

**Stadt Neu-Anspach, Stadtteil Westerfeld**

**Bebauungsplan „Westerfeld West“ 3 – 5 Bauabschnitt**

Bodenfachbeitrag: Gutachten zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs des Schutzguts Boden

Stand: 05.09.2024



Bearbeitung:

Simon Thiedau (M. Sc.)

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Anlass und Zielsetzung</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Rechtliche und planerische Grundlagen</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Charakterisierung des Untersuchungsgebiets</b>	<b>5</b>
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 .....	9
3.5	Schädliche Bodenveränderung.....	9
3.6	Bodenempfindlichkeit .....	9
3.6.1	Verdichtungsempfindlichkeit .....	9
3.6.2	Erosionsgefährdung .....	10
<b>4</b>	<b>Bodenfunktionsbewertung</b>	<b>11</b>
4.1	Bewertungssystem .....	11
4.2	Vorbelastungen .....	13
4.3	Bodenfunktionaler Ist-Zustand im Plangebiet.....	14
<b>5</b>	<b>Auswirkungsprognose</b>	<b>15</b>
5.1	Wirkfaktoren.....	16
5.2	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen .....	17
5.2.1	Vermeidungsmaßnahmen zum vorsorgenden Bodenschutz .....	17
5.2.2	Minderungsmaßnahmen.....	20
5.2.3	Kompensationsbedarf nach Abzug der Minderungsmaßnahmen .....	23
5.3	Ausgleichsmaßnahmen.....	23
5.3.1	Verbleibender Kompensationsbedarf nach Abzug der Ausgleichsmaßnahmen .....	23
5.3.2	Weitere Ausgleichsmaßnahmen .....	23
	<b>Anhang I: Ermittlung des Bodenkompensationsbedarfs</b>	<b>26</b>
	<b>Anhang II: BFD5L Karten des Plangebietes</b>	<b>28</b>
	<b>Literatur und Quellen</b>	<b>29</b>

## Abbildungen

Abbildung 1: Luftbilder (Links oben: 1933, Links unten: aktuell, rechts oben: 1952-67) der Umgebung des Plangebiets (rot markiert). (Quelle: Geobasisdaten HVBG) .....	5
Abbildung 2: Geologische Formationen im Plangebiet (auf der Grundlage der GÜK300, HLNUG 2024) .....	6
Abbildung 3: Bodenhauptgruppen im Plangebiet (auf der Grundlage der BFD50, HLNUG 2024) .....	8
Abbildung 4: Bodenzahlen im Plangebiet (auf der Grundlage der BFD5L, HLNUG 2024) .....	8
Abbildung 5: Natürliche Erosionsgefährdung der Flächen innerhalb des Geltungsbereiches (blau) und seiner Umgebung (Auf Grundlage des Erosionsatlas 2023, HLNUG) .....	11
Abbildung 6: Wassergebundene Wegedecke auf dem Landwirtschaftlichen Bestandsweg (IBU 11.06.2024) .....	13
Abbildung 7: Bodenfunktionsbewertung im Plangebiet (Auf Grundlage der BFD5L, HLNUG) .....	15
Abbildung 8: Eingriffsplanung auf der Grundlage des Bebauungsplans „Bebauungsplan "Westerfeld-West" 3. bis 5. Bauabschnitt (Vorentwurf vom 04.09.2024, Plan ES, 2024) und bodenfunktionalen Wirkfaktoren. ....	16
Abbildung 9: Bodenfunktionsbewertung im Plangebiet (rot) und seiner Umgebung (auf Grundlage der BFD5L, HLNUG). ....	28

## Tabellen

Tabelle 1: Geologische Einheit im Plangebiet (auf Grundlage der GÜK 300, HLNUG) .....	6
Tabelle 2: Bodenhauptgruppe im Plangebiet (auf Grundlage der BFD50, HLNUG) .....	7
Tabelle 3: Bewertungsschema für die aggregierte Gesamtbewertung nach Methodendokumentation BFD5L (Erweitert nach HLNUG, 2021) .....	13
Tabelle 4: Flächenverteilung der Bodenfunktionsbewertungen im Plangebiet (VB= Vorbelastung) .....	15
Tabelle 5: Wertstufen-Verlust durch ID 1 Vollversiegelung .....	17
Tabelle 6: Wertstufen-Verlust durch ID 4,5 und 6 Bauzeitliche Beeinträchtigungen durch Verdichtung, Erosion und Stoffeintrag bzw. -austrag mit bodenchemischer Wirkung .....	17
Tabelle 7: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 11 Überdeckung baulicher Anlagen im Boden .....	21
Tabelle 8: Wertstufen-Gewinn durch ID 13 Dachbegrünung extensiv .....	21
Tabelle 9: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 90 Verwendung versickerungsfähiger Beläge: .....	22
Tabelle 10: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 100 Bodenkundliche Baubegleitung. Verringerung der bauzeitlichen Beeinträchtigung um 15 % auf 10 % .....	22
Tabelle 11: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 43 Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten, insbesondere soweit sie der Herstellung eines Biotopverbunds dienen .....	23
Tabelle 12: Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Auswirkungsprognose) und Wirkung der Minderungsmaßnahmen .....	26
Tabelle 13: Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die planexternen Ausgleichsmaßnahmen .....	27

## 1 Anlass und Zielsetzung

Die Stadt Neu-Anspach beabsichtigt gemeinsam mit der Adam Hall Group, den 3. + 4. Bauabschnitt des Plangebiets "Westerfeld-West" sowie den Bereich des Bebauungsplans "Am Kellerborn", 2. BA 1. Änderung (Michelbacher Straße) zu erweitern und im Ergebnis wohnbaulich zu entwickeln. Insgesamt folgt die Entwicklung dem Gesamtkonzept zur Baulandentwicklung für den Bereich Westerfeld-West, das abschnittsweise sowohl planungsrechtlich vorbereitet als auch in der Örtlichkeit bereits umgesetzt wurde. Ziel ist die Ausweisung eines Allgemeinen Wohngebietes.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst die Flurstücke 137, 138 und 139 sowie 142/1, 477 und 481 teilweise (Flur 4). Insgesamt beträgt die Fläche rd. 3,96 ha.

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

## 2 Rechtliche und planerische Grundlagen

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) 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 planerische Hilfsmittel in der Bauleitplanung stehen 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

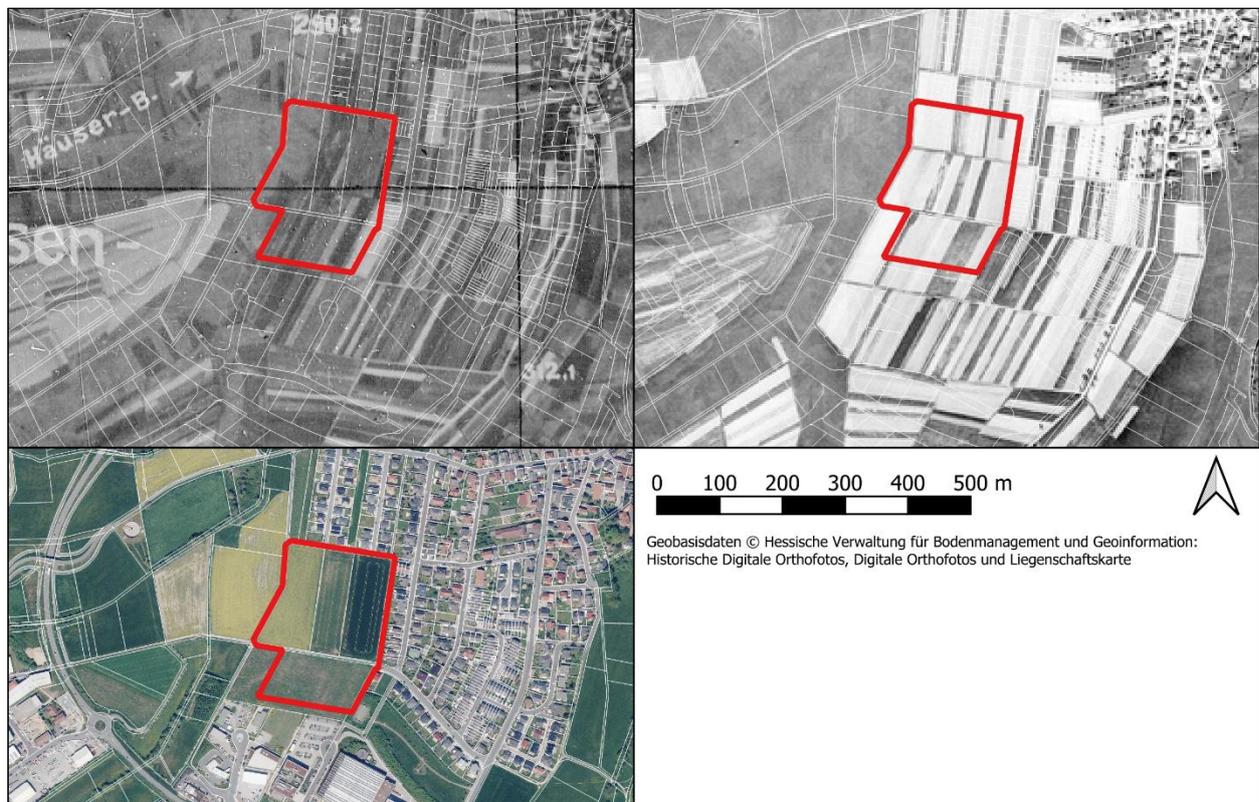
10.000 m<sup>2</sup> der Eingriff in die natürlichen Bodenfunktionen nach § 2 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG und die bodenbezogenen Kompensationsmaßnahmen gesondert zu bewerten und bilanzieren sind. Das hier vorliegende Gutachten nutzt zur Ermittlung dieser Auswirkungen und des daraus resultierenden Kompensationsbedarfs 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. den Kompensationsbedarf 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

Das Plangebiet wird derzeit überwiegend ackerbaulich genutzt. Der südliche Teil liegt brach. Historisch lag das Plangebiet inmitten landwirtschaftlicher Nutzfläche. Seit den 1970ern vergrößern sich die versiegelten Siedlungsflächen der Ortsteile Neu-Anspach und Westerfeld stark, sodass die Fläche heute an den Bestand angrenzt. Im Norden und im Osten grenzt der Geltungsbereich an bestehende Wohnbebauung an, im Süden befinden sich verschiedenen Gewerbebetriebe, lediglich im Westen grenzt dieser noch die freie Feldflur.



**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

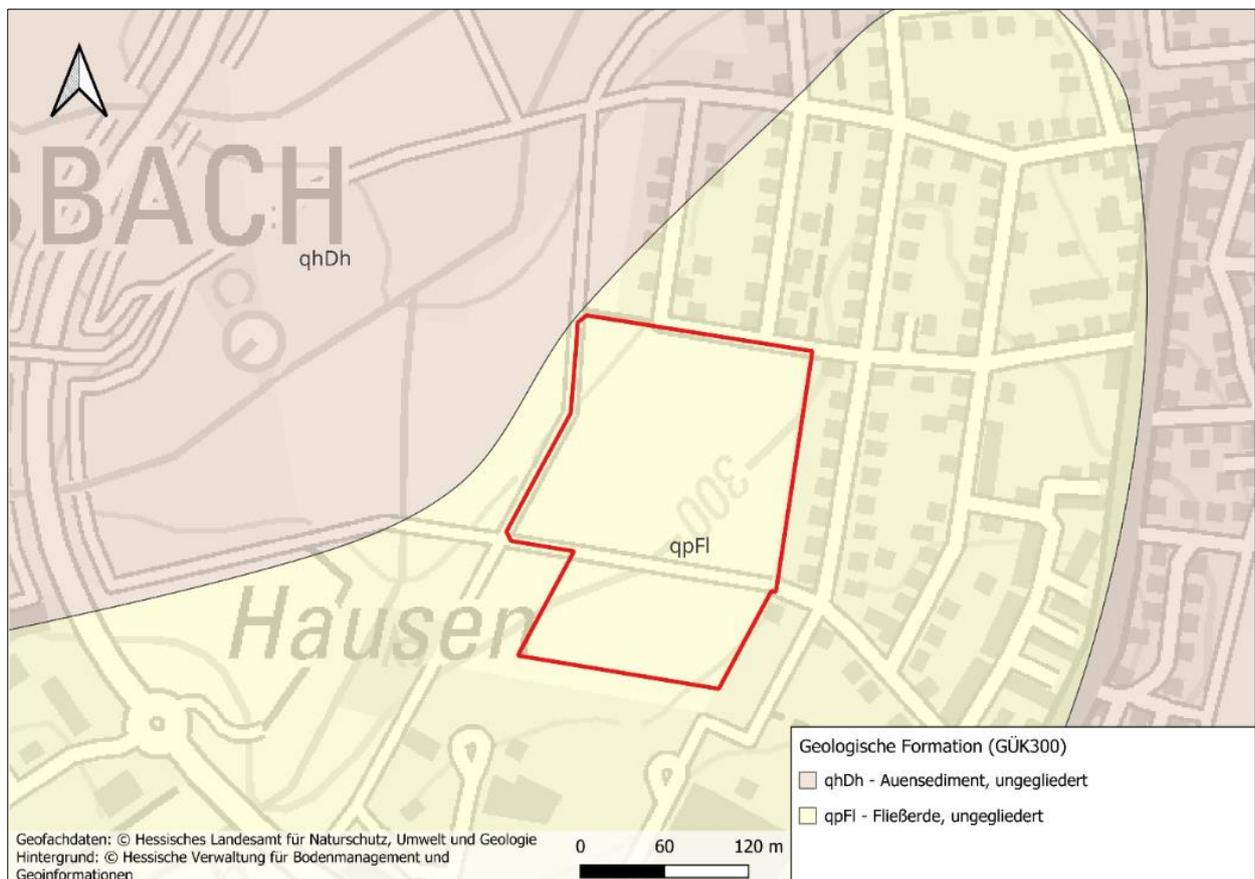
Gemäß der naturräumlichen Gliederung nach Klausning (1988) liegt das Plangebiet in der Haupteinheitengruppe Taunus in der Haupteinheit Östlicher Hintertaunus und der Untereinheit Usinger Becken (NaturegViewer Hessen) auf einer Höhe von ca. 300 m ü. NN.

Die naturräumliche Regionen des Hintertaunus sind sehr stark forstwirtschaftlich geprägt. Das Usinger Becken bildet eine Ausnahme im Hintertaunus. Diese Region besitzt aufgrund von lössreichen Sedimenten eine ausgeprägte Agrarlandschaft. Das Plangebiet ist leicht nach Nordwesten geneigt.

Nach geologischer Übersichtskarte (GÜK 300, HLNUG) wird das Plangebiet durch Pleistozänen Fließerden geprägt. Sie bestehen aus Ton, Schluff, oft mit Steinen, Grus und Sand. Um den Bereich der Fließerden befinden sich Holozänen Auensediment aus Lehm, Sand und Kies. Außerhalb dieser beiden Untergründe geht die Geologie in unterdovinische Tonschiefer, Sandsteine und rhyolithische Metavulkaniklastite über, welche größere Bereiche des östlichen Hinternaunus definieren.

**Tabelle 1:** Geologische Einheit im Plangebiet (auf Grundlage der GÜK 300, HLNUG)

<b>Kürzel:</b>	qpFl
<b>Formation:</b>	Fließerden, ungegliedert
<b>Petrografie</b>	Ton, Schluff, oft mit Steinen, Grus und Sand
<b>Stratigraphische Serie, Stratigraphisches System</b>	Pleistozän, Quartär



**Abbildung 2:** Geologische Formationen im Plangebiet (auf der Grundlage der GÜK300, HLNUG 2024)

### 3.3 Boden im Untersuchungsgebiet

Nach den Daten der BFD50 (s. Abbildung 3) liegt das Plangebiet in einem Bereich in dem ausschließlich Böden aus mächtigem, äolisch aufgebauten Löss vorkommen, dabei handelt es sich primär um Pseudogley- Parabraunerden mit Parabraunerden.

Parabraunerden sind allgemein günstige Ackerstandorte mit hoher Wasserspeicherkapazität, diese neigen jedoch zur Verschlammung und in Hanglage zur Erosionsanfälligkeit. In dem Gebiet ist auch mit anthropogener Überprägung zu rechnen. Bei starker Tonverlagerung oder in niederschlagsreichen Gebieten neigen Parabraunerde zur Stauwasserbildung (Pseudovergleyung). Durch den Wechsel von Wasserfüllung und Austrocknung bilden sich Verfestigungen und Rostflecken. Pseudogleye sind oft gute Grünland und Waldstandorte. Die landwirtschaftliche Nutzung ist durch die Wasser- und Luftverhältnisse meist erschwert.

Im Westen grenzen Böden aus carbonatfreien schluffig-lehmigen Auensedimenten an das Plangebiet. Aufgrund des kleinen Kartenmaßstabs ist ein Vorkommen dieser Böden im Geltungsbereich allein aufgrund der BFD50 nicht auszuschließen. In diesem Bereich kommen Auengleye mit Gleyen vor. Auenböden bilden sich durch die regelmäßige Überflutung von Fließgewässer, zudem stehen Gleye in unmittelbarem Einfluss des hoch anstehenden Grundwassers. Auf den Oberböden folgt ein Unterbodenhorizont mit zum Teil verfestigten Rost-Ausfällungen, über dem nassen, meist grauen, Reduktionshorizont. Gleye sind meist für die forstliche Nutzung und Grünlandnutzung geeignet, für Ackerbau sind sie ohne Entwässerung nicht geeignet.

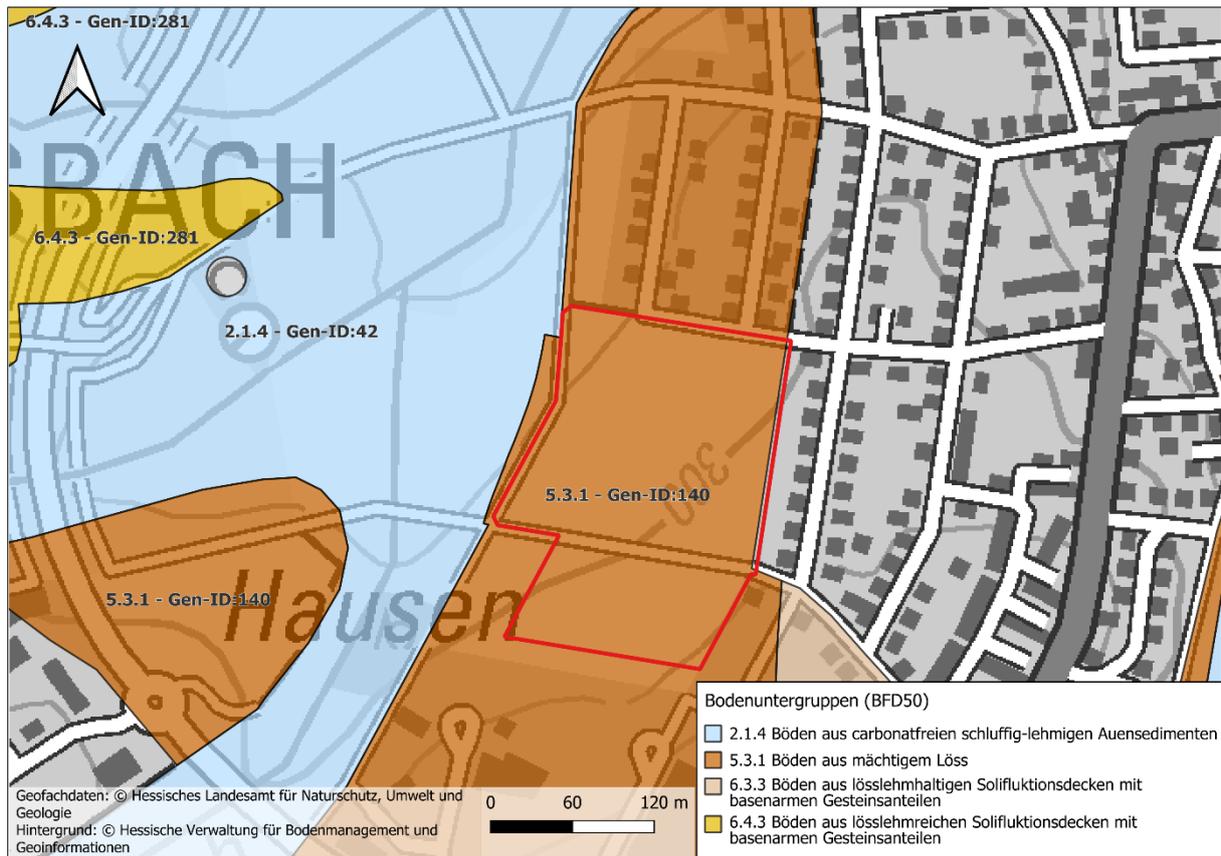
**Tabelle 2:** Bodenhauptgruppe im Plangebiet (auf Grundlage der BFD50, HLNUG)

<b>Gen-Id</b>	42	140
<b>Hauptgruppe:</b>	2 Böden aus fluviatilen Sedimenten	5 Böden aus äolischen Sedimenten
<b>Gruppe:</b>	2.1 Böden aus Auensedimenten	5.3 Böden aus Löss
<b>Untergruppe:</b>	2.1.4 Böden aus carbonatfreien schluffig-lehmigen Auensedimenten	5.3.1 Böden aus mächtigem Löss
<b>Bodeneinheit:</b>	Auengleye mit Gleyen	Pseudogley -Parabraunerden mit Parabraunerden
<b>Substrat:</b>	aus >10 dm Auenschluff, -lehm und/oder -ton, örtl. Kolluvialschluff (Holozän)	Aus Löss (Pleistozän)
<b>Morphologie:</b>	Bachauen in Lössgebieten	Vorwiegend ostexponierte, schwach geneigte (Unter-)Hänge in der Randzone der Lösslandschaften

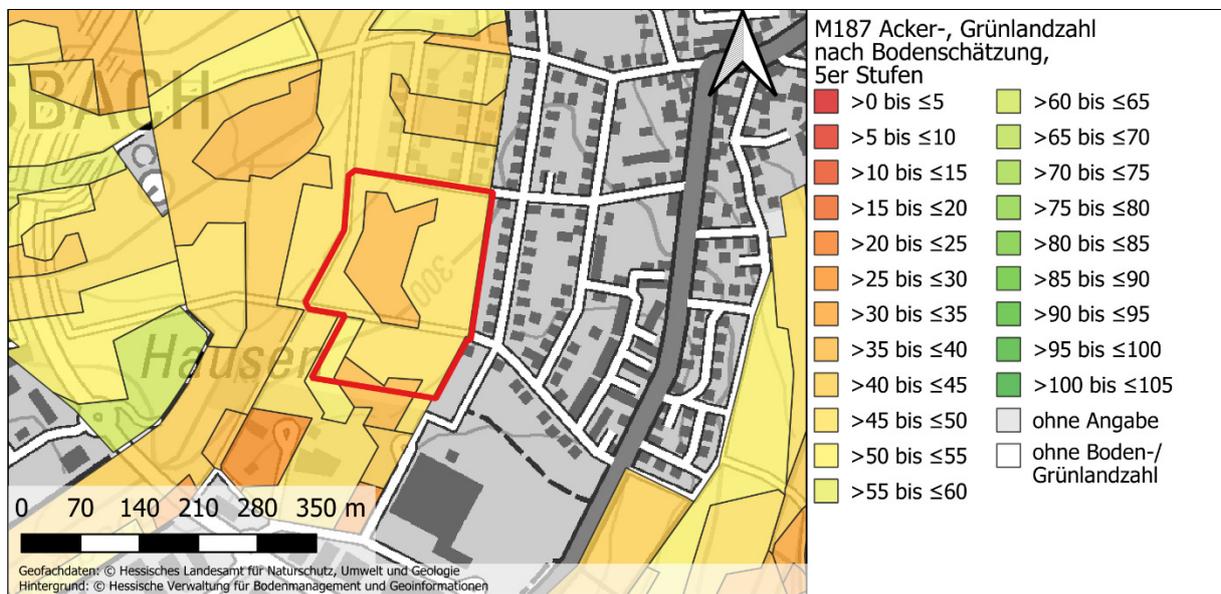
Gemäß der BFD5L (HLNUG, 2024<sup>1</sup>) wird für das Plangebiet die Bodenart schluffiger Lehm angegeben. Es werden keine besonderen Standorttypisierungen oder Wasserstufen angegeben. Die Ackerzahl der landwirtschaftlichen Nutzflächen liegt zwischen 30-55 (s. Abbildung 4).

Im Westen Grenzen Lehm Böden, teilweise mit feuchten Wasserverhältnissen an das Plangebiet.

1) HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG, 2024); Bodenflächendaten für landwirtschaftliche Nutzflächen 1:5 000



**Abbildung 3:** Bodenhauptgruppen im Plangebiet (auf der Grundlage der BFD50, HLNUG 2024)



**Abbildung 4:** Bodenzahlen im Plangebiet (auf der Grundlage der BFD5L, HLNUG 2024)

### **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 Landesamt für Denkmalpflege Hessen (abgerufen am 28.08.2023) befinden sich keine bekannten Bodendenkmäler im oder in unmittelbarer Umgebung (<500 m) des Plangebiets.

Es ist kein Suchraum für Böden mit besonderer Funktion für die Naturgeschichte nach der „Methodendokumentation Bodenkunde/Bodenschutz – BFD 50 Archivböden“ (HLNUG, 2022) betroffen.

Werden bei Erdarbeiten archäologische Funde oder Befunde gem. § 2 Abs.2 HDSchG (Bodendenkmäler) 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 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 (BBodSchG) ist 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. Hohlraumsysteme und Aggregate werden gestört und horizontal ausgerichtet, Strukturen entstehen. In jedem Fall wird die Wasser-, Luft- und Wärmeleitfähigkeit beeinträchtigt und der Bodenabtrag durch Erosion (s. Kapitel 3.3.2) begünstigt. Belastung und Scherung von Böden ist in der landwirtschaftlichen Nutzung durch Überfahren der Böden allgegenwärtig. Auch im Kontext von Baumaßnahmen werden Böden direkt durch Baumaschinen und Lieferverkehr befahren. 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 abhängigen, 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 Lössböden im Planbereich grundsätzlich als hoch empfindlich gegenüber Verdichtung einzuschätzen, Einfluss von Stauwasser erhöht die Verdichtungsgefahr bei nassen Bedingungen extrem.

Extreme Verdichtungsgefahr herrscht zudem auf Gleyen und Auenböden. Kommen Böden dieser Gruppe im Plangebiet vor, so sind für diese Flächen durch die Bodenkundliche Baubegleitung (s. Kap 5.2.2 ID 100) spezifische Vermeidungsmaßnahmen zu definieren. Natürliche Bodenflächen außerhalb des Eingriffsbereichs dürfen nicht belastet werden.

Die Verdichtungsgefahr ist während der Bauarbeiten, insbesondere bei nassen Bedingungen, extrem erhöht. Die Vermeidungsmaßnahmen (s. Kapitel 5.2.1) sind unbedingt zu berücksichtigen.

### **3.6.2 Erosionsgefährdung**

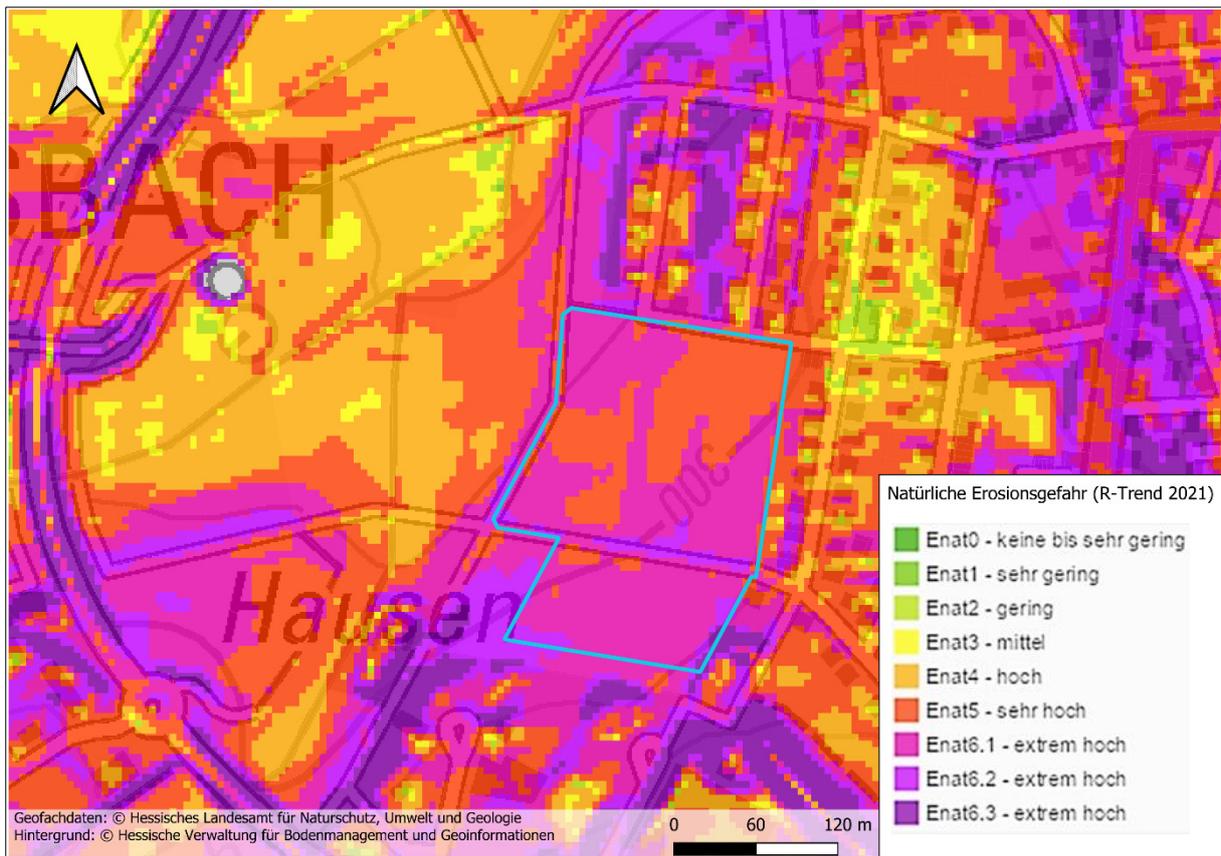
Im Erosionsatlas 2023 (HLNUG) wird die Erosionsanfälligkeit des Bodens durch Wasser gemäß der allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) eingestuft. Damit wird der zu erwartende mittlere jährliche Bodenabtrag einer Fläche durch Wassererosion abgeschätzt. In die Berechnung gehen die Faktoren Niederschlag- 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.

Der K-Faktor der Böden an beiden Standorten ist hoch (0,4- >0,5).

An den Standorten ist die natürliche Erosionsgefährdungen (ohne Bodenbedeckung/ -versiegelung) (Abbildung 5), unter Einbezug der standörtlichen Faktoren R, L und S im sehr hohen (Enat5) bis extrem hohen Bereich (Enat6.1).

Unter der aktuellen landwirtschaftlichen Nutzung, unter Beachtung der guten fachlichen Praxis, ist nicht mit erheblichen Bodenabträgen zu rechnen. Bei fehlender Bodenbedeckung herrscht bei Starkregenereignissen extreme Erosionsgefahr. Dies gilt für alle offenliegenden Böden inklusive Baugruben und Bodenmieten. Die Vermeidungsmaßnahmen (siehe Kap.5.2.1) sind unbedingt zu berücksichtigen.



**Abbildung 5:** Natürliche Erosionsgefährdung der Flächen 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" (Peter et al. 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: „Ertragspotential“ (M238)**

Das Ertragspotential 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 Ertragspotential durch die Durchwurzelbarkeit des Unterbodens und die Speicherfähigkeit des Bodens für pflanzenverfügbares Wasser als entscheidender Faktor herausgestellt. Das standortspezifische Ertragspotential 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, Trockenrisseigung 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 erfolgt auf Grundlage der vier Bodenfunktionserfüllungsgrade ebenfalls in fünf Klassen. Dabei werden hohe (4) und sehr hohe (5) Einzelfunktionen stärker gewichtet (s. Tabelle 3).

**Tabelle 3:** 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

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 (s. Kap. 4.2), 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. Um Vorbelastungen auch in der zeichnerische Darstellung besser sichtbar zu machen wurde die aggregierte Bodenfunktion „<1 – äußerst gering“ für Flächen eingeführt, die durch Vorbelastungen alle Bodenfunktionen nur in sehr geringem oder noch geringerem Maße erfüllen.

#### 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 mit dem Wirtschaftsweg eine räumlich begrenzte Vorbelastungen durch Teilversiegelung (s. Abbildung 6), entsprechend wird die Bodenfunktion äußerst stark reduziert angenommen.



**Abbildung 6:** Wassergebundene Wegedecke auf dem Landwirtschaftlichen Bestandsweg (IBU 11.06.2024)

### 4.3 Bodenfunktionaler Ist-Zustand im Plangebiet

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

Das bodenbürtige Biotopentwicklungspotential (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 teilversiegelten Verkehrsfläche ist kein Biotopentwicklungspotential vorhanden (0).

#### **Lebensraum für Pflanzen: „Ertragspotential“ (M238)**

Das Kriterium Ertragspotential (m238) für die „Funktion des Bodens als Lebensraum für Pflanzen“ wird überwiegend als mittel (3) bewertet, südlich des Bestandwegs auch hoch (4). Auf den versiegelten Teilflächen liegt kein Ertragspotential vor (0).

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

Die Feldkapazität (FKdB) liegt überwiegend zwischen  $>130$  mm bis  $\leq 260$  mm, südlich des Wegs bei  $>260$  mm bis  $\leq 390$  mm. Daraus ergibt sich eine geringe (2) bis mittlere (3) Bewertung für die Funktion im Wasserhaushalt.

Für den teilversiegelten Weg wird eine extrem geringe (0,5) Erfüllung der Funktion angenommen.

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

Auch das Kriterium Nitratrückhaltevermögen wird hauptsächlich durch die Feldkapazität (FK) bestimmt, da die zusätzlichen Einflussfaktoren, wie Tonschrumpfungsrisse und erhöhte Humusgehalte in den Oberböden, im Plangebiet keine Rolle spielen, wird das Nitratrückhaltevermögen genauso wie die Funktion im Wasserhaushalt bewertet, auf natürlichen Bodenflächen gering (2) bis mittel (3). Die teilversiegelte Fläche hat keine Funktionserfüllung (0).

#### **Gesamtbewertung (M242)**

Aus den Einzelfunktionserfüllungsgraden resultiert für den überwiegenden Flächenanteil eine geringe (2) Gesamtbewertung. Die Fläche südlich des Wirtschaftswegs hat eine mittlere (3) Gesamtbewertung und der Weg eine äußerst geringe ( $<1$ ) Bewertung.

Die Flächen wurden für die Berechnung des Kompensationsbedarfs nach den vorhandenen Kombinationen aus den vier natürlichen Bodenfunktionserfüllungsgraden in Gruppen eingeteilt (s. Abbildung 7 und Tabelle 4).

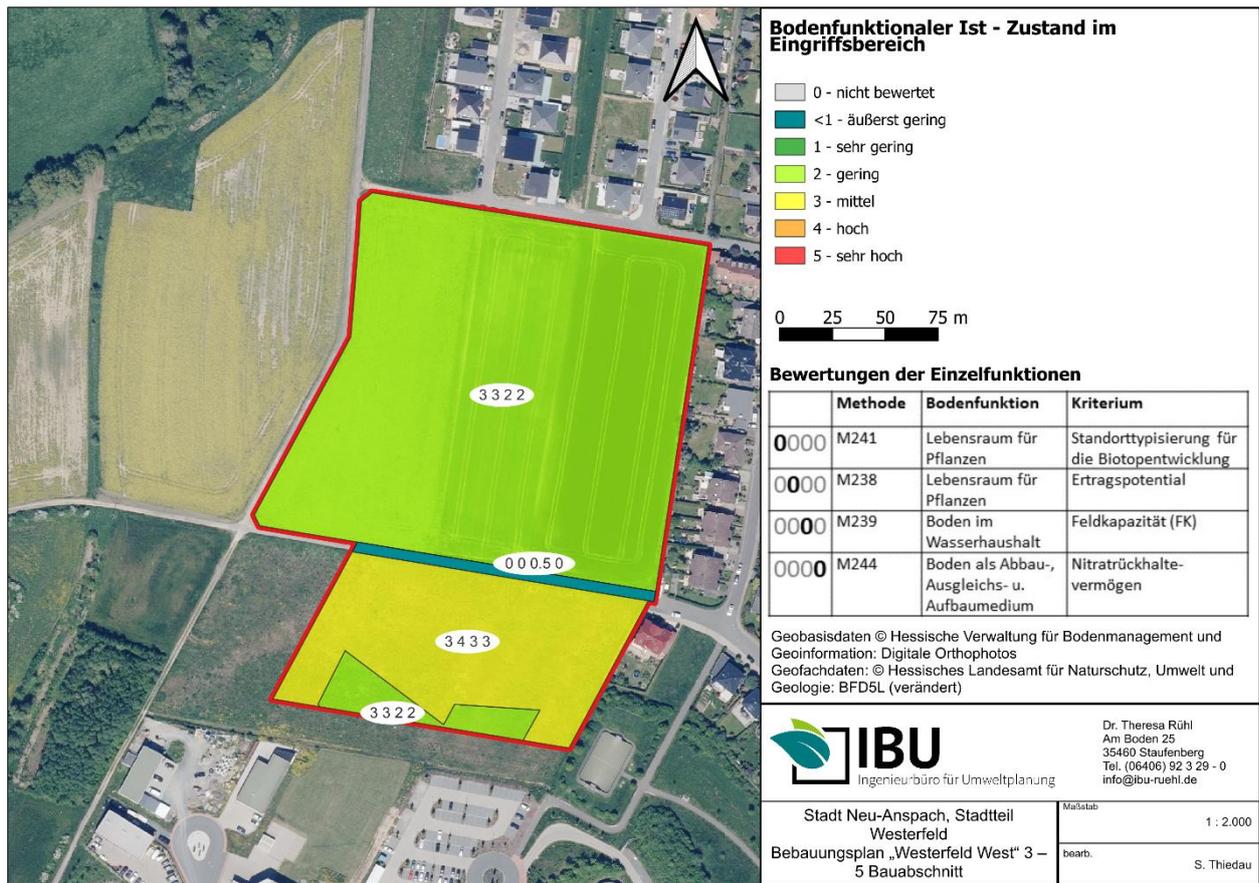


Abbildung 7: Bodenfunktionsbewertung im Plangebiet (Auf Grundlage der BFD5L, HLNUG)

Tabelle 4: 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 (m²)
0 0 0 5 0	0	0	5	0	0 0 0 5 0	720
3 3 2 2	3	3	2	2	3 3 2 2	30.015
3 4 3 3	3	4	3	3	3 4 3 3	9.319
Summe						40.055

## 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. Tabelle 12). Die Unterschiede der Bodenfunktionsbewertungen stellen, unter der Berücksichtigung von festgesetzten Minderungsmaßnahmen (s. Kap. 5.2.2), die Auswirkungen der Planungsumsetzung bzw. den Kompensationsbedarf dar (s. Tabelle 12). 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 I** nach folgender Formel:

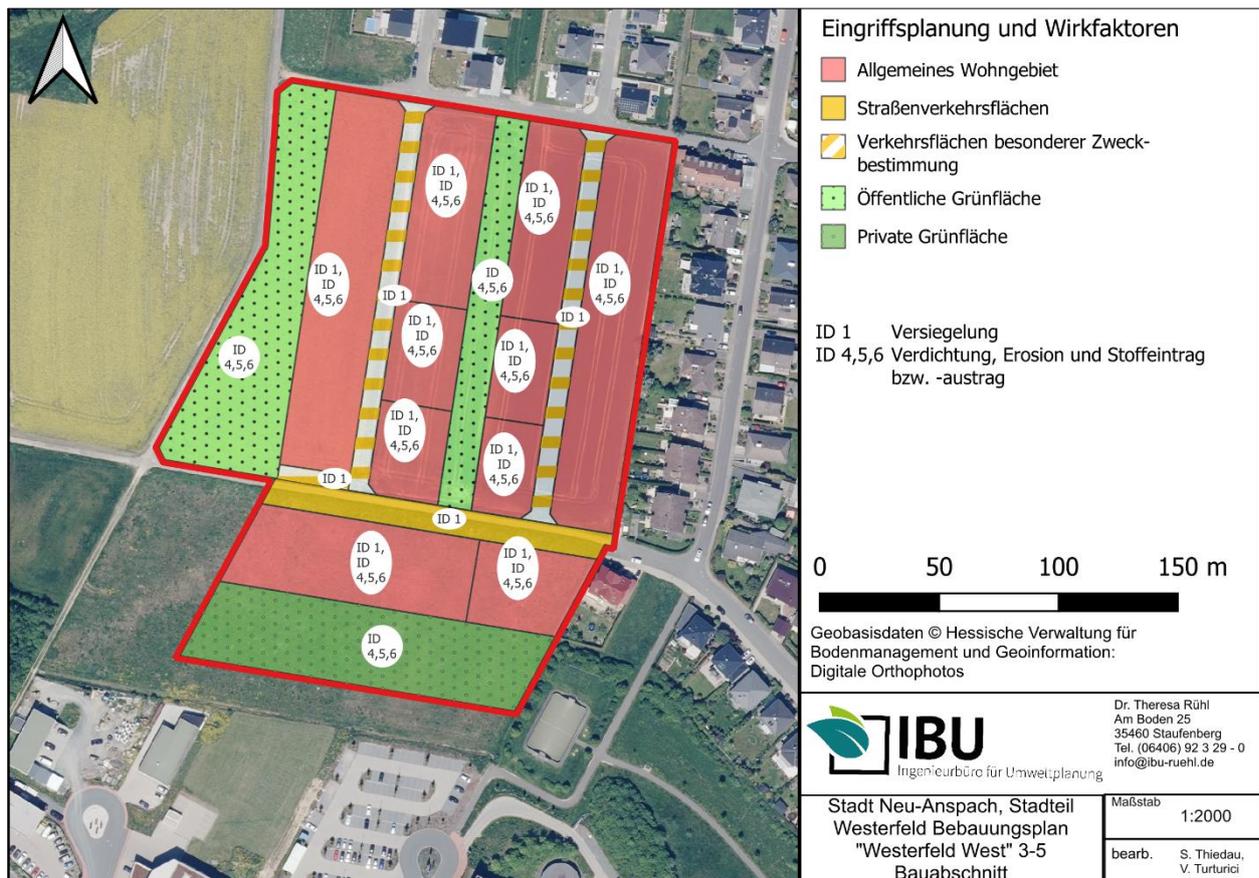
$$\text{Kompensationsbedarf} = \text{Fläche [ha]} \times (\text{Wertstufe vor Eingriff} - \text{Wertstufe nach Eingriff})$$

### 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.

Der Eingriff erfolgt gemäß Abbildung 8, die dabei auf die Bodenfunktionen einwirkenden Faktoren werden im Folgenden benannt und in Anhang I, Tabelle 12 berechnet.



**Abbildung 8:** Eingriffsplanung auf der Grundlage des Bebauungsplans „Bebauungsplan "Westerfeld-West" 3. bis 5. Bauabschnitt (Vorentwurf vom 04.09.2024, Plan|ES, 2024) und bodenfunktionalen Wirkfaktoren.

## 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.

**Tabelle 5:** Wertstufen-Verlust durch ID 1 Vollversiegelung

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

## 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.

Im Bebauungsplan trifft dies auf die privaten und öffentlichen Grünflächen und die Grundstücksfreiflächen zu. Damit es bei diesen bauzeitlichen Eingriffen möglichst nicht zu dauerhaften Schäden kommt ist eine bodenkundliche Baubegleitung bei der Flächenvorbereitung und Rekultivierung vorgesehen (s. Kap 5.2.2 ID 100).

**Tabelle 6:** Wertstufen-Verlust durch ID 4,5 und 6 Bauzeitliche Beeinträchtigungen durch Verdichtung, Erosion und Stoffeintrag bzw. -austrag mit bodenchemischer Wirkung

	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 Pflichtigen 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 ermöglichen 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**

Oberboden ist getrennt von Unterboden auszubauen und zu verwerten und sowohl Aushub und 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 irreversiblen 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 Reifendrucke sind bei den zum Einsatz kommenden Fahrzeugen zu verringern. Bei verdichtungsgefährdeten Böden müssen Baustraßen, Baggermatten oder andere geeignete Maßnahmen genutzt werden.

Bei erhöhter Bodenfeuchte (s. „Abstimmung der Baumaßnahmen auf die Bodenfeuchte“) ist das Befahren von unbefestigten Böden vollständig zu unterlassen. Das Befahren von Flächen außerhalb der Zuwegungen und des Eingriffsbereichs ist nicht zulässig.

### **Vermeidung und Minimierung von Bodenerosion während und nach der Bauphase**

Bodenerosion ist im Sinne des vorsorgenden Bodenschutzes generell zu vermeiden. Dies betrifft sowohl den direkten Eingriffsbereich als auch an die Eingriffsflächen angrenzende Areale. Um Bodenerosion effektiv vermeiden zu können, ist es wichtig, während der Bauphase ein möglichst flächendeckendes Wasserhaltungs- und Wasserableitungsmanagement zu realisieren. Der Zutritt von Oberflächenwasser zu den Lagerflächen für Bodenmaterial ist zu unterbinden.

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 ausgebauter 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 zur 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 Wertstufenverlust 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 I, wird Minderungswirkung berechnet.

### **ID 11 Überdeckung baulicher Anlagen im Boden**

Das Ziel ist es, die Vollversiegelung von Flächen zu verringern, die standorttypischen Bodenfunktionen (§ 2 BBodSchG) teilweise wiederherzustellen und Lebensraum für Flora und Fauna zu schaffen.

Befinden sich bauliche Anlagen im Boden (z. B. Tiefgaragen, Bunker, Depots, Fundamente) und die wirksamere Vollentsiegelung (ID 1) ist nicht gewünscht oder nicht möglich, so kann die Anlage durch die Herstellung einer **durchwurzelbaren Bodenschicht** (ID 77) überdeckt werden. Hierdurch kann die Fläche mit standortgerechten heimischen Arten bepflanzt und als Grünfläche genutzt werden. Eine natürliche Bodenentwicklung ist jedoch durch die dauerhafte Beeinträchtigung des Wurzelraums und durch einen ungünstigen (vom Untergrund entkoppelten) Wasserhaushalt nicht möglich.

Bei der Überdeckung baulicher Anlagen ist standorteigenes Material zu bevorzugen. Es sollte in bodenschonender Weise die natürliche Schichtung aufgebaut werden. Steht kein standorteigenes Material zur Verfügung, sollte steinfreies kulturfähiges Material mit vergleichbaren Eigenschaften genutzt werden. Dabei dürfen die Vorsorgewerte der BBodSchV nicht überschritten werden.

**Planung:** Die Tiefgaragenbauwerke sind mit mindestens 80 cm Erdüberdeckung anzulegen und dauerhaft zu begrünen. Da keine Flächenfestlegung besteht, kann die Minderungswirkung der Tiefgaragenüberdeckung nicht bilanziert werden.

**Tabelle 7:** Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 11 Überdeckung baulicher Anlagen im Boden

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

### 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 mit 5 % bis 15 % Neigung kann eine extensive Dachbegrünung eingesetzt werden, um die Bodenfunktionen im geringen Maße auszuüben. Dafür wird eine 5 bis 20 cm dicke 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:** Zulässig sind für die Hauptgebäude in den Allgemeinen Wohngebieten (WA 4 und 5) Flachdächer (FD) als flach geneigte Dächer mit einer Neigung von maximal 10°. Abzüglich der Aussparungen wird von einer Bedeckung von 70 % ausgegangen. Abweichende Dachneigungen sind zulässig, sofern die Dächer dauerhaft begrünt werden. Nebengebäude sollen sich der Dachneigung des Hauptgebäudes anpassen oder als Flachdach mit Dachbegrünung ausgebildet werden.

Im Allgemeinen Wohngebiet sind alle flach geneigten Dächer (bis maximal 10°) der Hauptgebäude, Garagen und Carports extensiv zu begrünen. Die Aussaat kann aus Sedum-Arten oder Gräsern bestehen. Der Substrataufbau muss bei den Hauptgebäuden min. 15 cm betragen.

**Tabelle 8:** 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
Planung	1	0,4	0,2	0	1,6

### ID 90 Verwendung versickerungsfähiger Beläge

Das Ziel dieser Maßnahme ist die Verminderung von versiegelten Flächen, der Erhalt von Teilen der natürlichen standorttypischen Bodenfunktion (§ 2 BBodSchG) und darüber hinaus verbessert diese das Kleinklima und entlastet die Entwässerung. Die Belagart sollte abhängig von der Intensität der Nutzung gewählt werden und bei dem notwendigen Unterbau und der Dränung sollte die Beschaffenheit des Bodens beachtet werden. Die Versickerungsfähigkeit ist abhängig von der Wasserdurchlässigkeit des Belags. Der WS-Gewinn nimmt vom Schotterrasen, über Rasengitter hin zu Pflaster mit Rasenfugen ab.

**Planung:** Garagenzufahrten und Hofflächen i.S. von untergeordneten Nebenanlagen, sowie PKW-Stellplätze sind mit Rasenkammersteinen, Schotterrasen oder wasserdurchlässigem Fugenpflaster zu befestigen.

**Tabelle 9:** Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 90 Verwendung versickerungsfähiger Beläge:

	Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhaltevermögen (m244)	Summe
Schotterrasen	1	0	0,5	0	1,5
Rasengitter	1	0	0,4	0	1,4
Rasenfugen	1	0	0,2	0	1,2
<b>Planung</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0,2</b>	<b>0</b>	<b>1,2</b>

### ID 100 Bodenkundliche Baubegleitung

Die Maßnahme ist nicht kombinierbar mit ID 101 Wiederverwendung des Bodenmaterials am Eingriffsort.

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 Anlagenstandorte, die Belange des vorsorgenden Bodenschutzes erfasst, 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 kommt die Einweisung des Leit- und Baustellenpersonals, die Kontrolle der Bodenschutzvorgaben, der Minderungsmaßnahmen und der bodenschonenden Baustelleneinrichtung, sowie die Abgrenzung von Sperrflächen. Zusätzlich wird 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: Um Konflikte bezüglich des Bodenschutzes rechtzeitig zu erkennen, ist bereits ab der Planungsphase eine Bodenkundliche Baubegleitung einzusetzen. Diese muss die erforderliche Sachkunde aufweisen um den Bodenschutz auf der Baustelle gewährleisten zu können.

**Tabelle 10:** Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 100 Bodenkundliche Baubegleitung. Verringerung der bauzeitlichen Beeinträchtigung um 15 % auf 10 %.

	Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhaltevermögen (m244)	Summe
Maximal	15 %	15 %	15 %	15 %	15 %
<b>Planung</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### 5.2.3 Kompensationsbedarf nach Abzug der Minderungsmaßnahmen

Im Ergebnis beträgt der gesamte Wertstufenverlust für das Schutzgut Boden bedingt durch die vorliegende Planung **15,19 Bodenwerteinheiten**. Dabei sind die einzelnen Bodenfunktionen wie folgt betroffen:

- Ertragspotenzial: 6,37 Wertpunkte,
- Feldkapazität: 4,36 Wertpunkte und
- Nitratrückhaltevermögen: 4,46 Wertpunkte.

### 5.3 Ausgleichsmaßnahmen

Für den Ausgleich des berechneten Wertstufenverlusts sind, soweit möglich, bodenfunktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen umzusetzen. Dafür werden aufwertbare Standorte benötigt, auf denen die Maßnahmen durchgeführt werden können, um die Erfüllungsgrade der betroffenen Bodenfunktionen zu erhöhen.

#### ID 43 Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten

Das Ziel dieser Maßnahme ist die Verbesserung der natürlichen, standorttypischen Bodenfunktion (§ 2 BbodSchG). Durch die naturschutzfachlichen „Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten, insbesondere soweit sie der Herstellung eines Biotopverbunds dienen“ kann das bodenbürtige Biotopentwicklungspotential des Bodens verbessert werden.

#### Ausgleichsfläche:

Anlage von Blühstreifen auf rd. 1.200 m<sup>2</sup> zuzüglich eines angrenzenden Schwarzbrachestreifens zur ganzheitlichen Förderung der Segetalzone; insbesondere zur Förderung der Feldlerche und des Rebhuhns.

*-Die konkrete Ausgestaltung der Maßnahme ist im weiteren Verfahren auszuarbeiten. Folgt zum Entwurf.-*

**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
<b>Maximal</b>	1	0	0	0,5	1,5
<b>Planung</b>	1	0	0	0,5	1,5

#### 5.3.1 Verbleibender Kompensationsbedarf nach Abzug der Ausgleichsmaßnahmen

*-Die Prognose der Ausgleichswirkung erfolgt zum Entwurf-*

Nach Verrechnung mit dem Defizit aus der Bilanzierung der bodenfunktionsbezogene Kompensation verbleibt ein Defizit für die Versiegelungen von, insgesamt **15,19 BWE** (s. Tabelle 13).

#### 5.3.2 Weitere Ausgleichsmaßnahmen

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

Im Folgenden werden Beispiele für funktionsbezogene Maßnahmen vorgestellt. Dabei wird jeweils der Bedarf an aufwertbaren Flächen zur vollständigen Kompensation genannt.

Es verbleibt ein Defizit von 15,19 BWE, diese sind möglichst durch bodenfunktionale Ausgleichsmaßnahmen zu kompensieren:

<b>Voll- (ID 01) oder Teilentsiegelung (ID 02) und Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht (ID 77)</b>				
Ziel:	Vollständige Entfernung von versiegelten Flächen und die Wiederherstellung der natürlichen standorttypischen Bodenfunktion (§ 2 BBodSchG).			
Maximaler WS-Gewinn pro ha	Biotop-entwicklungspotential	Ertragspotential	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen
	3	4	3	3
Flächenbedarf zum vollständigen Ausgleich:		1,15 ha		

**ODER**

<b>Teilentsiegelung und anschließender Einbau wasserdurchlässiger Beläge (ID 72)</b>				
Ziel:	Entsiegelung mit Entfernung von Versiegelungen und Unterbau, aber nach der Entsiegelung Einbau wasserdurchlässiger Beläge.			
Maximaler WS-Gewinn pro ha	Biotop-entwicklungspotential	Ertragspotential	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen
	1	0,5	1	1
Flächenbedarf zum vollständigen Ausgleich:		4,29 ha		

**ODER**

<b>Auftrag humosen Oberbodens (ID 73)</b>				
Ziel:	Auftrag von Oberboden zur Verbesserung von Bodenfunktionen. Ausschlussflächen nach § 12 BBodSchV müssen beachtet werden. Ausgleichswirkung ist von Bodenart und Mächtigkeit abhängig.			
Maximaler WS-Gewinn pro ha	Biotop-entwicklungspotential	Ertragspotential	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen
	0	1	0,6	0,6
Flächenbedarf zum vollständigen Ausgleich:		6,82 ha		

**ODER**

<b>Erosionsschutz (ID 07)</b>				
Ziel:	Über die gute fachliche Praxis hinausgehende Maßnahmen zum Erosionsschutz (z. B. Begrünung von Tiefenlinien, Erosionsschutzstreifen, Verzicht auf Anbau von Hackfrüchten etc.) auf Flächen mit erheblicher Erosionsgefahr.			
Maximaler WS-Gewinn pro ha	Biotop-entwicklungspotential	Ertragspotential	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen
	1	1	1	1
Flächenbedarf zum vollständigen Ausgleich:		3,75 ha		

Es sind auch weitere Maßnahmen und verschiedene Kombination zu prüfen.

Ist es nicht möglich, einen schutzgutbezogenen Ausgleich vollständig vorzunehmen, so kann das verbleibende Defizit bei den Bodenwerteinheiten (BWE) wie folgt in Biotopwertpunkte (BWP) umgerechnet werden, um einen Ausgleich über die Funktionen anderer Schutzgüter zu erbringen (Battefeld 2019):

$$\text{BWE pro ha} \cdot 2\,000 = \text{BWP/m}^2$$

Gemäß dieser Berechnungsformel ist aufgrund des Eingriffs in das Schutzgut Boden ein Kompensationsdefizit von zusätzlich **30.020 Biotopwertpunkten** auszugleichen. Beim Ausgleich über BWP ist auf eine Korrelation der Maßnahmen zur Verbesserung von Böden und Bodenfunktionen zu achten. Keinesfalls soll es durch die Maßnahmen zu einem weiteren Verlust von funktionalen Böden kommen.



Staufenberg, den 05.09.2023

**Ingenieurbüro für Umweltplanung Dr. Theresa Rühl**

Im Boden 25 | 35460 Staufenberg

**Anhang I: Ermittlung des Bodenkompensationsbedarfs**

**Tabelle 12:** Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Auswirkungsprognose) und Wirkung der Minderungsmaßnahmen

Teilflächen Nutzung Bauphase	Ist-Zustand	Wirkfaktor	Minderungsmaßnahmen	Fläche [m²]	Fläche [ha]	Wertstufen vor Eingriff				Wertstufen nach Eingriff				Wertstufendifferenz des Eingriffs				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)
Allgemeines Wohngebiet 1 (GRZ 0.4): Dachflächen	3 3 2 2	ID1		1.914	0,191	0	3	2	2	0	0	0	0	0	3	2	2	0	3	2	2	0	0,57	0,38	0,38
Allgemeines Wohngebiet 1 (GRZ 0.4): Grundstücksfreiflächen	3 3 2 2	ID4,5,6	ID100	1.914	0,191	0	3	2	2	0	2,25	1,5	1,5	0	0,75	0,5	0,5	0	0,3	0,2	0,2	0	0,06	0,04	0,04
Allgemeines Wohngebiet 1 (GRZ 0.4): Nebenanlagen	3 3 2 2	ID1	ID90	957	0,096	0	3	2	2	0	0	0	0	0	3	2	2	0	3	1,8	2	0	0,29	0,17	0,19
Allgemeines Wohngebiet 2 (GRZ 0.4): Dachflächen	3 3 2 2	ID1		946	0,095	0	3	2	2	0	0	0	0	0	3	2	2	0	3	2	2	0	0,28	0,19	0,19
Allgemeines Wohngebiet 2 (GRZ 0.4): Grundstücksfreiflächen	3 3 2 2	ID4,5,6	ID100	946	0,095	0	3	2	2	0	2,25	1,5	1,5	0	0,75	0,5	0,5	0	0,3	0,2	0,2	0	0,03	0,02	0,02
Allgemeines Wohngebiet 2 (GRZ 0.4): Nebenanlagen	3 3 2 2	ID1	ID90	473	0,047	0	3	2	2	0	0	0	0	0	3	2	2	0	3	1,8	2	0	0,14	0,09	0,10
Allgemeines Wohngebiet 3 (GRZ 0.4): Dachflächen	3 3 2 2	ID1		3.654	0,365	0	3	2	2	0	0	0	0	0	3	2	2	0	3	2	2	0	1,10	0,73	0,73
Allgemeines Wohngebiet 3 (GRZ 0.4): Grundstücksfreiflächen	3 3 2 2	ID4,5,6	ID100	3.654	0,365	0	3	2	2	0	2,25	1,5	1,5	0	0,75	0,5	0,5	0	0,3	0,2	0,2	0	0,11	0,07	0,07
Allgemeines Wohngebiet 3 (GRZ 0.4): Nebenanlagen	3 3 2 2	ID1	ID90	1.827	0,183	0	3	2	2	0	0	0	0	0	3	2	2	0	3	1,8	2	0	0,55	0,33	0,37
Allgemeines Wohngebiet 4 (GRZ 0.5): Dachflächen, begrünt (70 %)	3 3 2 2	ID1	ID13	764	0,076	0	3	2	2	0	0	0	0	0	3	2	2	0	2,6	1,8	2	0	0,20	0,14	0,15
Allgemeines Wohngebiet 4 (GRZ 0.5): Dachflächen, begrünt (70 %)	3 4 3 3	ID1	ID13	538	0,054	0	4	3	3	0	0	0	0	0	4	3	3	0	3,6	2,8	3	0	0,19	0,15	0,16
Allgemeines Wohngebiet 4 (GRZ 0.5): Dachflächen, sonstige	3 3 2 2	ID1		327	0,033	0	3	2	2	0	0	0	0	0	3	2	2	0	3	2	2	0	0,10	0,07	0,07
Allgemeines Wohngebiet 4 (GRZ 0.5): Dachflächen, sonstige	3 4 3 3	ID1		231	0,023	0	4	3	3	0	0	0	0	0	4	3	3	0	4	3	3	0	0,09	0,07	0,07
Allgemeines Wohngebiet 4 (GRZ 0.5): Grundstücksfreiflächen	3 3 2 2	ID4,5,6	ID100	873	0,087	0	3	2	2	0	2,25	1,5	1,5	0	0,75	0,5	0,5	0	0,3	0,2	0,2	0	0,03	0,02	0,02
Allgemeines Wohngebiet 4 (GRZ 0.5): Grundstücksfreiflächen	3 4 3 3	ID4,5,6	ID100	615	0,061	0	4	3	3	0	3	2,25	2,25	0	1	0,75	0,75	0	0,4	0,3	0,3	0	0,03	0,02	0,02
Allgemeines Wohngebiet 4 (GRZ 0.5): Nebenanlagen	3 3 2 2	ID1	ID90	218	0,022	0	3	2	2	0	0	0	0	0	3	2	2	0	3	1,8	2	0	0,07	0,04	0,04
Allgemeines Wohngebiet 4 (GRZ 0.5): Nebenanlagen	3 4 3 3	ID1	ID90	154	0,015	0	4	3	3	0	0	0	0	0	4	3	3	0	4	2,8	3	0	0,06	0,04	0,05
Allgemeines Wohngebiet 5 (GRZ 0.5): Dachflächen, begrünt (70 %)	3 4 3 3	ID1	ID13	1.212	0,121	0	4	3	3	0	0	0	0	0	4	3	3	0	3,6	2,8	3	0	0,44	0,34	0,36
Allgemeines Wohngebiet 5 (GRZ 0.5): Dachflächen, sonstige	3 4 3 3	ID1		519	0,052	0	4	3	3	0	0	0	0	0	4	3	3	0	4	3	3	0	0,21	0,16	0,16
Allgemeines Wohngebiet 5 (GRZ 0.5): Grundstücksfreiflächen	3 4 3 3	ID4,5,6	ID100	1.385	0,138	0	4	3	3	0	3	2,25	2,25	0	1	0,75	0,75	0	0,4	0,3	0,3	0	0,06	0,04	0,04
Allgemeines Wohngebiet 5 (GRZ 0.5): Nebenanlagen	3 4 3 3	ID1	ID90	346	0,035	0	4	3	3	0	0	0	0	0	4	3	3	0	4	2,8	3	0	0,14	0,10	0,10
Private Grünfläche	3 4 3 3	ID4,5,6	ID100	3.382	0,338	0	4	3	3	0	3	2,25	2,25	0	1	0,75	0,75	0	0,4	0,3	0,3	0	0,14	0,10	0,10
Private Grünfläche	3 3 2 2	ID4,5,6	ID100	1.426	0,143	0	3	2	2	0	2,25	1,5	1,5	0	0,75	0,5	0,5	0	0,3	0,2	0,2	0	0,04	0,03	0,03
Straßenverkehrsflächen	0 0 0 5 0	ID1		720	0,072	0	0	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0,00	0,04	0,00
Straßenverkehrsflächen	3 4 3 3	ID1		938	0,094	0	4	3	3	0	0	0	0	0	4	3	3	0	4	3	3	0	0,38	0,28	0,28
Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung	3 3 2 2	ID1		2.718	0,272	0	3	2	2	0	0	0	0	0	3	2	2	0	3	2	2	0	0,82	0,54	0,54
Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung: hier: Parkplatz	3 3 2 2	ID1	ID90	188	0,019	0	3	2	2	0	0	0	0	0	3	2	2	0	3	1,8	2	0	0,06	0,03	0,04
Öffentliche Grünfläche	3 3 2 2	ID4,5,6	ID100	7.216	0,722	0	3	2	2	0	2,25	1,5	1,5	0	0,75	0,5	0,5	0	0,3	0,2	0,2	0	0,22	0,14	0,14
<b>Summe Ausgleichsbedarf nach Bodenfunktionen (BWE)</b>																						<b>0</b>	<b>6,37</b>	<b>4,36</b>	<b>4,46</b>
<b>Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)</b>																									<b>15,19</b>

	BTpot (M241)*	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)
<b>Wirkfaktoren</b>				
ID 1: Vollversiegelung	-5	-5	-5	-5
ID 4,5,6: Bauzeitliche Beeinträchtigung durch Verdichtung, Erosion und Stoffeintrag bzw. -austrag mit bodenchemischer Wirkung	-25 %	-25 %	-25 %	-25 %
<b>Minderungsmaßnahmen</b>				
ID 13: Dachbegrünung extensiv	1	0,4	0,2	0
ID 90: Verwendung versickerungsfähiger Beläge (min. Rasenpflaster)	1	0	0,2	0
ID 100: Bodenkundliche Baubegleitung	+15 %	+15 %	+15 %	+15 %

\* Das Biotopotential wird methodenbedingt nur bei hohen (4) und sehr hohen (5) Funktionserfüllungen betrachtet

**Tabelle 13:** Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die planexternen Ausgleichsmaßnahmen

-Folgt zum Entwurf-

	Ausgleichs- maßnahmen (AM)	Ist- Zustan d	Fläche [ha]	Ausgleichswirkung pro ha				Ausgleichswirkung				
				BTpot (M241)	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	BTpot (M241)	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	Summe
<b>Gesamtwirkung</b> planinterne Ausgleichsmaßnahmen Schutzgut Boden												0,00
<b>Gesamtbedarf</b> Ausgleichsmaßnahmen Schutzgut Boden (BWE)												15,19
<b>Verbleibende Beeinträchtigungen</b>												-15,19

## Anhang II: BFD5L Karten des Plangebietes

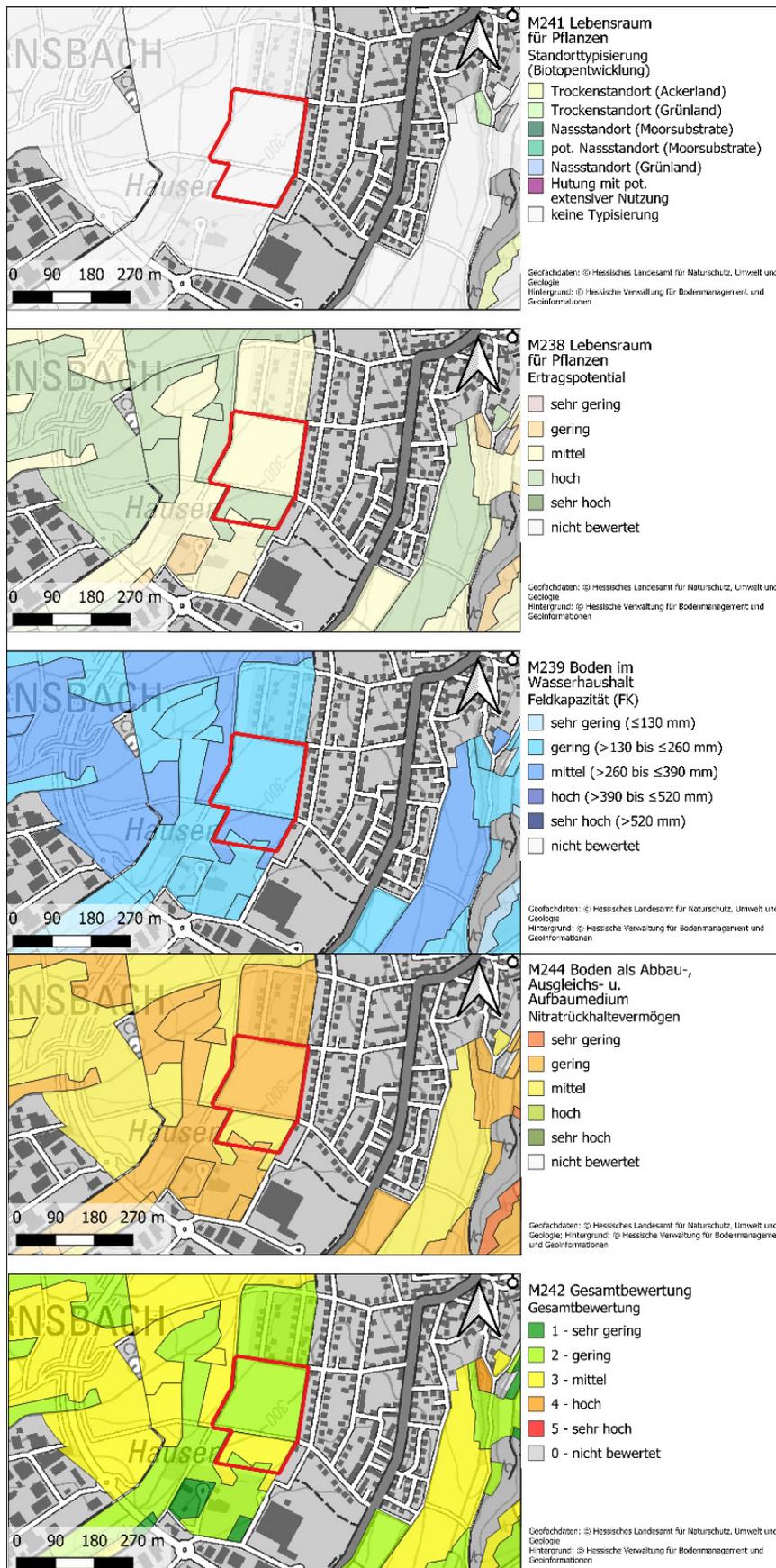


Abbildung 9: Bodenfunktionsbewertung im Plangebiet (rot) und seiner Umgebung (auf Grundlage der BFD5L, HLNUG).

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

VERORDNUNG ÜBER DIE DURCHFÜHRUNG VON KOMPENSATIONSMABNAHMEN, 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 Schutzgutes 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.

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.

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

### Fachbeiträge und Planungsunterlagen

Ingenieurbüro für Umweltplanung Dr. Theresa Rühl (IBU 2024): Stadt Neu-Anspach, Stadtteil Westerfeld - Bebauungsplan „Westerfeld West“ 3 – 5 Bauabschnitt – Umweltbericht mit integrierter Grünordnungsplanung Umweltbericht mit integrierter Grünordnungsplanung - Vorentwurf: 50 S.

### **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](http://www.geoportal.hessen.de)

### **Sonstiges**

BATTEFELD, K-U (2019): Fortbildungsveranstaltung „Die novellierte hessische Kompensationsverordnung“, Naturschutzakademie Hessen, Wetzlar