

Stadt Niddatal, Ortsteil Ilbenstadt
Bebauungsplan Nr. I 16 "Hilfeleistungszentrum mit Bauhof"

Bodenfachbeitrag:
Gutachten zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs des Schutzguts Boden
Stand: 10.02.2026



Bearbeitung:

Paul Zernovnikov, M. Sc.
Vincent Turturici, B. Sc.

Auftraggeber:	Stadt Niddatal Hauptstraße 2 61194 Niddatal
Auftragnehmer:	Ingenieurbüro für Umweltplanung Dr. Theresa Rühl Am Boden 25 35460 Staufenberg Tel. (06406) 92 3 29-20 info@ibu-ruehl.de
Bearbeitung:	Paul Zernovnikov (M. Sc.) Tel: (06406) 92 3 29-20 Paul.Zernovnikov@ibu-ruehl.de, Vincent Turturici (B. Sc.) Tel: (06406) 92 3 29-20 Vincent.Turturici@ibu-ruehl.de
Interne Projektnummer:	231108
Titelbild:	Ausschnitt des Plangebietes, IBU 2024

Inhalt

1	Anlass und Zielsetzung	5
2	Rechtliche und planerische Grundlagen	5
3	Charakterisierung des Untersuchungsgebiets	6
3.1	Historische und aktuelle Nutzung.....	6
3.2	Naturräumliche Lage, Geologie und Relief.....	7
4	Boden im Untersuchungsgebiet	8
4.1	Bodenfachdaten	8
4.2	Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	10
4.3	Stoffliche Vorbelastung	12
4.4	Bodenempfindlichkeit	12
4.4.1	Verdichtungsempfindlichkeit	12
4.4.2	Erosionsgefährdung.....	12
4.5	Bodenfunktionsbewertung.....	14
4.5.1	Bewertungssystem	14
4.5.2	Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen.....	15
4.5.3	Bodenfunktionaler Ist-Zustand im Plangebiet.....	16
5	Auswirkungsprognose	18
5.1	Wirkfaktoren.....	18
5.2	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	20
5.2.1	Vermeidungsmaßnahmen zum vorsorgenden Bodenschutz	20
5.2.2	Minderungsmaßnahmen	23
5.2.3	Kompensationsbedarf nach Minderungsmaßnahmen.....	24
5.3	Ausgleichsmaßnahmen.....	25
5.3.1	Geplante Maßnahmen.....	25
5.3.2	Verbleibender Kompensationsbedarf nach Abzug der Ausgleichsmaßnahmen	26
5.3.3	Weitere Ausgleichsmaßnahmen.....	26
5.3.4	Ausgleich durch Maßnahmen für weitere Schutzgüter.....	27
Anhang I : Ermittlung des Bodenkompensationsbedarfs		28
Anhang II : Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Ausgleichsmaßnahmen		28
Anhang III : BFD5L Karten des Plangebietes		29

Literatur und Quellen

31

Abbildungen

Abb. 2: Luftbilder (Links oben: 1933, Links unten: aktuell, rechts oben: 1952-67) der Umgebung des Plangebiets (rot markiert). (Quelle: Geobasisdaten HVBG)	7
Abb. 3: Geologische Einheiten im Plangebiet (auf Grundlage der GÜK 300, HLNUG)	8
Abb. 4: Bodenhauptgruppen im Plangebiet (rot) und der Umgebung (auf Grundlage der BFD50, HLNUG)	9
Abb. 5: Natürliche Erosionsgefährdung der Flächen innerhalb des Geltungsbereiches (rot) und seiner Umgebung (Auf Grundlage des Erosionsatlas 2023, HLNUG).....	13
Abb. 6: Bodenfunktionsbewertung im Plangebiet (verändert, auf Grundlage der BFD5L, HLNUG)	17
Abb. 7: Eingriffsplanung auf der Grundlage des Bebauungsplans „I16 Hilfeleistungszentrum mit Bauhof“ (Entwurf vom 18.06.2025, Plan ES, 2025) und bodenfunktionalen Wirkfaktoren.....	19
Abb. 8: Bodenfunktionsbewertung im Plangebiet (rot) und seiner Umgebung (auf Grundlage der BFD5L, HLNUG)	30

Tabellen

Tab. 1: Bodenhauptgruppe im Plangebiet (auf Grundlage der BFD50, HLNUG).....	10
Tab. 2: Bewertungsschema für die aggregierte Gesamtbewertung nach Methodendokumentation BFD5L (Erweitert nach HLNUG, 2021).....	15
Tab. 3: Flächenverteilung der Bodenfunktionsbewertungen im Plangebiet (VB= Vorbelastung)	17
Tab. 4: Wertstufen-Verlust durch ID 1 Versiegelung	19
Tab. 5: Wertstufen-Verlust durch ID 4,5 und 6 bauzeitliche Beeinträchtigungen	20
Tab. 6: Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte (nach DIN 19639, Tabelle 2).	21
Tab. 7: Wertstufen-Gewinn durch ID 13 Dachbegrünung extensiv	23
Tab. 8: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 90 Verwendung versickerungsfähiger Beläge beim Einsatz von (Rasen-) schotter.....	24
Tab. 9: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 100 Bodenkundliche Baubegleitung. Verringerung der bauzeitlichen Beeinträchtigung auf 10 % des Ist-Zustands.....	24
Tab. 10: Wertstufen-Gewinn durch ID 58 Neuanlage von Feldgehölzen und Hecken.....	26
Tab. 11: Wertstufen-Gewinn durch ID 43 Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten, insbesondere soweit sie der Herstellung eines Biotopverbunds dienen.....	26
Tab. 12: Kompensationsbedarf in BWE nach Abzug der Minderungsmaßnahmen.	26
Tab. 13: Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Auswirkungsprognose) und Wirkung der Minderungsmaßnahmen.....	28
Tab. 14: Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Ausgleichsmaßnahmen.....	28

1 Anlass und Zielsetzung

Die Stadt Niddatal beabsichtigt die Errichtung eines neuen gemeinsamen Hilfeleistungszentrums mit Bauhof für die Stadtteile Assenheim und Ilbenstadt. Das Plangebiet befindet sich angrenzend an die Landstraße L3187, welche Ilbenstadt und Assenheim verbindet. Anlass für das Bauprojekt war der Bedarf neuer Feuerwehrgerätehäuser, da die älteren Gebäude in beiden Gemeinden nicht mehr den technischen Anforderungen entsprechen.

Das Plangebiet liegt auf dem Grundstück Gemarkung Ilbenstadt, Flur 3, Flurstück 9/19 und hat eine Fläche von ca. 1,8 ha.

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. Darüber hinaus werden Vermeidungsmaßnahmen zum vorsorgenden Bodenschutz definiert, um eine möglichst bodenschonende Durchführung vorzubereiten.

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 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 m² 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. 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. Die erheblichen Auswirkungen auf den Boden aufgrund der Umsetzung der Planung sowie die Wirksamkeit der Ausgleichsmaßnahmen sind durch den Vorhabenträger mithilfe eines Monitorings auf Grundlage des § 4c BauGB zu überwachen. Die bodenbezogenen Kompensationsmaßnahmen sind gemäß § 1a Abs. 3 BauGB im Bebauungsplan textlich und kartografisch festzusetzen.

3 Charakterisierung des Untersuchungsgebiets

3.1 Historische und aktuelle Nutzung

Die Luftbilder von 1933 und 1952-67, wie auch die aktuellen Luftbilder, weisen eine durchgehende landwirtschaftliche Nutzung des Plangebietes auf. Während die Bilder von 1933 und 1952-67 eine kleinparzellige Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen aufzeigen, ist die Nutzung der heutigen landwirtschaftlichen Flächen auf einzelne größere Ackerflächen begrenzt. Der Straßenverlauf der L3351 ist auf den älteren Luftbildern noch nicht zu erkennen und ist somit erst danach errichtet worden. Die Siedlung Ilbenstadt ist im Gegensatz zu vielen anderen Regionen nur relativ gering gewachsen. Eine kleine Ausweitung Richtung Süden ist auf den Luftbildern zu erkennen.



Abb. 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 naturräumlichen Haupteinheit „Wetterau“ (234) im Naturraum „Nidda-Aue“ (234.31). Die Wetterau mit ihren unterschiedlichen Naturräumen ist eine fruchtbare Lösslandschaft und nahezu waldfrei. Die Höhenlagen dieser ertragreichen Landschaft bleiben im Wesentlichen unter 250 m. Im beschriebenen Naturraum ist die breite Aue der Nidda das geomorphologisch prägende Landschaftsmerkmal.

Laut GÜK 300¹ liegt das Gebiet im geologischen Strukturraum Känozoisches Gebirge (3.1.15), weiter differenziert in der „Wetterauer Senke“. Nach der geologischen Übersichtskarte (GÜK300) kommen unegliederte pleistozäne Fließerden vor, dabei handelt es sich um Ton, Schluff, oft mit Steinen, Grus und Sand (s. Abbildung 2). Weiterhin kommen unegliederte holozäne Auensedimente vor, bei denen es sich um Lehm, Sand und Kies handelt. In der GK25² werden die Fließerden zu Lehm und Sand aus Gehängelehm oder Aufschüttungen der Talböden und Seitenrinnen spezifiziert.

Das Plangebiet liegt auf einer Höhe von ca. 120 m ü. NN und liegt im Tal.

1) HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG, 2024): Geologische Übersichtskarte von Hessen 1:300 000 (GÜK300) — geologische Einheiten/tektonische Linien.

2) HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG, 2024): Geologische Karte von Hessen 1:25 000 (GK25).

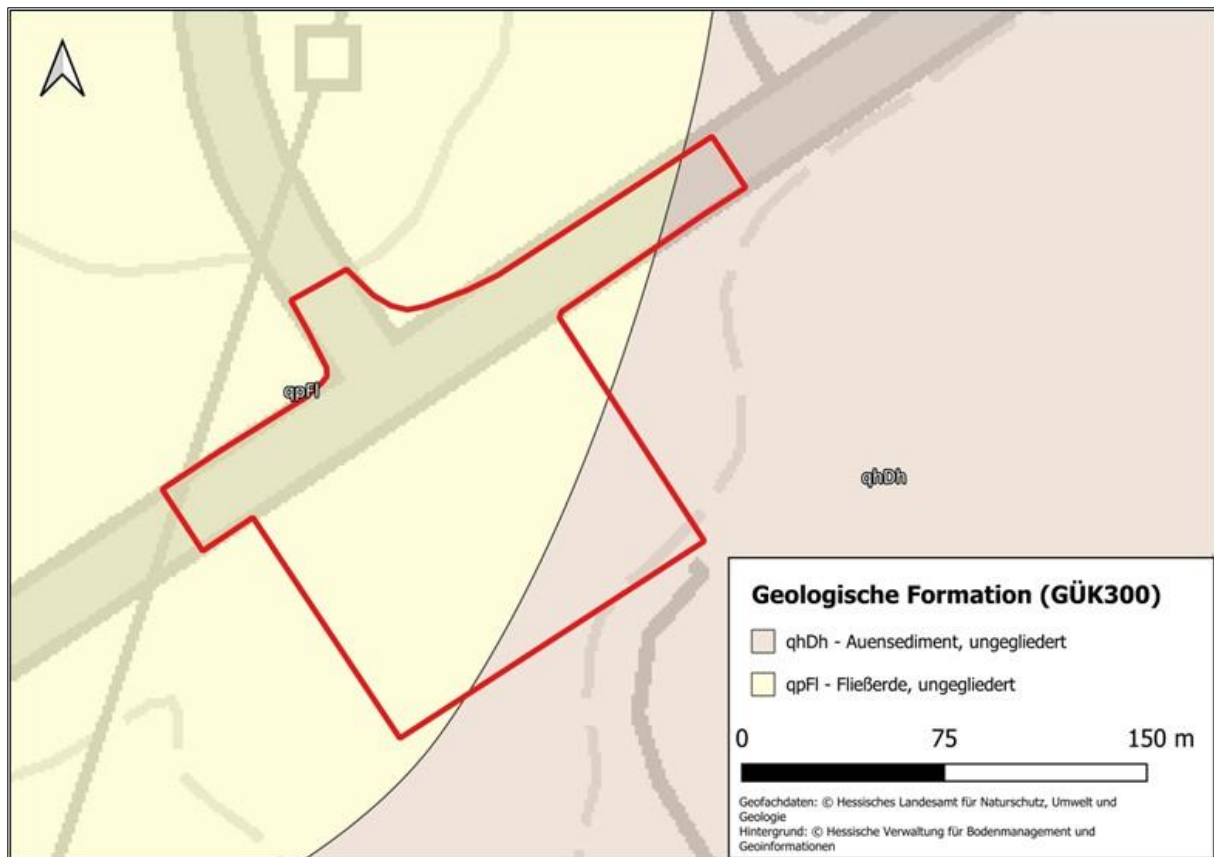


Abb. 2: Geologische Einheiten im Plangebiet (auf Grundlage der GÜK 300, HLNUG).

4 Boden im Untersuchungsgebiet

4.1 Bodenfachdaten

Laut den Bodenflächendaten 1:50.000 (BFD50³) liegen im Plangebiet verschiedene Böden vor. Der Großteil des Gebiets besteht aus Böden aus carbonatfreien schluffig-lehmigen Auensedimenten (2.1.4). Im Norden des Plangebiets kommen zudem Böden aus mächtigem Löss (5.3.1) vor. Der Nordwesten des Gebiets weist Böden aus Abschwemmassen lössbürtiger Substrate auf (4.4). Das dominierende Substrat des Gebietes besteht überwiegend aus Schluff. Die vorkommenden Bodentypen sind in den Auensedimenten Vegen und Gley-Vegen, in den Abschwemmassen Koluvisole sowie im mächtigen Löss Parabraunerde-Tschernoseme.

Auenböden bilden sich durch die regelmäßige Überflutung durch Fließgewässer. Sind die Auensedimente tiefgründig verbraunt, nennt man sie Vega. Vegen zeichnen sich durch eine hohe nutzbare Wasserkapazität aus und werden oft als Grünland genutzt. 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.

3) HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG, 2024): Bodenflächendaten 1:50 000

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. Parabraunerden sind allgemein günstige Ackerstandorte mit hoher Wasserspeicherkapazität, diese neigen jedoch zur Verschlammung und in Hanglage zur Erosionsanfälligkeit.

Bei Tschernosemen (Bodenklasse Schwarzerden) handelt es sich um, in Hessen nur reliktsch vorliegende, Böden, die bereits im frühen Holozän unter kontinentalen Klimabedingungen aus den mächtigen Lössablagerungen gebildet wurden. Die Kombination aus starker Durchmischung des Bodens durch Bodenwühler und einer reduzierten mikrobiellen Abbauproduktivität in den warmen, trockenen Sommern und den kalten Wintern führt zu einer starken und tiefgründigen Humusakkumulation.

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.

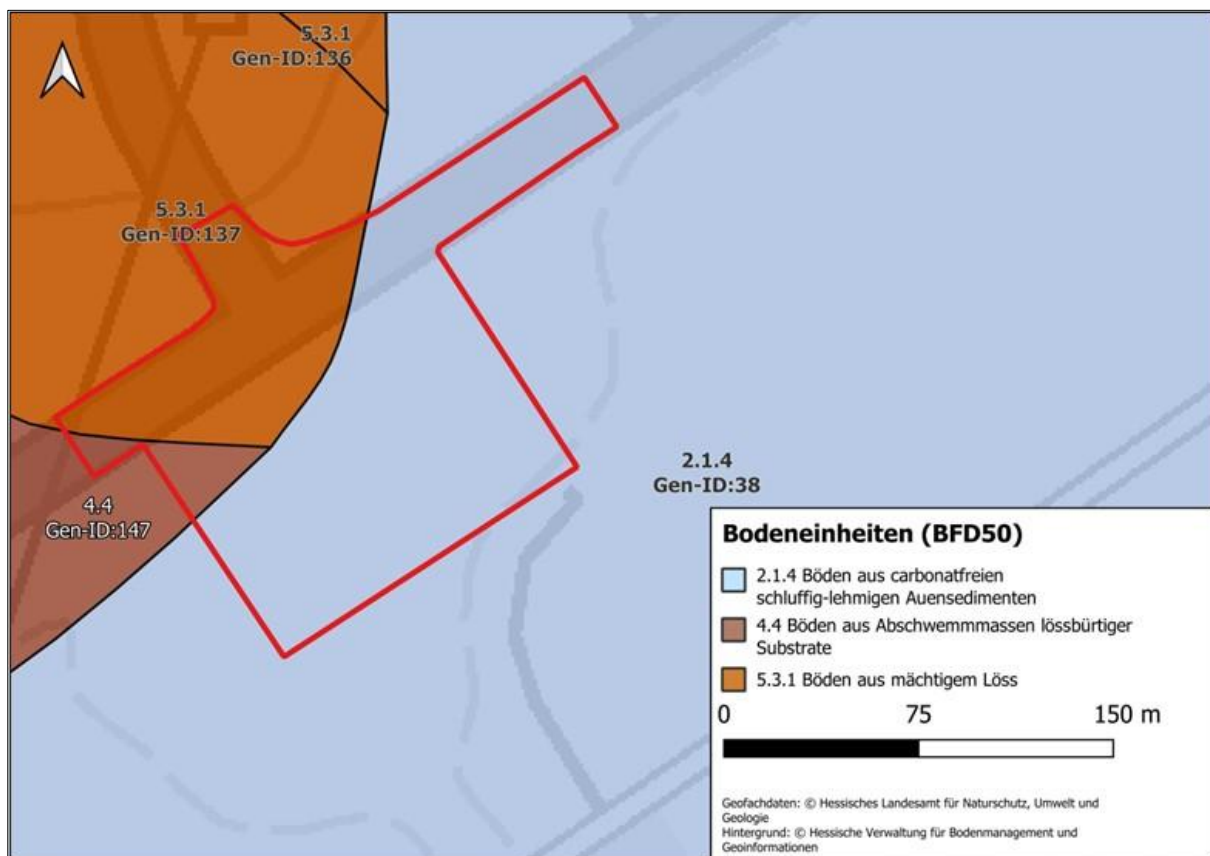


Abb. 3: Bodenhauptgruppen im Plangebiet (rot) und der Umgebung (auf Grundlage der BFD50, HLNUG).

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

Gen-ID	38	137	147
Hauptgruppe:	2 Böden aus fluviatilen Sedimenten	5 Böden aus äolischen Sedimenten	4 Böden aus kolluvialen Sedimenten
Gruppe:	2.1 Böden aus Auensedimenten	5.3 Böden aus Löss	4.4 Böden aus Abschwemmmassen lössbürtiger Substrate
Untergruppe:	2.1.4 Böden aus carbonatfreien schluffig-lehmigen Auensedimenten	5.3.1 Böden aus mächtigem Löss	4.4 Böden aus Abschwemmmassen lössbürtiger Substrate
Bodeneinheit:	Vega mit Gley-Vega	Parabraunerde-Tschernoseme und Tschernosem-Parabraunerden mit Tschernosemen	Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen
Substrat:	Aus 4 bis >20 dm Auenschluff und/oder über Auenlehm oder -ton (Holozän)	aus Löss (Pleistozän)	Aus Kolluvialschluff (Holozän)
Morphologie:	Weit verbreitet in Talauen größerer Fließgewässer	schwächer reliefierte, eher konkave Geländelagen, vorwiegend in der Wetterau, vereinzelt bei Wiesbaden und im Amöneburger Becken	Dellen und Dellentäler der Lössgebiete

4.2 Archiv der Natur- und Kulturgeschichte

Als natur- oder kulturgeschichtlich bedeutsamer oder regional seltener Standort kann der Boden als Archiv der Naturgeschichte relevant sein.

Archivböden erfüllen die Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte nach BBodSchG § 2, Abs. 2 in besonderem Maße. Somit sollen Beeinträchtigungen dieser nach § 1 BBodSchG so weit wie möglich vermieden werden. Zum Schutz der Böden empfiehlt die Fachliteratur verschiedene Vorgehensweisen und Maßnahmen, die dem Erhalt der Archivböden beiwohnen (LABO 2011):

- Verzicht auf Versiegelung, Bebauung, Abgrabungen und Umlagerungen
- Verzicht auf Ablagerungen bzw. die Aufbringung von Bodenmaterial
- Ackerbauliche Nutzungsbeschränkungen
- Forstliche Nutzungsbeschränkungen

Dabei ist im Rahmen des Bauvorhabens individuell zu prüfen, ob eine Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen anwendungsspezifisch umsetzbar ist.

Nach Daten der „Methodendokumentation Bodenkunde/Bodenschutz - BFD 50 Archivböden“ (HLNUG 2022) liegen im nördlichen Bereich des Plangebiets Paläoböden und reliktsische Böden im engen Suchraum vor (Abb. 3).



Abb. 4: Archivböden im Plangebiet (auf der Grundlage der BFD5L, HLNUG 2025).

Bei den vorkommenden Archivböden muss es sich nach der Bodenkarte (4.1) um die bereits erwähnten Tschernoseme handeln.

Nach den WMS-Geodiensten des Landesamtes für Denkmalpflege Hessen (abgerufen am 02.02.2026) befinden sich außerhalb des Plangebiets insgesamt 4 Suchräume für archäologische Denkmäler, welche mit dem Plangebiet überschneiden.

Werden bei Erdarbeiten archäologische Funde oder Befunde gem. § 2 Abs.2 HDSchG (Bodendenkmäler) bekannt, so ist dies dem Landesamt für Denkmalpflege Hessen (Hessen ARCHÄOLOGIE) 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).

4.3 Stoffliche Vorbelastung

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.

4.4 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.

4.4.1 Verdichtungsempfindlichkeit

Die mechanische Bodenverformung oder auch Bodenverdichtung (BBodSchG) ist die Ursache für nachhaltige Bodendegradation. Der Widerstand eines Bodens gegen zusätzliche Bodenverformung und Degradation ist maßgeblich durch die Vorbelastung und die Bodenfeuchte bestimmt. 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 und Tollkühn 2017⁴) kann nur einen ungefähren, witterungsunabhängigen Trend abbilden und ersetzt nicht die Beobachtung der Bodenverhältnisse vor Ort.

Nach der Matrix zur Bewertung der standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeit ist der Oberboden im Untersuchungsgebiet bei den Lössböden und Auenböden als hoch empfindlich bis extrem empfindlich gegenüber Verdichtung einzustufen. Etwaige anthropogene Vorverdichtung kann die Empfindlichkeit bereits verringert haben. Die Verdichtungsgefahr ist während der Bauarbeiten, insbesondere bei nassen Bedingungen, extrem erhöht, die Vermeidungsmaßnahmen (s. Kapitel 5.2.1) sind dringend zu berücksichtigen.

4.4.2 Erosionsgefährdung

Im Erosionsatlas 2023 (Boden Viewer, 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 Niederschlags- und Oberflächenabflussfaktor (R), Bodenerodierbarkeitsfaktor (K), Hanglängenfaktor (L), Hangneigungsfaktor (S), Bodenbedeckungs- und Bewirtschaftungsfaktor (C) und der Erosionsschutzfaktor (P) ein.

⁴⁾ 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.

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 Bodenerodierbarkeitsfaktor der geringmächtigen Löss- und Auenböden im Plangebiet ist mit $\geq 0,5$ sehr hoch.

Mit Einbezug der standörtlichen Faktoren R, L und S liegt die natürliche Erosionsgefährdung (ohne Bodenbedeckung/-versiegelung) (s. Abb. 5) im Großteil des Plangebietes im sehr geringen (Enat1) bis sehr hohen (Enat5) Bereich. Wobei die mit Enat5 bewerteten Flächen nur einen kleinen Teil auf der Böschung der Kreisstraße ausmachen.

Unter der aktuellen ackerbaulichen Nutzung ist nicht mit Bodenabtrag zu rechnen. Die Erosionsgefahr ist während der Bauarbeiten, in Phasen ohne Bodenabdeckung, insbesondere bei Starkregenereignissen und im Bereich der Böschungen, stark erhöht, die Vermeidungsmaßnahmen (s. Kapitel 5.2.1) sind dringend zu berücksichtigen.

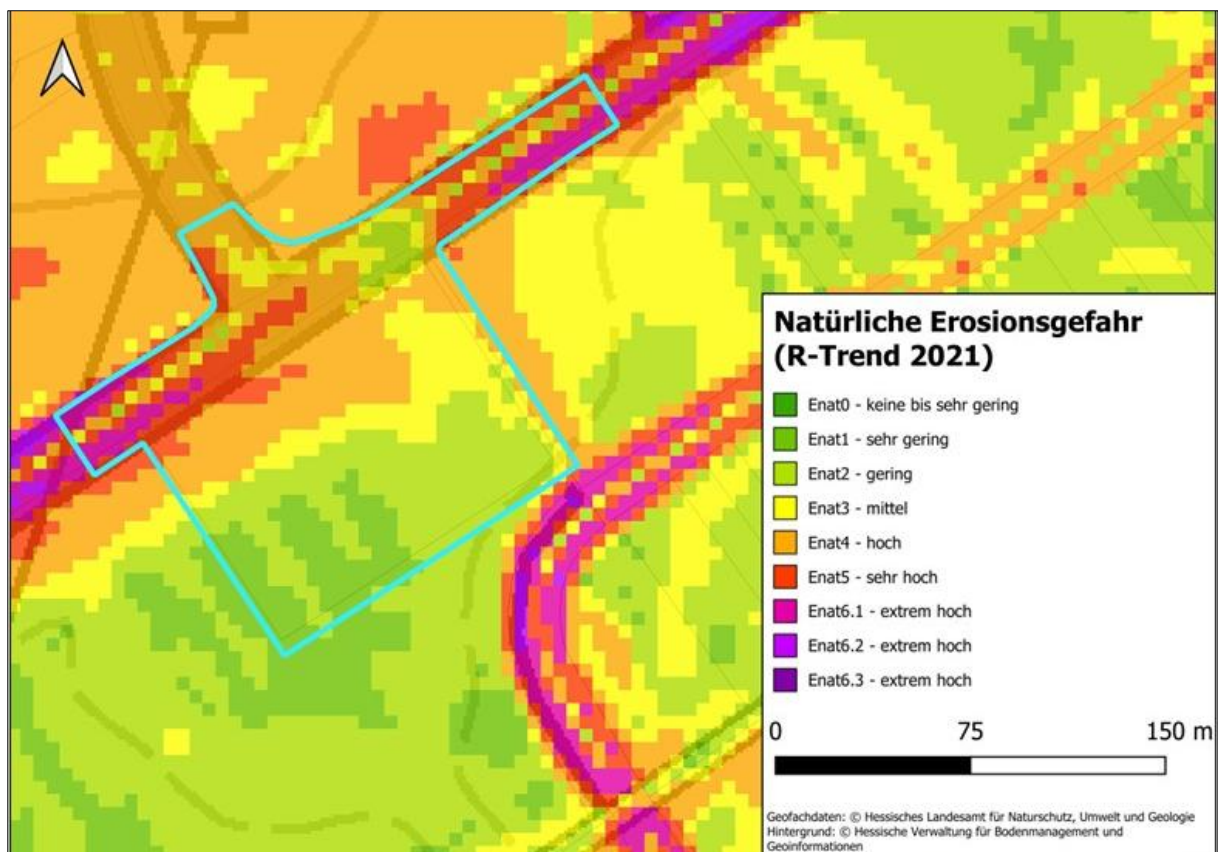


Abb. 5: Natürliche Erosionsgefährdung der Flächen innerhalb des Geltungsbereiches (rot) und seiner Umgebung (Auf Grundlage des Erosionsatlas 2023, HLNUG)

4.5 Bodenfunktionsbewertung

4.5.1 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.

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. Ausgleichsseitig gehen die Wertstufengewinne hingegen mit ein (HLNUG 2023).

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 2021a).

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

Die Feldkapazität des Bodens (FKdB) 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 Korngrößenzusammensetzung, dem Humusgehalt und 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. Mit „0- nicht bewertet“ werden alle Flächen versehen, deren Einzelfunktionen vollständig nicht bewertet oder nicht erfüllt werden. Einzelfunktionen werden methodenbedingt auch bei unbelasteten Böden mit „0 – nicht bewertet“, wenn eine signifikante Funktionserfüllung ausgeschlossen werden kann (z. B. Ertragsfunktion auf Hutung oder Moor, s. Methodenhierarchie, HLNUG 2021b).

Tab. 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 0	0 – nicht bewertet

4.5.2 Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen

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. Als vorbelastete Flächen sind die Straßenverkehrsflächen einzustufen. Deren Voreingriffszustand ist mit „keiner Funktionserfüllung“ zu bewerten. Weiterhin werden die Randbereiche der Straße als vorbelastete Flächen gewertet. Diesen wird eine Funktionsminderung der angrenzenden Böden um 25% angerechnet.

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.

4.5.3 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 den versiegelten Verkehrsflächen ist kein Biotopentwicklungspotenzial vorhanden. Die randlichen teilverdichteten Bereiche an der Verkehrsflächen werden mit einer Minderung von 25% einbezogen.

Lebensraum für Pflanzen: „Ertragspotenzial“ (M238)

Die Lössböden und Auenböden im Plangebiet haben eine nFKdB von über 150 - 260 mm. Damit gehören sie zu den leistungsfähigsten Böden überhaupt. Das Kriterium Ertragspotenzial (m238) für die „Funktion des Bodens als Lebensraum für Pflanzen“ wird entsprechend als sehr hoch (5) bewertet.

Auf den versiegelten Teilflächen liegt kein Ertragspotenzial vor (0). Die randlichen teilverdichteten Bereiche an den Verkehrsflächen werden mit einer Minderung von 25 % einbezogen.

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

Die Feldkapazität (FKdB) liegt im Plangebiet zwischen >300 mm und 460 mm. Daraus ergibt sich eine hohe (4) Bewertung für die Funktion im Wasserhaushalt.

Die randlichen teilverdichteten Bereiche an der Verkehrsflächen werden mit einer Minderung von 25 % einbezogen.

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

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

Auch das Kriterium Nitratrückhaltevermögen wird hauptsächlich durch die Feldkapazität (FKdB) bestimmt, da die zusätzlichen Einflussfaktoren, wie Tonschrumpfungsrisse und erhöhte Humusgehalte in den Oberböden, im Plangebiet keine Rolle spielen, werden das Nitratrückhaltevermögen wie die Funktion im Wasserhaushalt bewertet, auf natürlichen Bodenflächen hoch (4). Keine Funktionserfüllung haben die vollversiegelten Flächen (0). Die randlichen teilverdichteten Bereiche an den Verkehrsflächen werden mit einer Minderung von 25 % einbezogen.

Gesamtbewertung (M242)

Aus den Einzelfunktionserfüllungsgraden resultiert für den überwiegenden Flächenanteil eine hohe (4) Gesamtbewertung. Ein kleiner Bereich nahe der Böschung der Straße weist eine mittlere (3) Gesamtbewertung auf. Die aggregierte Gesamtbewertung der teilverdichteten Randbereiche der Straße ist gering (2) bis sehr gering (1). 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. Abb. 6 und Tab. 3).

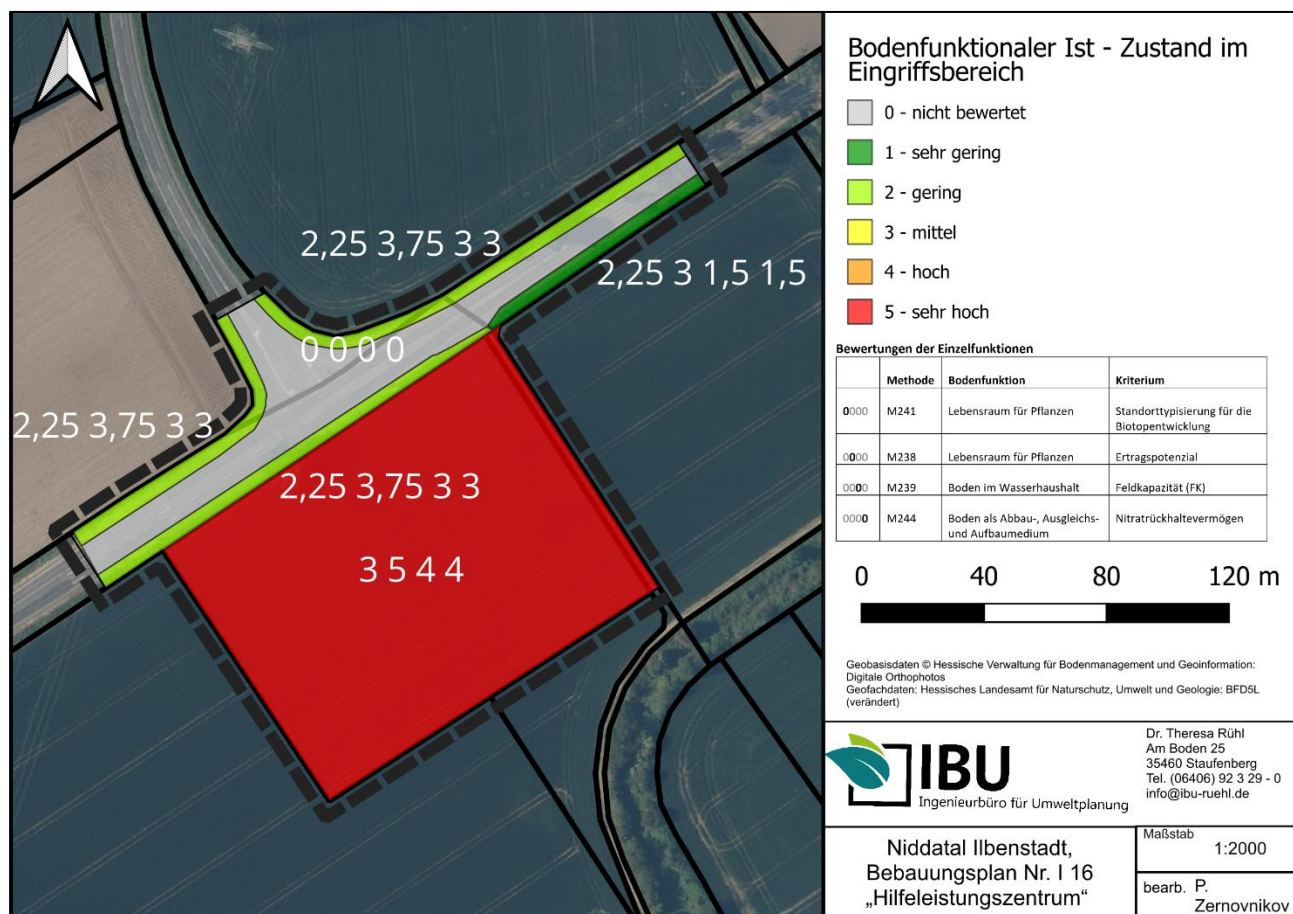


Abb. 6: Bodenfunktionsbewertung im Plangebiet (verändert, auf Grundlage der BFD5L, HLNUG)

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

Wertstufen-Gruppe	Biotopent- wicklungs- potenzial m241	Ertrags- potenzial m238	Feldkapazität m239	Nitratrück- haltever- mögen m244	Gesamt- bewertung m242	Fläche (ha)
3544	3	5	4	4	5	1,27
2,25 3,75 3 3 (VB: Verdichtung)	2,25	3,75	3	3	3,75	0,191
2,25 3 1,5 1,5 (VB: Verdichtung)	2,25	3	1,5	1,5	2,25	0,035
0 0 0 0 (VB: Vollversiegelung)	0	0	0	0	0	0,323
Summe						1,817

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 I). Die Unterschiede der Bodenfunktionsbewertungen stellen, unter Berücksichtigung von festgesetzten Minderungsmaßnahmen (s. Anhang I), die Auswirkungen der Planungsumsetzung bzw. den Kompensationsbedarf dar (s. Anhang I). 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 werden die folgenden Wirkfaktoren geprüft:

- 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 (s. Abb. 7) ist mit der Herstellung von Versiegelungen, sowie mit den als beeinträchtigende Wirkungen Verdichtung, Erosion und Stoffeintrag bzw. -austrag mit bodenchemischer Wirkung zu rechnen.

In **Anhang I** Tab. 13 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**“ und die „**Wertstufendifferenz des Eingriffs**“.

Auszüge von **Anhang I** Tab. 13 werden im Folgenden bei den jeweiligen Wirkfaktoren dargestellt.

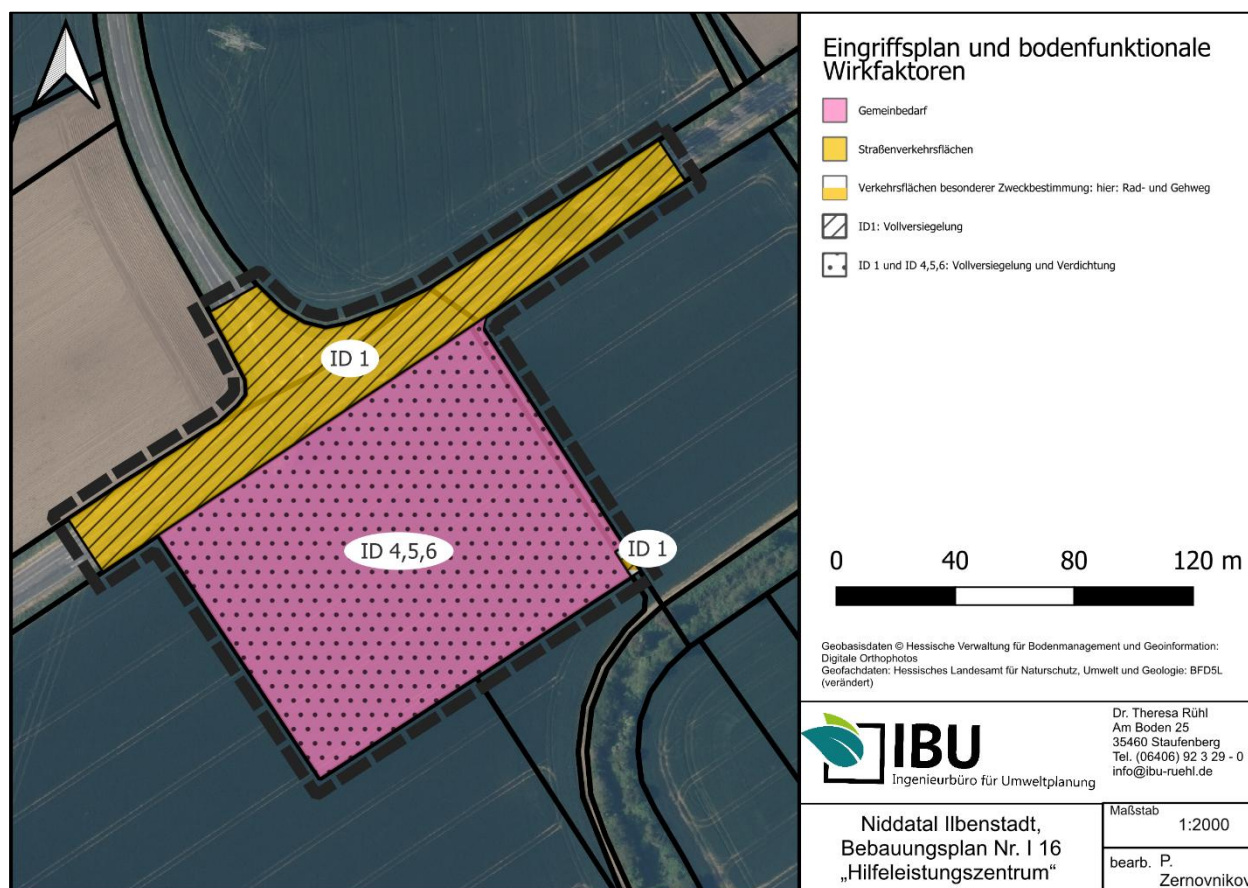


Abb. 7: Eingriffsplanung auf der Grundlage des Bebauungsplans „I16 Hilfeleistungszentrum mit Bauhof“ (Entwurf vom 18.06.2025, Plan|ES, 2025) und bodenfunktionalen Wirkfaktoren.

ID 1 Versiegelung

Durch die Entkopplung des Bodenraums von der Atmosphäre und den tiefgründigen Einbau zur Errichtung von Gebäuden folgt aus einer Versiegelung gewöhnlich der vollständige Verlust aller natürlichen Bodenfunktionen.

Im Plangebiet entstehen durch die Gebäude und Verkehrsflächen Vollversiegelungen, welche alle natürlichen Bodenfunktionen vollständig zerstören.

Tab. 4: Wertstufen-Verlust durch ID 1 Versiegelung

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

ID 4 Verdichtung, ID 5 Erosion und ID 6 Stoffeintrag bzw. -austrag mit bodenchemischer Wirkung

Für Flächen, die ausschließlich bauzeitlich beeinträchtigt sind, wird im Normalfall von einem Wertstufenverlust von 25 % ausgegangen. Neben einer Verdichtung und potenziellen Stoffein- und austragen ist insbesondere die Erosionsgefahr auf während der Bautätigkeiten relevant. Als bauzeitlich beeinträchtigte Flächen werden Böden im Eingriffsbereich gezählt, welche nicht dauerhaft durch andere Wirkfaktoren beeinträchtigt werden. Bei der aktuellen Planung fallen darunter Flächen, die als Baueinrichtungs- und Baubedarfsflächen genutzt werden. Außerdem wird der Bachbereich direkt angrenzend an den geplanten Einlaufbereich und an den zurückzubauenden Einlauf im Süden mit ID 6 berechnet, da hier kein direkter Eingriff stattfindet, jedoch ein Stoffeintrag nicht vollständig vermieden werden kann.

Diese Arbeiten müssen entsprechend den Vorgaben der DIN 19639 und des Kapitels 5.2.1 durchgeführt werden und werden durch eine bodenkundliche Baubegleitung überwacht (s. Kapitel 5.2.2 ID 100), sodass sich die Schadwirkung auf die temporär beeinträchtigten Flächen verringert.

Tab. 5: Wertstufen-Verlust durch ID 4,5 und 6 bauzeitliche Beeinträchtigungen

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

5.2 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Als Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen werden bodenbezogene Maßnahmen bezeichnet, die bei der Umsetzung von Bauvorhaben die Schadwirkung 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 ermöglicht werden.

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

Die Umlagerungseignung und Befahrbarkeit (Mindestfestigkeit) von Böden richten sich nach dem Feuchtezustand. Diese wird anhand Tab. 6 eingestuft.

Tab. 6: Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte (nach DIN 19639, Tabelle 2).

Konsistenzbereich		Bodenmerkmale bei geringer und mittlerer effektiver Lagerungsdichte		Bodenfeuchtezustand		Befahrbarkeit		Bearbeitbarkeit		Verdichtungs-empfindlich-keit (bodenarten-abhängig)
Kurz-zeichen	Bezeich-nung	Zustand bindiger Böden (Tongehalt > 17 %)	Zustand nicht bindiger Böden (Tongehalt ≤ 17 %)	Wasserspannung pF-Bereich lg hPa	Feuchtestufe Bezeich-nung Kurz-zeichen					
ko1	fest (hart)	nicht ausrollbar und knetbar, da brechend; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	staubig; helle Bodenfarbe, dunkelt bei Wasserzugabe stark nach	> 4,0	> 990	trocken	feu1	optimal	Bindige Böden: mittel bis ungünstig ^b Nicht bindige Böden: optimal	gering
Schrumpfgrenze										
ko2	halbfest (bröckelig)	noch ausrollbar, aber nicht knetbar, da bröckelnd beim Ausrollen auf 3 mm Dicke; Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch nach	Bodenfarbe dunkelt bei Wasserzugabe noch etwas nach	4,0 bis > 2,7	990 bis > 50	schwach feucht	feu2	gegeben	optimal	mittel
Ausrollgrenze										
ko3	steif (-plastisch)	ausrollbar auf 3 mm Dicke ohne zu zerbröckeln, schwer knetbar und eindrückbar, dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	Finger werden etwas feucht, auch durch Klopfen am Bohrer kein Wasseraustritt aus den Poren; dunkelt bei Wasserzugabe nicht nach	2,7 bis > 2,1	50 bis > 12,4	feucht	feu3	eingeschränkt, nach Nomogramm	eingeschränkt (ja, wenn im Löffel rieselfähig)	hoch
ko4	weich (-plastisch)	ausrollbar auf < 3 mm Dicke, leicht eindrückbar, optimal knetbar	Finger werden deutlich feucht, durch Klopfen am Bohrer wahrnehmbarer Wasseraustritt aus den Poren	2,1 bis > 1,4	12,4 bis > 2,5	sehr feucht	feu4	nur auf befestigten Baust Straßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	hoch
ko5	breiig (-plastisch)	ausrollbar, kaum knetbar, da zu weich, quillt beim Pressen in der Faust zwischen den Fingern hindurch	durch Klopfen am Bohrer deutlicher Wasseraustritt aus den Poren, Probe zerfließt, oft Kernverlust	≤ 1,4	≤ 2,5	nass	feu5	nur auf befestigten Baust Straßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem
Fließgrenze										
ko6	zähflüssig	nicht ausrollbar und knetbar, da fließend	Kernverlust	0	0	sehr nass	feu6	nur auf befestigten Baust Straßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem

Vermeidung von Bodenschäden bei Ausbau, Trennung und Zwischenlagerung von Böden

Es ist darauf zu achten, dass kein nasses Bodenmaterial ausgebaut oder 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.

Der Oberboden ist getrennt vom Unterboden auszubauen und zu verwerten, und sowohl Aushub als auch Lagerung haben in Abhängigkeit von Humusgehalt, Feinbodenart und Steingehalt getrennt zu erfolgen. Um eine Verdichtung des Bodenmaterials durch Auflast zu verhindern, darf die Mietenhöhe bei Oberboden maximal 2 m und bei Unterboden maximal 3 m nicht überschreiten. Mieten sind durch leichtes Andrücken zu profilieren, dabei dürfen sie nicht verschmiert oder verdichtet werden. Mieten sind keinesfalls zu befahren.

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.

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.

Bei erhöhter 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. 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

Anfallendes Bodenmaterial soll nach Möglichkeit im Plangebiet wiederverwertet werden. Geeignetes Unterbodenmaterial, kann zur Verfüllung der Baugruben und zum Ausgleich der Höhenunterschiede im Plangebiet genutzt werden. Das Oberbodenmaterial 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 Bodenmaterial übrig bleiben, dann sollten weitere Verwendungsmöglichkeiten außerhalb des Plangebietes gesucht werden. Wenn keine geeignete Verwendung zu finden ist, muss das Material fachgerecht entsorgt werden.

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

Minderungsmaßnahmen im Sinne der Bilanz des Kompensationsbedarfs sind Maßnahmen nach Anhang 2 der Arbeitshilfe (HLNUG, 2023a). Diese können konkret den Wertstufen-Verlust durch die Umsetzung der Planung verringern.

Die für die hier in Rede stehende Planung angesetzten bodenfunktionalen Minderungsmaßnahmen werden im Folgenden beschrieben. Die Maßnahmen werden in den „Maßnahmensteckbriefen Schutzgut Boden“ (HLNUG, 2023b) weiter ausgeführt. Die Flächenzuordnung wird entsprechend Abb. 7 vorgenommen.

In **Anhang I** Tab. 13 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 Verringerung der „**Wertstufendifferenz des Eingriffs**“, sodass sich die „**Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM**“ ergibt.

Auszüge von **Anhang I** werden im Folgenden bei den jeweiligen Minderungsmaßnahmen dargestellt.

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.

Planung:

Es sind ausschließlich Flachdächer und flach geneigte Dächer mit einer Neigung von maximal 10° zulässig sind. Mindestens 1/3 der GRZ I ist mit Gebäuden, sprich mit Flachdächern bebaut, die zu 80% extensiv begrünt werden sollen.

Tab. 7: Wertstufen-Gewinn durch ID 13 Dachbegrünung extensiv

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

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 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: Gehwege, Stellplätze sowie Feuerwehrumfahrten und Hofflächen auf den Baugrundstücken sind in wasserdurchlässiger Bauweise zu befestigen, z.B. mit Rasenkammersteinen, wassergebundener Decke, Fugen- oder Porenpflaster. Die Festsetzung gilt nicht für Fahrspuren, Aufstellbereiche, Anlieferungszone und Feuerwehrumfahrten. Aufgrund der umfassenden Ausnahmen in den textlichen Festsetzungen des Bebauungsplanes kann auf den Gemeindebedarfsflächen nicht mit einer Verringerung des WS-Verlustes gerechnet werden.

Tab. 8: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 90 Verwendung versickerungsfähiger Beläge beim Einsatz von (Rasen-) schotter.

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

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, 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 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: Aufgrund des Anteils temporär genutzter Flächen im Plangebiet, die nach Abschluss der Arbeiten wieder in Freiflächen umgewandelt werden sollen, wurde die Integration einer bodenkundlichen Baubegleitung nach DIN 19639 beauftragt. Während des Baustellenbetriebs sollte die Umsetzung der Maßnahmen zum vorsorgenden Bodenschutz durch die bodenkundliche Baubegleitung regelmäßig überprüft werden.

Tab. 9: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 100 Bodenkundliche Baubegleitung. Verringerung der bauzeitlichen Beeinträchtigung auf 10 % des Ist-Zustands.

	Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhaltevermögen (m244)	Gesamt
Maximal	15 % * Ist- Zustand	15 % * Ist- Zustand	15 % * Ist- Zustand	15 % * Ist- Zustand	15 % * Ist- Zustand
Planung	15 % * Ist- Zustand	15 % * Ist- Zustand	15 % * Ist- Zustand	15 % * Ist- Zustand	15 % * Ist- Zustand

5.2.3 Kompensationsbedarf nach Minderungsmaßnahmen

Im Ergebnis beträgt der gesamte Wertstufenverlust für das Schutzgut Boden, bedingt durch die vorliegende Planung, **15,24 Bodenwerteinheiten**.

Dabei sind die einzelnen Bodenfunktionen wie folgt betroffen:

- Ertragspotenzial: 5,89 Wertpunkte,
- Feldkapazität: 4,65 Wertpunkte
- Nitratrückhaltevermögen: 4,70 Wertpunkte.

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** Tab. 14 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.

Auszüge von Anhang II Tab. 14 werden im Folgenden bei den jeweiligen Ausgleichsmaßnahmen dargestellt.

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: „Mindestens 20 % der Grundstücksfreiflächen sind zu bepflanzen. Zur Eingrünung der Fläche für Gemeinbedarf ist eine mehrreihige Hecke (Breite mind. 5 m) unter Verwendung einheimischer und standortgerechter Bäume und Sträucher anzupflanzen.“ (PlanES 2025). 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.

Tab. 10: 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 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.

Planung: Östlich des Plangebietes soll eine ca. 0,9 ha große Fläche als Ausgleichsfläche für das Rebhuhn angelegt werden.

Tab. 11: 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

5.3.2 Verbleibender Kompensationsbedarf nach Abzug der Ausgleichsmaßnahmen

Insgesamt kann bei der Planung durch Ausgleichsmaßnahmen ein Ausgleich von **1,87 BWE** erreicht werden (s. Tab. 14). Nach Verrechnung mit dem Defizit aus der Bilanzierung der bodenfunktionsbezogenen Kompensation verbleibt ein Defizit von insgesamt **13,37 BWE**.

Tab. 12: Kompensationsbedarf in BWE nach Abzug der Minderungsmaßnahmen.

Eingriff	Kompensationsbedarf	Ausgleichsmaßnahmen	Verbleibendes Defizit
Summe	15,24	1,87	13,37

5.3.3 Weitere Ausgleichsmaßnahmen

Für einen vollständigen bodenfunktionalen Ausgleich sollten möglichst weitere 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.

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) wie folgt in Biotopwertpunkte (BWP) umgerechnet werden, um einen Ausgleich über die Funktionen anderer Schutzgüter zu erbringen (HMLU 2024):

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

Gemäß dieser Berechnungsformel ist aufgrund des Eingriffs in das Schutzgut Boden ein Kompensationsdefizit von zusätzlich **26.742 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.

Paul Zernovnikov (M.Sc.)

Vincent Turturici (B.Sc.)

Staufenberg, den 10.02.2026

Ingenieurbüro für Umweltplanung Dr. Theresa Rühl

Im Boden 25 | 35460 Staufenberg

Anhang I: Ermittlung des Bodenkompensationsbedarfs

Tab. 13: Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Auswirkungsprognose) und Wirkung der Minderungsmaßnahmen.

Teilflächennutzung	Wirkfaktor	Minderungsmaßnahmen (M/M)	IST-Zustand	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)
Hilfeleistungszentrum - sonstige Dachflächen (20 % von 1/3 GRZ I - 0,6)*	ID1	/	3 5 4 4	510	0,051	3	5	4	4	0	0	0	0	0	5	4	4	0	5	4	4	0,00	0,26	0,20	0,20
Hilfeleistungszentrum - begrünte Dachflächen (80 % von 1/3 GRZ I - 0,6)*	ID1	ID13	3 5 4 4	2039	0,204	3	5	4	4	0	0	0	0	0	5	4	4	0	4,6	3,8	4	0,00	0,94	0,77	0,82
Hilfeleistungszentrum - Nebenanlagen, Stellplätze (2/3 GRZ I und GRZ II bis 0,8)*	ID1	/	3 5 4 4	7649	0,765	3	5	4	4	0	0	0	0	0	5	4	4	0	5	4	4	0,00	3,82	3,06	3,06
Hilfeleistungszentrum - Heckenpflanzungen auf Pflanzflächen	ID4,5,6	ID100	3 5 4 4	1479	0,148	3	5	4	4	1	4,75	4	4	1	0,25	0	0	0	0,25	0	0	0,00	0,04	0,00	0,00
Hilfeleistungszentrum - sonstige Freiflächen	ID4,5,6	ID100	3 5 4 4	1070	0,107	3	5	4	4	0	4,75	4	4	0	0,25	0	0	0	0,25	0	0	0,00	0,03	0,00	0,00
Straßenverkehrsflächen	ID1	/	0 0 0 0	3177	0,318	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
Vorverdichteter Randbereich	ID1	/	2,25 3,75 3 3	1881	0,188	2,25	3,75	3	3	0	0	0	0	0	3,75	3	3	0	3,75	3	3	0,00	0,71	0,56	0,56
Vorverdichteter Randbereich	ID1	/	2,25 3 1,5 1,5	346	0,035	2,25	3	1,5	1,5	0	0	0	0	0	3	1,5	1,5	0	3	1,5	1,5	0,00	0,10	0,05	0,05
Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung: hier: Rad- und Gehweg	ID1	/	3 5 4 4	35	0,004	3	5	4	4	0	0	0	0	0	5	4	4	0	5	4	4	0,00	0,02	0,01	0,01
Zwischensumme				18179	1,81																	0,00	5,89	4,65	4,70
Summe																						15,24			

*Annahme: mindestens 1/3 der GRZ I mit Gebäuden (Flachdach) bebaut, die zu 80 % begrünt werden sollen, 2/3 sonstige versiegelte Nutzflächen.

Anhang II: Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Ausgleichsmaßnahmen

Tab. 14: Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Ausgleichsmaßnahmen.

Teilflächennutzung	Kompensationsmaßnahme für das Schutzgut Boden	Wertstufe Ist-Zustand	Fläche	Wertstufe nach Eingriff				Wertstufengewinn durch Ausgleichsmaßnahmen				Kompensationswirkung (BWE)
			ha	BTpot (M241)*	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	BTpot (M241)*	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	
Hilfeleistungszentrum - Heckenpflanzungen auf Pflanzflächen	ID58	3 5 4 4	0,1480	0	3,75	2,00	2,00	1,50	0,00	0,00	1,00	0,37
Ausgleichsmaßnahmen (AM)	ID43	3 5 4 4	1,00	3	5,00	4,00	4,00	1,00	0,00	0,00	0,50	1,5
Summe Ausgleichs nach Bodenfunktionen (BWE)												1,87

Anhang III: BFD5L Karten des Plangebietes

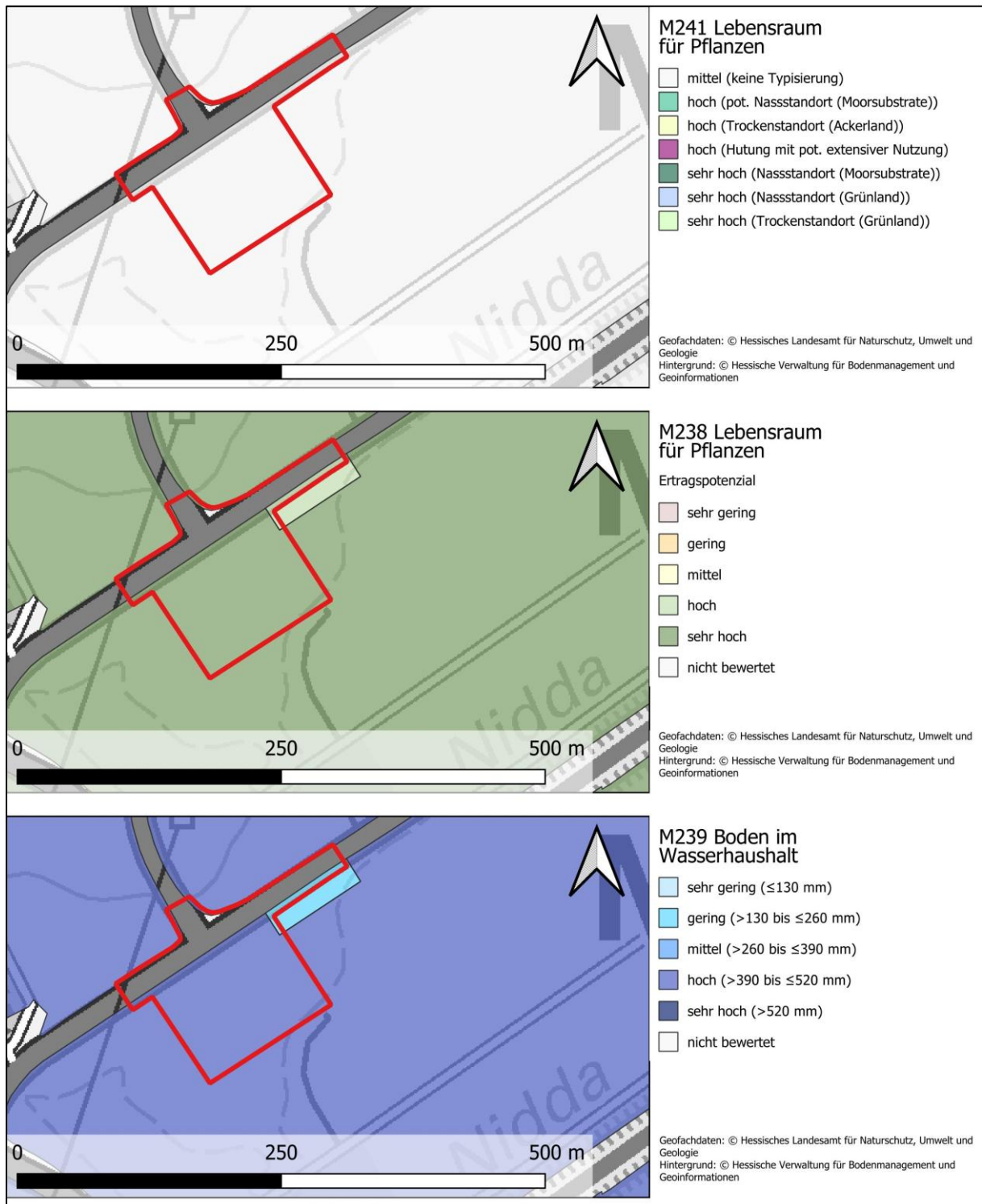




Abb. 8: Bodenfunktionsbewertung im Plangebiet (rot) und seiner Umgebung (auf Grundlage derBFD5L, HLNUG)

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 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

BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (LABO, 2011): Archivböden – Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte

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.

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, 2021a): 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 LANDWIRTSCHAFT UND UMWELT, WEINBAU, FORSTEN, JAGD UND HEIMAT (HMLU, 2024): Kompensation von Eingriffen in das Schutzgut Boden hier: Einführung der Arbeitshilfe: Kompensation des Schutzguts Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren. Wiesbaden: 9 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.

HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (HMUKLV, 2017): Bodenschutz in Hessen: Rekultivierung von Tagebau- und sonstigen Abgrabungsflächen, Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht: 108 S.

Fachbeiträge und Planungsunterlagen

Ingenieurbüro für Umweltplanung Dr. Theresa Rühl (IBU 2025): Umweltbericht mit integrierter Grünordnungsplanung

PlanES (2025): Bebauungsplan I16 „Hilfeleistungszentrum mit Bauhof, Vorentwurf

Web-Quellen

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

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

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

HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG, 2021b) Methodendokumentation zur bodenfunktionsbezogenen Auswertung von Bodenschätzungsdaten. URL: <https://www.hlnug.de/themen/boden/information/bodenflaechenkataster-und-kartenwerke/bfd5l/thematische-auswertungen/methodenhierarchie>, zuletzt aktualisiert am 12.10.2021, abgerufen am 13.01.2025

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

Sonstiges

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