsplan enthält mehrere Festsetzungen, die zu einer bodenfunktionalen Aufwertung der betroffenen Flächen führen. Von erhöhter Bedeutung sind dabei die Flächen zur Pufferung des Gewässers (ID 51) und die Gehölzpflanzung (ID 58) zur Eingrünung des Bebauungsplanes.

ID 58 Neuanlage von Feldgehölzen und Hecken

Bei der Neuanlage von Hecken und Feldgehölzen mit gebietsheimischen Arten kann eine schutzgutübergreifende Ausgleichswirkung erreicht werden. Die dauerhafte Entwicklung von Hecken und Gehölzen verbessert das bodenbürtige Potenzial zur Biotopentwicklung und erhöht durch die Extensivierung und dauerhafte intensive Durchwurzelung des Bodens das Rückhaltevermögen für Nitrate und andere Nähr- und Schadstoffe.

Planung: Innerhalb der Teilfläche 1 ist im Norden eine 3 m breite und 150 m lange Gehölzpflanzung anzulegen (2-reihig). Als Arten sind Gemeiner Liguster, Blutroter Hartriegel, Gewöhnliche Felsenbirne, Pfaffenhütchen Heckenrose/ Hundsrose, Schlehe und/oder Heckenkirsche zu verwenden.

Tabelle 9: Wertstufen-Gewinn durch ID 58 Neuanlage von Feldgehölzen und Hecken

	Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhaltevermögen (m244)	Summe
Maximal	1,5	0	0	1	2,5
Planung	1,5	0	0	1	2,5

ID 51 Fläche zur Pufferung ökologisch empfindlicher Bereiche (Fließgewässer, Moore etc.)

Zum Schutz von empfindlichen Ökosystemen vor dem Eintrag von Düngern, Nähr- und Schadstoffen sind die Anlage von Gewässerrandstreifen, extensiven Grünstreifen und Ufergehölzen effektive Maßnahmen.

Die dauerhafte Entwicklung von Hecken, Gehölzen und Dauergrünland verbessert das bodenbürtige Potenzial zur Biotopentwicklung. Durch die Extensivierung ohne Düngung wird der Eintrag von Nähr- und Schadstoffen stark reduziert und die dauerhafte intensive Durchwurzelung des Bodens verbessert das Rückhalte- bzw. das Abbau-, Ausgleichsvermögen für Nitrate und andere Nähr- und Schadstoffe.

Tabelle 10: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 77 Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht

	Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhaltevermögen (m244)	Summe
Maximal	+1	0	0	+0,5	+1,5
Planung	+1	0	0	+0,5	+1,5

Planexterne Ausgleichsmaßnahmen

Als artenschutzrechtlicher Ausgleich am nördlichen Rand des Flurstücks 18 der Flur 14 in der Gemarkung Camberg ist die Umsetzung produktionsintegrierte Maßnahmen zur Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung anzusetzen. Hierfür ist für den Verlust eines Feldlerchen-Reviere ein Blühstreifen (ID 43 und ID 75) mit anschließendem Schwarzbrachestreifen (ID 43) anzulegen und zu pflegen. Eine Beschilderung mit Hinweis zur Maßnahme ist zu installieren und auf eine Leinenpflicht während der Brutzeit, Anfang April bis Mitte August, ist aufmerksam zu machen. Die Maßnahme ist vorlaufend zum Eingriff umzusetzen. Die Wirksamkeit der Maßnahme ist durch ein jährliches Monitoring über fünf Jahre zu überprüfen.

ID 43 Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten

Durch die naturschutzfachlichen „Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten, insbesondere soweit sie der Herstellung eines Biotopverbunds dienen“ kann das Biotopentwicklungspotenzial des Bodens verbessert werden. Bei Maßnahmen für Feldhamster und Bodenbrüter ist ein Gewinn von bis zu 1,5 WS pro Hektar möglich. Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten der Anhänge II und IV der Richtlinie 92/43/EWG oder des Anhangs 1 der Richtlinie 79/409/EWG sind zulässig. Beispiele sind z. B. die Sanierung und Entwicklung von Fledermausquartieren, Anlage und Entwicklung von Biotopbäumen.

Tabelle 11: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 43 Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten, insbesondere soweit sie der Herstellung eines Biotopverbunds dienen

	Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhaltevermögen (m244)	Summe
Maximal	1	0	0	0,5	1,5
Planung	1	0	0	0,5	1,5

ID 75 Extensivierungsmaßnahmen Acker/ Maßnahmen zur Förderung von Ackerlebensräumen

Durch die produktionsintegrierte Maßnahme „Extensivierungsmaßnahmen Acker/ Maßnahmen zur Förderung von Ackerlebensräumen“ kann das Biotopentwicklungspotenzial des Bodens verbessert werden. Ein Gewinn von bis zu

0,5 WS pro Hektar ist aufgrund der Extensivierung möglich. Mögliche schutzgutübergreifende Kompensationsmaßnahmen sind der Verzicht auf Dünger und Pflanzenschutzmittel, weitere Reihenabstände, pfluglose/ unterlassene Bodenbearbeitung, Stoppelbrache, Ernteverzicht auf Teilflächen, Anlage von Lerchenfenstern, Ackerwildkrautfluren, Klee gras-/ Luzernenstreifen, mehrjährige Wildpflanzen, Blühstreifen etc.

Tabelle 12: Wertstufen-Gewinn durch ID 75 Extensivierungsmaßnahmen Acker/ Maßnahmen zur Förderung von Ackerlebensräumen

	Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhaltevermögen (m244)	Summe
Maximal	1	0	0	0,5	1,5
Planung					

5.3.2 Verbleibender Kompensationsbedarf nach Abzug der Ausgleichsmaßnahmen

Insgesamt kann bei der Planung durch Ausgleichsmaßnahmen ein Ausgleich von **1,03 BWE** erreicht werden. Nach Verrechnung mit dem Defizit aus der Bilanzierung der bodenfunktionsbezogenen Kompensation verbleibt ein Defizit von insgesamt **65,65 BWE**.

	Kompensationsbedarf	Ausgleichswirkung	Verbleibendes Defizit
Planinterner Ausgleich	66,68	0,18	66,51
Planexterner Ausgleich	0	0,86	-0,86
Gesamtsumme	66,68	1,03	65,65

5.3.3 Weitere Ausgleichsmaßnahmen

Für einen vollständigen Ausgleich sollten möglichst weitere schutzgutbezogene Ausgleichsmaßnahmen durchgeführt werden. Mögliche Maßnahmen werden in Anhang 4 der Arbeitshilfe zur Kompensation des Schutzguts Boden (HLNUG 2023a) aufgelistet und in „Maßnahmensteckbriefe Schutzgut Boden“ (HLNUG 2023b) ausführlich beschrieben. Diese können planintern oder planextern durchgeführt werden.

Beispiele für weitere funktionsbezogene Maßnahmen sind:

- Voll- (ID 01) oder Teilentsiegelung (ID 02) und Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht (ID 77)
- Teilentsiegelung und anschließender Einbau wasserdurchlässiger Beläge (ID 72)
- Auftrag humosen Oberbodens (ID 73)
- Erosionsschutz (ID 07)
- Umwandlung in ökologischen/ biologischen Anbau (ID 38)
- Nutzungsextensivierung von Acker (ID 75) oder Grünland (ID 67)

5.3.4 Ausgleich durch Maßnahmen für weitere Schutzgüter

Kann ein schutzgutbezogener Ausgleich nicht (vollständig) erreicht werden, so kann das verbleibende Defizit bei den Bodenwerteinheiten (BWE; Bezugsgröße ha) wie folgt in Biotopwertpunkte (BWP; Bezugsgröße m²) umgerechnet werden, um einen Ausgleich über die Funktionen anderer Schutzgüter zu erbringen (HMLU 2024):

$$\text{BWE} \cdot 2\,000 = \text{BWP}$$

Gemäß dieser Berechnungsformel ist aufgrund des Eingriffs in das Schutzgut Boden ein Kompensationsdefizit von zusätzlich **131.300 Biotopwertpunkten** auszugleichen. Beim Ausgleich über BWP ist auf eine Wirkung der Maßnahmen zur Verbesserung von Böden und Bodenfunktionen zu achten. Ein weiterer Verlust von funktionalen Böden durch die Maßnahmen ist auszuschließen.

Simon Thiedau (M. Sc.)
Staufenberg, den 20.05.2026

Ingenieurbüro für Umweltplanung Dr. Theresa Rühl
Am Boden 25 | 35460 Staufenberg

Literatur und Quellen

Gesetze und Verordnungen

BAUGESETZBUCH (BauGB) i. d. F. vom 3. November 2017. BGBl. I S. 3634, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 221)

BUNDES-BODENSCHUTZGESETZ VOM 17. MÄRZ 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist.

BUNDES-BODENSCHUTZ- UND ALTLASTENVERORDNUNG (BBodSchV) vom 9. Juli 2021 (BGBl. I S. 2598, 2716)

HESSISCHES GESETZ ZUR AUSFÜHRUNG DES BUNDES-BODENSCHUTZGESETZES UND ZUR ALTLASTENSANIERUNG (Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz - HAltBodSchG). GVBl. I 2007, 652, vom 28. September 2007, zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 30. September 2021 (GVBl. S. 602, ber. S. 701)

HESSISCHES DENKMALSCHUTZGESETZ (HDSchG) i. d. F. vom 28. November 2016. GVBl. S. 211

VERORDNUNG ÜBER DIE DURCHFÜHRUNG VON KOMPENSATIONSMAßNAHMEN, DAS FÜHREN VON ÖKOKONTEN, DEREN HANDELBARKEIT UND DIE FESTSETZUNG VON ERSATZZAHLUNGEN (Kompensationsverordnung - KV) vom 26. Oktober 2018, Stand: letzte berücksichtigte Änderung: Berichtigung vom 1.2.2019 (GVBl. S. 19)

Literatur

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (2018): DIN 18915 - Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten: 8 S.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (2019): DIN 19639 - Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben: 55 S.

DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (2023): DIN 19731 - Bodenbeschaffenheit - Verwertung von Bodenmaterial und Baggergut: 38 S.

FELDWISCH, N. UND T. TOLLKÜHN (2017): Bodenschutz in Hessen: Rekultivierung von Tagebau- und sonstigen Abgrabungsflächen, Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht. Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV): 108 S.

HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG, 2020a): Methodendokumentation Bodenkunde/ Bodenschutz - BFD 50 Standorttypisierung für die Biotopentwicklung

HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG, 2020b): Methodendokumentation Bodenkunde/ Bodenschutz - BFD 50 Feldkapazität des Bodens

HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG, 2020c): Methodendokumentation Bodenkunde/ Bodenschutz - BFD 50 Nitratrückhaltevermögen des Bodens

HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG, 2021): Methodendokumentation Bodenkunde/ Bodenschutz - BFD 50 Ertragspotenzial des Bodens

HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG, 2022): Methodendokumentation Bodenkunde/Bodenschutz - BFD 50 Archivböden

HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG, 2023a): Kompensation des Schutzguts Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren – Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz: 52 S.

HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG, 2023b): Maßnahmensteckbriefe Schutzgut Boden: HRSG. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie: 46 S.

KLAUSING, O. (Hess. Landesanst. für Umwelt, HRSG., 1988): Die Naturräume Hessens mit einer Karte der naturräumlichen Gliederung 1:200 000: 46 S.

HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (HMUKLV, 2011): Bodenschutz in der Bauleitplanung – Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen: 140 S.

Fachbeiträge und Planungsunterlagen

Dr. Hug Geoconsult GmbH (2025): Erschließungsbaumaßnahme Stadt Camberg OT Kernstadt, „Im Stocksweg“ - 1. Bericht: Baugrunduntersuchungen, geo- und abfalltechnischen Gutachten: 88 S.

Ingenieurbüro für Umweltplanung Dr. Theresa Rühl (IBU 2026): Umweltbericht mit integrierter Grünordnungsplanung: In Bearbeitung

Web-Quellen

HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG): BodenViewer Hessen. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. <https://bodenviewer.hessen.de>

HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG): Geologie Viewer Hessen. Fachinformationssystem Geologie, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. <https://geologie.hessen.de>

HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG): Natureg-Viewer. Hessisches Naturschutzinformationssystem. Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. <https://natureg.hessen.de>

LANDESAMTES FÜR DENKMALPFLEGE HESSEN (LfDH 2024) WMS-Geodienste des Landesamtes für Denkmalpflege Hessen. www.geoportal.hessen.de

Anhang I: BFD5L Karten des Plangebietes

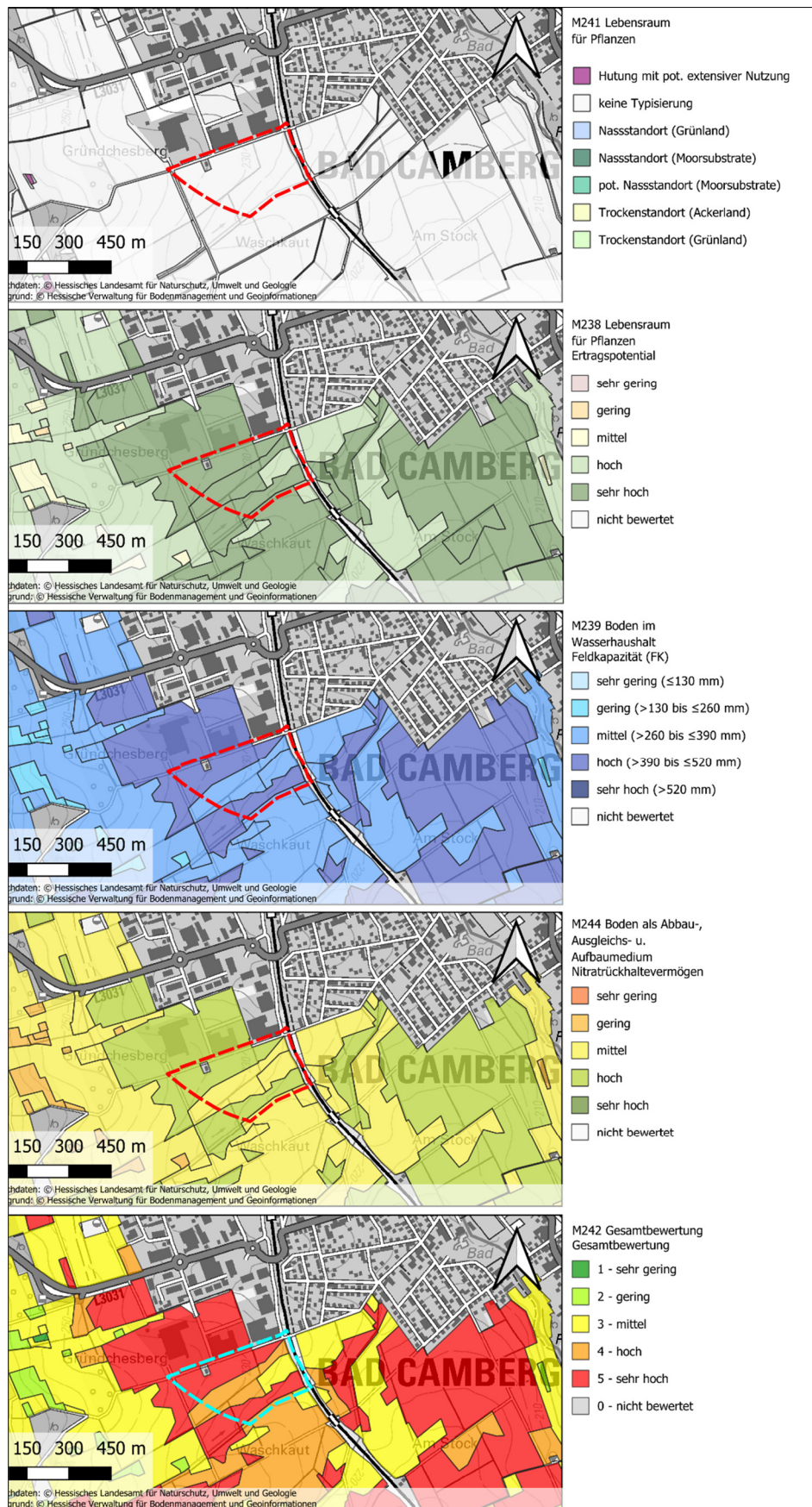


Abbildung 7: Bodenfunktionsbewertung im Plangebiet (rot) und seiner Umgebung (auf Grundlage der BFD5L, HLNUG).

Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Auswirkungsprognose) und Wirkung der Minderungsmaßnahmen

	Wirkfaktor (WF)	Minderungs- maßnahmen (MM)	Ist-Zustand	Hilfsspalte	Fläche [m²]	Wertstufen vor Eingriff				Wertstufen nach Eingriff				Wertstufen nach Eingriff nach Berücksichtigung der MM				Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM				Kompensationsbedarf				
						BTpot (M241)*	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	BTpot (M241)*	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	BTpot (M241)*	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	BTpot (M241)*	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	BTpot (M241)*	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	
Teilflächen Nutzung Bauphase	ID13		2,25 3,75 2,25 2,25	"2,25 3,75 2,25 2,25"	638,4	0,064	2,25	3,75	2,25	2,25	NB	0	0	NB	0,4	0,2	0	NB	3,35	2,05	2,25	NB	0,21	0,13	0,14	
	ID13		2,25 3,75 3 3	"2,25 3,75 3 3"	206,4	0,021	2,25	3,75	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0,4	0,2	0	NB	3,35	2,8	3	NB	0,07	0,06	0,06	
	ID13		3 4 3 3	"3 4 3 3"	5.057,6	0,506	3,00	4,00	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0,4	0,2	0	NB	3,6	2,8	3	NB	1,82	1,42	1,52	
	ID13		3 5 3 3	"3 5 3 3"	8.726,4	0,873	3,00	5,00	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0,4	0,2	0	NB	4,6	2,8	3	NB	4,01	2,44	2,62	
	ID13		3 5 4 4	"3 5 4 4"	13.960,0	1,396	3,00	5,00	4,00	4,00	NB	0	0	NB	0,4	0,2	0	NB	4,6	3,8	4	NB	6,42	5,30	5,58	
	ID1	Keine	2,25 3,75 2,25 2,25	"2,25 3,75 2,25 2,25"	159,6	0,016	2,25	3,75	2,25	2,25	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	3,75	2,25	2,25	NB	0,06	0,04	0,04	
	ID1	Keine	2,25 3,75 3 3	"2,25 3,75 3 3"	51,6	0,005	2,25	3,75	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	3,75	3	3	NB	0,02	0,02	0,02	
	ID1	Keine	3 4 3 3	"3 4 3 3"	1.264,4	0,126	3,00	4,00	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	4	3	3	NB	0,51	0,38	0,38	
	ID1	Keine	3 5 3 3	"3 5 3 3"	2.181,6	0,218	3,00	5,00	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	5	3	3	NB	1,09	0,65	0,65	
	ID1	Keine	3 5 4 4	"3 5 4 4"	3.490,0	0,349	3,00	5,00	4,00	4,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	5	4	4	NB	1,75	1,40	1,40	
	ID4,5,6	ID100	2,25 3,75 2,25 2,25	"2,25 3,75 2,25 2,25"	199,6	0,020	2,25	3,75	2,25	2,25	NB	2,8125	1,6875	NB	3,375	2,025	2,025	NB	0,375	0,225	0,225	NB	0,01	0,00	0,00	
	ID4,5,6	ID100	2,25 3,75 3 3	"2,25 3,75 3 3"	64,2	0,006	2,25	3,75	3,00	3,00	NB	2,8125	2,25	NB	3,375	2,7	2,7	NB	0,375	0,3	0,3	NB	0,00	0,00	0,00	
	ID4,5,6	ID100	3 4 3 3	"3 4 3 3"	1.580,6	0,158	3,00	4,00	3,00	3,00	NB	3	2,25	NB	3,6	2,7	2,7	NB	0,4	0,3	0,3	NB	0,06	0,05	0,05	
	ID4,5,6	ID100	3 5 3 3	"3 5 3 3"	2.726,4	0,273	3,00	5,00	3,00	3,00	NB	3,75	2,25	NB	4,5	2,7	2,7	NB	0,5	0,3	0,3	NB	0,14	0,08	0,08	
	ID4,5,6	ID100	3 5 4 4	"3 5 4 4"	4.361,9	0,436	3,00	5,00	4,00	4,00	NB	3,75	3	NB	4,5	3,6	3,6	NB	0,5	0,4	0,4	NB	0,22	0,17	0,17	
	ID1	ID13	Gewerbegebiet GE1: Hauptanlagen (GRZ 0,8)	0 0 0 0	"0 0 0 0"	208,8	0,021	0,00	0,00	0,00	0,00	NB	0	0	NB	0,4	0,2	0	NB	0	0	0	NB	0,00	0,00	0,00
	ID1	ID13	Gewerbegebiet GE2: Hauptanlagen (GRZ 0,8): Dachbegrünung	2,25 3,75 3 3	"2,25 3,75 3 3"	138,4	0,014	2,25	3,75	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0,4	0,2	0	NB	3,35	2,8	3	NB	0,05	0,04	0,04
	ID1	ID13	Gewerbegebiet GE2: Hauptanlagen (GRZ 0,8): Dachbegrünung	3 5 3 3	"3 5 3 3"	2.908,0	0,291	3,00	5,00	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0,4	0,2	0	NB	4,6	2,8	3	NB	1,34	0,81	0,87
	ID1	ID13	Gewerbegebiet GE2: Hauptanlagen (GRZ 0,8): Dachbegrünung	3 5 4 4	"3 5 4 4"	6.507,2	0,651	3,00	5,00	4,00	4,00	NB	0	0	NB	0,4	0,2	0	NB	4,6	3,8	4	NB	2,99	2,47	2,60
	ID1	Keine	Gewerbegebiet GE2: Hauptanlagen (GRZ 0,8)	0 0 0 0	"0 0 0 0"	52,2	0,005	0,00	0,00	0,00	0,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0,00	0,00	0,00
ID1	Keine	Gewerbegebiet GE2: Hauptanlagen (GRZ 0,8)	2,25 3,75 3 3	"2,25 3,75 3 3"	34,6	0,003	2,25	3,75	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	3,75	3	3	NB	0,01	0,01	0,01	
ID1	Keine	Gewerbegebiet GE2: Hauptanlagen (GRZ 0,8)	3 5 3 3	"3 5 3 3"	727,0	0,073	3,00	5,00	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	5	3	3	NB	0,36	0,22	0,22	
ID1	Keine	Gewerbegebiet GE2: Hauptanlagen (GRZ 0,8)	3 5 4 4	"3 5 4 4"	1.626,8	0,163	3,00	5,00	4,00	4,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	5	4	4	NB	0,81	0,65	0,65	
ID4,5,6	ID100	Gewerbegebiet GE2: Freiflächen	0 0 0 0	"0 0 0 0"	65,5	0,007	0,00	0,00	0,00	0,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0,00	0,00	0,00	
ID4,5,6	ID100	Gewerbegebiet GE2: Freiflächen	2,25 3,75 3 3	"2,25 3,75 3 3"	43,2	0,004	2,25	3,75	3,00	3,00	NB	2,8125	2,25	NB	3,375	2,7	2,7	NB	0,375	0,3	0,3	NB	0,00	0,00	0,00	
ID4,5,6	ID100	Gewerbegebiet GE2: Freiflächen	3 5 3 3	"3 5 3 3"	909,2	0,091	3,00	5,00	3,00	3,00	NB	3,75	2,25	NB	4,5	2,7	2,7	NB	0,5	0,3	0,3	NB	0,05	0,03	0,03	
ID4,5,6	ID100	Gewerbegebiet GE2: Freiflächen	3 5 4 4	"3 5 4 4"	2.033,6	0,203	3,00	5,00	4,00	4,00	NB	3,75	3	NB	4,5	3,6	3,6	NB	0,5	0,4	0,4	NB	0,10	0,08	0,08	
ID1	Keine	Allgemeine Straßenverkehrsfläche - öffentlich	0 0 0 0	"0 0 0 0"	1.105,2	0,111	0,00	0,00	0,00	0,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0,00	0,00	0,00	
ID1	Keine	Allgemeine Straßenverkehrsfläche - öffentlich	0 0 0,5 0	"0 0 0,5 0"	289,8	0,029	0,00	0,00	0,50	0,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	0	0,5	0	NB	0,00	0,01	0,00	
ID1	Keine	Allgemeine Straßenverkehrsfläche - öffentlich	2,25 3,75 2,25 2,25	"2,25 3,75 2,25 2,25"	46,6	0,005	2,25	3,75	2,25	2,25	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	3,75	2,25	2,25	NB	0,02	0,01	0,01	
ID1	Keine	Allgemeine Straßenverkehrsfläche - öffentlich	2,25 3,75 3 3	"2,25 3,75 3 3"	44,8	0,004	2,25	3,75	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	3,75	3	3	NB	0,02	0,01	0,01	
ID1	Keine	Allgemeine Straßenverkehrsfläche - öffentlich	3 4 3 3	"3 4 3 3"	1.529,0	0,153	3,00	4,00	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	4	3	3	NB	0,61	0,46	0,46	
ID1	Keine	Allgemeine Straßenverkehrsfläche - öffentlich	3 5 3 3	"3 5 3 3"	2.438,6	0,244	3,00	5,00	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	5	3	3	NB	1,22	0,73	0,73	
ID1	Keine	Allgemeine Straßenverkehrsfläche - öffentlich	3 5 4 4	"3 5 4 4"	2.956,6	0,296	3,00	5,00	4,00	4,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	5	4	4	NB	1,48	1,18	1,18	
ID1	Keine	Landwirtschaftsweg	0 0 0 0	"0 0 0 0"	329,3	0,033	0,00	0,00	0,00	0,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0,00	0,00	0,00	
ID1	Keine	Landwirtschaftsweg	0 0 0,5 0	"0 0 0,5 0"	454,1	0,045	0,00	0,00	0,50	0,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	0	0,5	0	NB	0,00	0,02	0,00	
ID1	Keine	Landwirtschaftsweg	2,25 3,75 3 3	"2,25 3,75 3 3"	5,8	0,001	2,25	3,75	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	3,75	3	3	NB	0,00	0,00	0,00	
ID1	Keine	Landwirtschaftsweg	3 4 3 3	"3 4 3 3"	26,0	0,003	3,00	4,00	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	4	3	3	NB	0,01	0,01	0,01	
ID1	Keine	Landwirtschaftsweg	3 5 4 4	"3 5 4 4"	277,4	0,028	3,00	5,00	4,00	4,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	5	4	4	NB	0,14	0,11	0,11	
ID1	Keine	Flächen für Versorgungsanlagen, hier: Pumpstation und Elektrizität	3 4 3 3	"3 4 3 3"	338,2	0,034	3,00	4,00	3,00	3,00	NB	0	0	NB	0	0	0	NB	4	3	3	NB	0,14	0,10	0,10	
ID2	Keine	Flächen für Versorgungsanlagen, hier: Regenrückhaltebecken	3 5 4 4	"3 5 4 4"	1.568,7	0,157	3,00	5,00	4,00	4,00	NB	1	1	NB	1	1	1	NB	4	3	3	NB	0,63	0,47	0,47	
Keine	Keine	Wasserflächen	0 0 0 0	"0 0 0 0"	531,7	0,																				

Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach den planinternen Ausgleichsmaßnahmen

Maßnahmenfläche	Ist-Stufe (Voringriffs- zustand)	Fläche [ha]	Ausgleichsmaßnahme (AM)	Betr.-Zustand				Wertstufe nach Maßnahme				Wertstufendifferenz des Ausgleichs				Ausgleichswirkung			
				Btpot (M241)*	Epot (m238)	Fk (m239)	Nrv (m244)	Btpot (M241)*	Epot (m238)	Fk (m239)	Nrv (m244)	Btpot (M241)*	Epot (m238)	Fk (m239)	Nrv (m244)	Btpot (M241)*	Epot (m238)	Fk (m239)	Nrv (m244)
Gebietsseingrünung 1: Heckenpflanzung	3 5 4 4	0,060	ID58+ID51	NB	4,5	3,6	3,6	NB	4,5	3,6	5	NB	0	0	1,4	NB	0,000	0,000	0,070
Gebietsseingrünung 1	3 5 4 4	0,138	ID51	NB	4,5	3,6	3,6	NB	4,5	3,6	4,1	NB	0	0	0,5	NB	0,000	0,000	0,069
Gebietsseingrünung 2	3 5 3 3	0,074	ID51	NB	4,5	2,7	2,7	NB	4,5	2,7	3,2	NB	0	0	0,5	NB	0,000	0,000	0,037
																0,000	0,000	0,000	0,176

Anhang II: Ermittlung des Bodenkompensationsbedarfs

Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach den planexternen Ausgleichs-maß-nahmen

Maßnahmenbeschreibung/-fläche	Ausgleichsmaßnahme (AM)	Fläche [m²]	Fläche [ha]	Vor Ausgleichszustand				Wertstufe nach Maßnahme				Wertstufendifferenz des Ausgleichs				Ausgleichswirkung			
				BTpot (M241)*	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	BTpot (M241)*	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	BTpot (M241)*	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	BTpot (M241)*	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)
Umgrenzung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft (Plankarte 2: 3), hier: Entwicklungsziel Blühstreifen	ID43+ ID75	2400	0,240	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	0	1	0,48	0,000	0,000	0,240
Umgrenzung von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft (Plankarte 2: 3), hier: Entwicklungsziel Schwarzbrache	ID43	910	0,091	0	0	0	0	1	0	0	0,5	1	0	0	0,5	0,091	0,000	0,000	0,046
																0,571	0,000	0,000	0,286