

Gemeinde Beselich, Ortsteil Obertiefenbach

Bebauungsplan „Auf dem Springerberg“

Bodenfachbeitrag:

Gutachten zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs des Schutzguts Boden

Stand: 23.07.2026



Bearbeitung:

Vincent Turturici (B. Sc.)

Paul Zernovnikov (M. Sc.)

Simon Thiedau (M. Sc.)

Inhalt

1	Anlass und Zielsetzung	4
2	Rechtliche und planerische Grundlagen	4
3	Charakterisierung des Untersuchungsgebiets	6
3.1	Historische und aktuelle Nutzung	6
3.2	Naturräumliche Lage, Geologie und Relief	6
4	Boden im Untersuchungsgebiet	7
4.1	Bodenfachdaten	7
4.2	Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	9
4.3	Stoffliche Vorbelastung	9
4.4	Bodenempfindlichkeit	9
4.4.1	Verdichtungsempfindlichkeit	10
4.4.2	Erosionsgefährdung	10
4.5	Bodenfunktionsbewertung	11
4.5.1	Bewertungssystem.....	11
4.5.2	Flächen ohne BFD5L-Daten	13
4.5.3	Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen.....	14
4.5.4	Bodenfunktionaler Ist-Zustand im Plangebiet.....	14
5	Auswirkungsprognose	16
5.1	Wirkfaktoren.....	16
5.2	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	18
5.2.1	Vermeidungsmaßnahmen zum vorsorgenden Bodenschutz	18
5.2.2	Minderungsmaßnahmen.....	21
5.2.3	Kompensationsbedarf nach Abzug der Minderungsmaßnahmen.....	23
5.3	Ausgleichsmaßnahmen.....	23
5.3.1	Geplante Maßnahmen	23
5.3.2	Verbleibender Kompensationsbedarf nach Abzug der Ausgleichsmaßnahmen	24
5.3.3	Ausgleich durch Maßnahmen für weitere Schutzgüter	24
	Literatur und Quellen	26
	Anhang I : Ermittlung des Bodenkompensationsbedarfs.....	28

Abbildungen

Abb. 1: Historische (oben links: 1933; oben rechts: 1952-67) und aktuelle (unten) Luftbilder des Plangebiets (rot) und der Umgebung, überlagert mit aktuellen Flurstücksgrenzen (HVBG: hDOP, DOP und Liegenschaftskarte).....	6
Abb. 2: Geologische Einheiten im Plangebiet (auf Grundlage der GÜK 300, HLNUG).	7
Abb. 3: Bodenhauptgruppen im Plangebiet (rot) und der Umgebung (auf Grundlage der BFD50, HLNUG).	8
Abb. 4: Natürliche Erosionsgefährdung der Flächen innerhalb des Geltungsbereiches (blau) und seiner Umgebung (Auf Grundlage des Erosionsatlas 2026, HLNUG).....	11
Abb. 5: Bodenfunktionsbewertung im Plangebiet (verändert, auf Grundlage der BFD5L, HLNUG)	15
Abb. 6: Darstellung der bodenwirksamen Faktoren bei Umsetzung des BPlans (KUBUS, 2026).	17

Tabellen

Tab. 1: Bodenhauptgruppen im Plangebiet (auf Grundlage der BFD50, HLNUG).....	9
Tab. 2: Bewertungsschema für die aggregierte Gesamtbewertung nach Methodendokumentation BFD5L (Erweitert nach HLNUG, 2021)	13
Tab. 3: Flächenverteilung der Bodenfunktionsbewertungen im Plangebiet (VB= Vorbelastung)	16
Tab. 4: Wertstufen-Verlust durch ID 1 Versiegelung	17
Tab. 5: Wertstufen-Verlust durch ID 4,5 und 6 Bauzeitliche Beeinträchtigungen	18
Tab. 6: Aktuelle Verdichtungsempfindlichkeit sowie Grenzen der Befahrbarkeit und Bearbeitbarkeit von Böden in Abhängigkeit von Konsistenzbereichen und Bodenfeuchte (nach DIN 19639, Tabelle 2).	19
Tab. 7: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 13 Dachbegrünung extensiv	21
Tab. 8: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 77 Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht	22
Tab. 9: Wertstufen-Gewinn durch ID 13 Dachbegrünung extensiv	22
Tab. 10: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 100 Bodenkundliche Baubegleitung. Verringerung der bauzeitlichen Beeinträchtigung auf 10 % des Ist-Zustands.....	23
Tab. 11: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 43 Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten, insbesondere soweit sie der Herstellung eines Biotopverbunds dienen	24
Tab. 12: Kompensationsbedarf in BWE nach Abzug der Minderungsmaßnahmen.	24

1 Anlass und Zielsetzung

In der Gemeinde Beselich im Landkreis Limburg-Weilburg soll ein neuer Bebauungsplan „Auf dem Springerberg“ dem Bedarf an gewerblicher Baufläche entgegenkommen. Im nord-östlichen Teil des Gemeindegebiets steht zur Planung, das bestehende Gewerbegebiet „Gewerbepark Beselich“ in nördliche Richtung zu erweitern. Der Geltungsbereich umfasst eine Fläche von rd. 6 ha, welcher derzeit als landwirtschaftliche Fläche genutzt wird. In süd-süd-östlicher Richtung ist das geplante Gewerbegebiet „Auf dem Springerberg“ durch den bereits bestehenden „Gewerbepark Beselich“ begrenzt. Nach Norden, Osten, Süd-Westen und Westen geht er über in landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die Erschließung erfolgt über die geplante Straße, welche eine Ausfahrt an die im Süden angrenzende Gottlieb-Daimler-Straße haben soll. Der Geltungsbereich liegt in der Gemarkung Obertiefenbach (2922) mit den Flurstücken 32/3, 32/4, 32/5, 32/6, 45/10, 45/12, 45/15, 45/16, 45/52, 47/3, 47/4, 49/3, 53, 54, 55, 56 sowie Teilen der Flurstücke 47/1, 125 (alle Flur-Nr. 7).

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 in Anlehnung an 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 in (Abb. 1) zeigen, dass die Flächen im Umkreis des Olangebietes vorwiegend landwirtschaftlich genutzt wurden. Auf der Planfläche und deren Umgebung sind noch keine Anzeichen von Bebauung zu finden. Der ursprüngliche Ortskern liegt süd-westlich des Plangebiets. Heute hat sich das Ortsgebiet deutlich vergrößert und grenzt nun im Süden an das Plangebiet mit einem Gewerbegebiet „Gewerbepark Beselich“ an. Die B 49, welche heute als landschaftsprägender Fixpunkt vorhanden ist und somit auch Anschluss für das Plangebiet ermöglicht, gab es zu den Zeiten der historischen Luftbilder noch nicht.

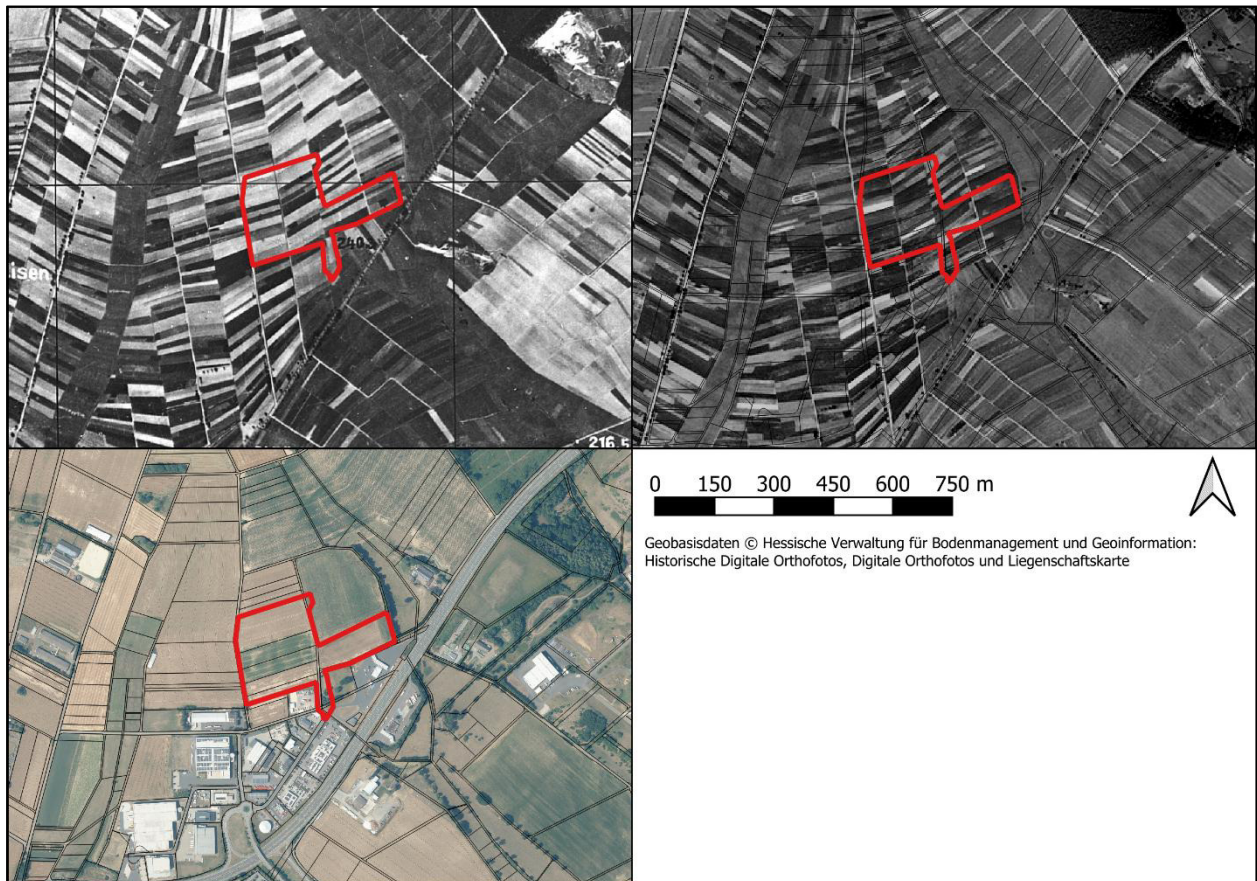


Abb. 1: Historische (oben links: 1933; oben rechts: 1952-67) und aktuelle (unten) Luftbilder des Plangebiets (rot) und der Umgebung, überlagert mit aktuellen Flurstücksgrenzen (HVBG: hDOP, DOP und Liegenschaftskarte).

3.2 Naturräumliche Lage, Geologie und Relief

Gemäß der naturräumlichen Gliederung nach Klausning (1988) liegt das Plangebiet in der naturräumlichen Haupteinheit „Limburger Becken“ (303) mit der Teileinheit „Nördliches Limburger Becken“ (303.0) im „Gießen-Koblenzer Lahntal“ (31). Das größtenteils lössbedeckte Nördliche Limburger Becken ist im nördlichen Teil buchtig mit den Basalthöhen des Westerwaldes verzahnt. Das stark anthropogen überprägte Gebiet mit seiner bödenartigen Ackerlandschaft ist größtenteils waldfrei und wird überwiegend ackerbaulich bewirtschaftet.

Laut GÜK 300¹ liegt das Gebiet im geologischen Strukturraum Känozoisches Gebirge (3.1.12). Nach der geologischen Übersichtskarte (GÜK300) ungegliederte pleistozäne Fließerden vor, dabei handelt es sich um Ton, Schluff, oft mit Steinen, Grus und Sand (s. Abb. 2). In der GK25² werden die ungegliederten Fließerden zu Lösslehm und Löss aus zum Teil kalkhaltigen Schluff spezifiziert.

Das Plangebiet liegt zwischen rund 260 m und 248 m ü. NHN. und weist eine geringe Neigung in südöstliche Richtung auf.

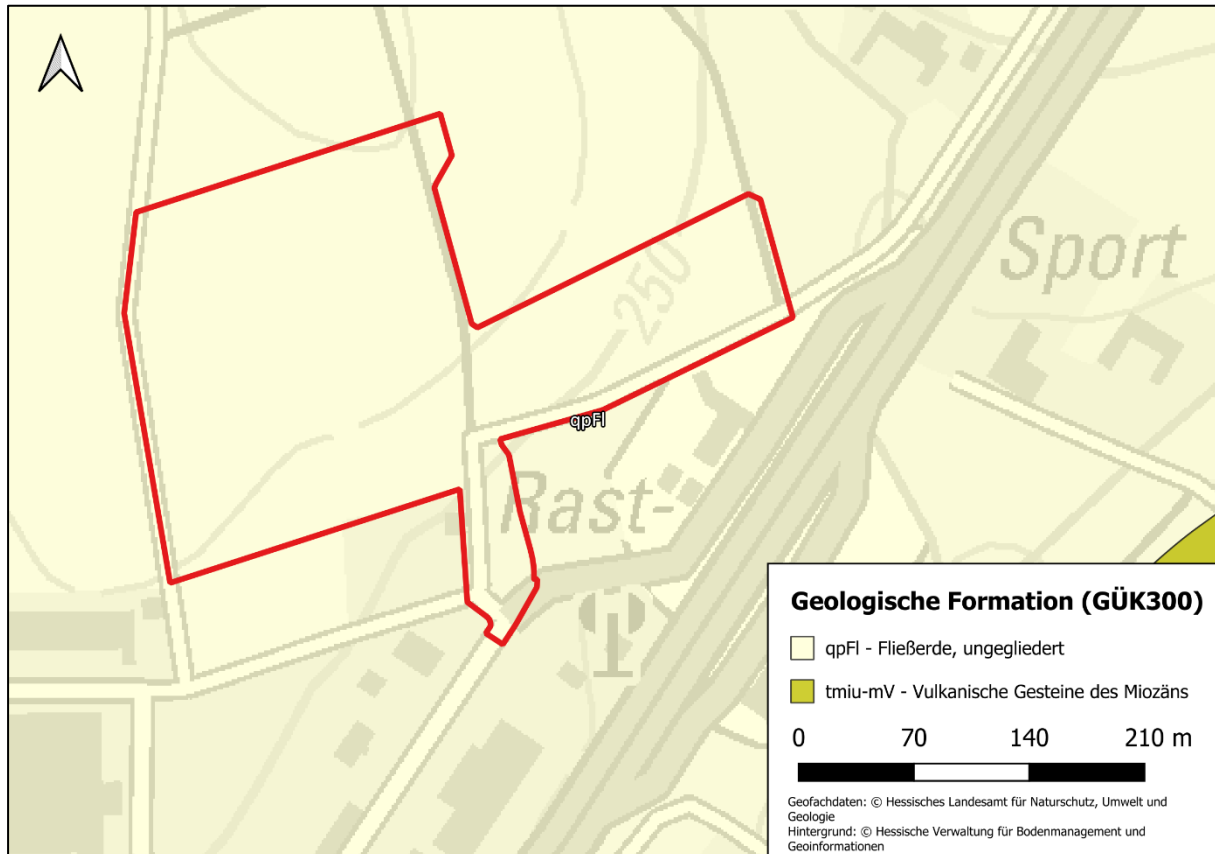


Abb. 2: Geologische Einheiten im Plangebiet (auf Grundlage der GÜK 300, HLNUG).

4 Boden im Untersuchungsgebiet

4.1 Bodenfachdaten

Nach den Daten der BFD50 (Bodenflächenkataster, HLNUG) liegt das Plangebiet zum Großteil in einem Bereich in dem Böden aus mächtigem Löss vorkommen (5.3.1). Dabei handelt es sich primär um Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden aus vorwiegend exponierten, schwach geneigten (Unter-)Hängen in den Randzonen der Lösslandschaften. Weiterhin liegt ein Teil des Plangebietes, zentral bis südlich, in einem Bereich in dem Böden aus Abschwemmmassen lössbürtiger Substrate vorkommen (4.4). Dabei handelt es sich um Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen aus Kolluvialschluff des Holozän in Dellen und Dellentälern der Lössgebiete (s. Abb. 3).

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).

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

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

Bei Kolluvisolon 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 Abschwemmassen, überwiegend aus ehemaligem Oberbodenmaterial sind meist nährstoffreich. Durch die Morphologie kommt es zur Vernässung der Standorte (Hang- und Stauwasser), sodass die Böden besonders Verdichtungsempfindlich sind.

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

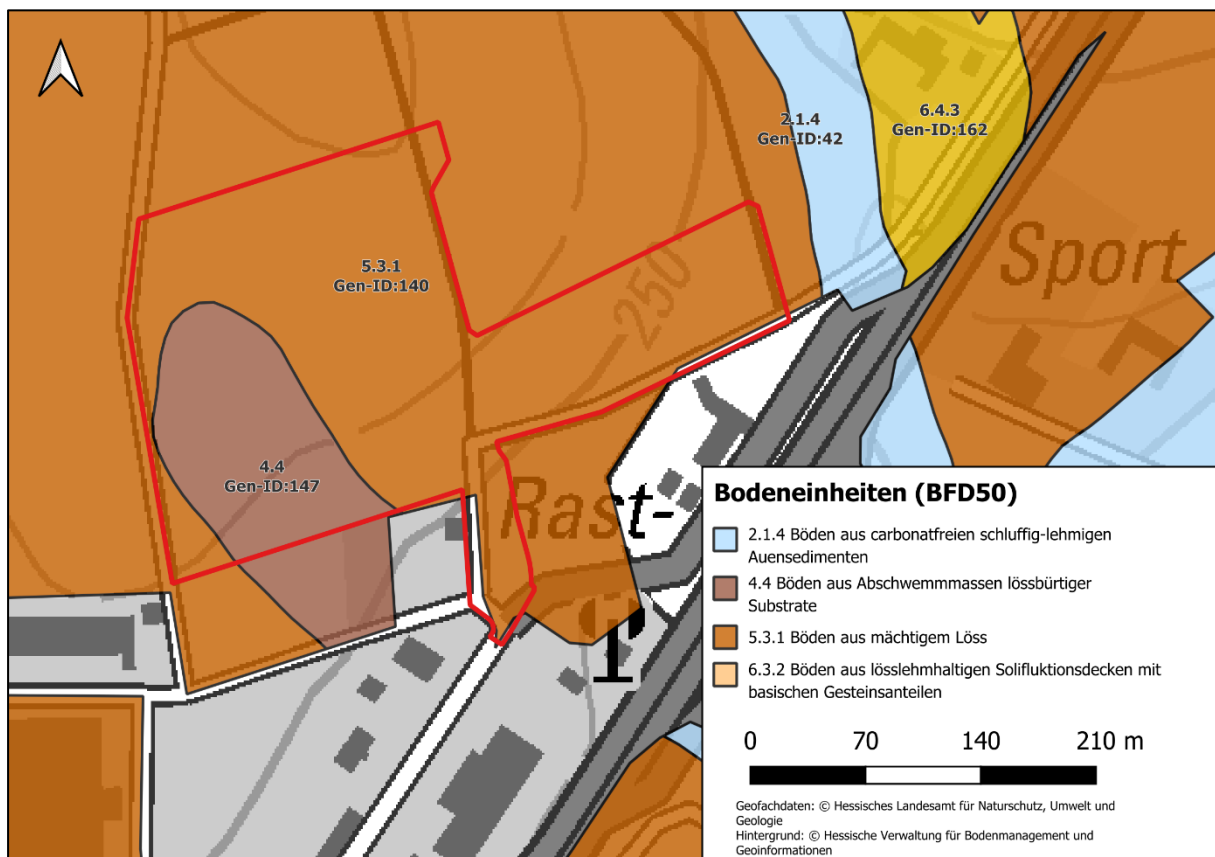


Abb. 3: Bodenhauptgruppen im Plangebiet (rot) und der Umgebung (auf Grundlage der BFD50, HLNUG).

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

Gen-ID:	147	140
Hauptgruppe:	4 Böden aus kolluvialen Sedimenten	5 Böden aus äolischen Sedimenten
Gruppe:	4.4 Böden aus Abschwemmmassen lössbürtiger Substrate	5.3 Böden aus Löss
Untergruppe:	4.4 Böden aus Abschwemmmassen lössbürtiger Substrate	5.3.1 Böden aus mächtigem Löss
Bodeneinheit:	Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen	Pseudogley-Parabraunerden mit Parabraunerden
Substrat:	Aus Kolluvialsschluff (Holozän)	Aus Löss (Pleistozän)
Morphologie:	Dellen und Dellentäler der Lössgebiete	Vorwiegend ostexponierte, schwach geneigte (Unter-)Hänge in den Randzonen der Lösslandschaften

4.2 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.

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

Nach den WMS-Geodiensten des Landesamtes für Denkmalpflege Hessen (abgerufen am 30.01.2026) befinden sich keine bekannten Bodendenkmäler im oder in unmittelbarer Umgebung (<500 m) des Plangebiets.

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).

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

Die Bauarbeiten müssen an die von der Bodenfeuchte abhängigen Verdichtungsempfindlichkeit zum Zeitpunkt der geplanten Bearbeitung oder Befahrung angepasst werden. Die hier angegebene Verdichtungsempfindlichkeit nach der Matrix zur Bewertung der standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeit (HMUKLV, 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 und Pseudogleye im Planbereich grundsätzlich als hoch empfindlich gegenüber Verdichtung einzuschätzen, Einfluss von Stauwasser erhöht die Verdichtungsgefahr bei nassen Bedingungen extrem. Eine Stauwasserbildung und Vernässung tritt insbesondere im Bereich der Kolluvien in den Dellentälern auf, die Verdichtungsgefahr im Oberboden ist hier extrem hoch.

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

4.4.2 Erosionsgefährdung

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

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

Der K-Faktor der Böden ist im gesamten Plangebiet hoch (Klasse 5 von 6).

Im Plangebiet sind die natürlichen Erosionsgefährdungen (ohne Bodenbedeckung/ -versiegelung) (s. Abb. 4), unter Einbezug der standörtlichen Faktoren R, L und S im hohen (Enat4) bis extrem hohen Bereich (Enat6.2). Im östlichen Bereich ist die Erosionsgefahr aufgrund der stärkeren Neigung noch höher (bis Enat6.3).

Unter der aktuellen forstwirtschaftlichen Nutzung, mit konstanter Vegetationsdecke, ist nicht mit erheblichen Bodenabträgen zu rechnen. Insbesondere bei Starkregenereignissen herrscht jedoch bei fehlender Bodenbedeckung extreme Erosionsgefahr. Dies gilt für alle offenliegenden Böden inklusive Baugruben und Bodenmieten.

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

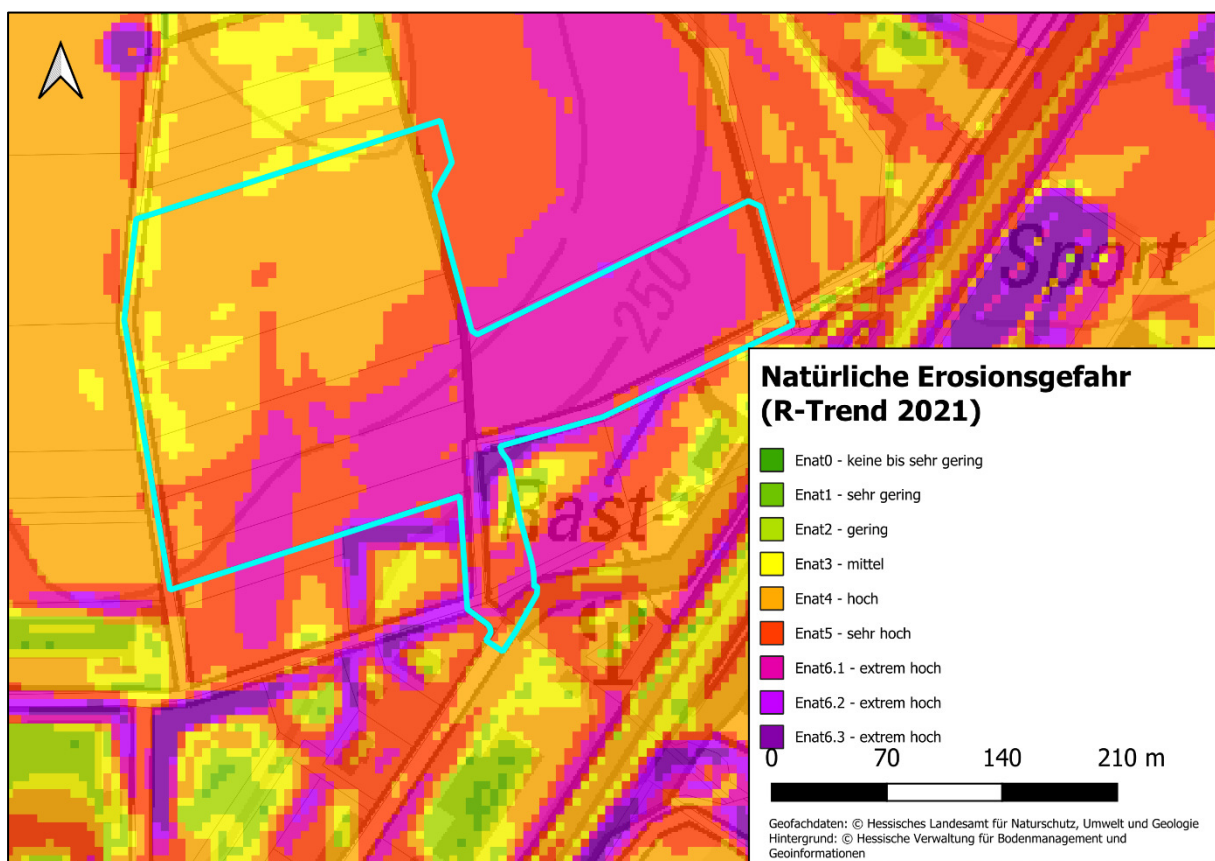


Abb. 4: Natürliche Erosionsgefährdung der Flächen innerhalb des Geltungsbereiches (blau) und seiner Umgebung (Auf Grundlage des Erosionsatlas 2026, HLNUG)

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. Zusätzlich wird die aggregierte Bodenfunktion „<1 – äußerst gering“ für Flächen eingeführt, die durch Vorbelastungen alle Bodenfunktionen nur in sehr geringem oder noch geringerem Maße erfüllen. 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 ≤ 1	<1 – äußerst gering
Alle Kriterien 0	0 – nicht bewertet

4.5.2 Flächen ohne BFD5L-Daten

Da für den Bereich des Bebauungsplans die Bodenflächendaten im großen Maßstab 1:5.000 (BFD5L) unvollständig vorliegen, werden entsprechend den Empfehlungen der „HLNUG Arbeitshilfe zur Kompensation des Schutzguts Boden“ (HLNUG 2019), unter Zuhilfenahme von Daten im Maßstab 1:50.000 (BFD 50), des Baugrundgutachtens, der Topographie und der geologischen Karten, Informationen der Nachbarflächen auf die Flächen mit Datenlücken übertragen.

Aufgrund der einheitlichen Morphologie und der hohen Übereinstimmung der geologischen und bodenkundlichen Datengrundlagen können die Bodenfunktionswerte der Nachbarflächen mit sehr hoher Sicherheit auf den Geltungsbereich übertragen werden.

4.5.3 Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen

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

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.

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

Im südlichen Teil befinden sich Flächen im Geltungsbereich des rechtsgültigen Bebauungsplans "Gewerbepark Beselich" 3. und 5. Änderung (2009 / 2015). Der Voreingriffszustand dieser Flächen wird entsprechend der Vorgaben des Bestandsplans unabhängig von der Umsetzung der beschriebenen Bebauungen angenommen. Für die festgelegten Verkehrsflächen wird eine Vollversiegelung angenommen. Für die Flächen des Gewerbegebiets wird entsprechend der GRZ 0,8 eine Vollversiegelung auf 80 % der Fläche und bauzeitliche Beeinträchtigungen auf den Freiflächen angenommen. Um eine sinnvolle Berechnung der neuerlichen Beeinträchtigung zu ermöglichen wird die mittlere Bewertung der bestehenden Gewerbeflächen ermittelt und in der Auswirkungsprognose verwendet.

4.5.4 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 (teil-)versiegelten Verkehrsflächen ist kein Biotopentwicklungspotenzial vorhanden. Das bodenbürtige Biotopentwicklungspotenzial des Graswegs wird, um 25 % reduziert, mit 2,25 BWE angesetzt.

Lebensraum für Pflanzen: „Ertragspotenzial“ (M238)

Die Pseudogleye und Lössböden im Plangebiet haben eine nFKdB von über 200 bis über 2600 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 hoch (4) bewertet.

Auf den versiegelten Teilflächen liegt kein Ertragspotenzial vor (0). Auf dem verdichteten Grasweg verbleibt eine Funktionserfüllung von 3 BWE.

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

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

Den verdichteten Grasweg wird verringerte Funktion angenommen. Aufgrund der Vorbelastung wird die Funktionserfüllung um 25% verringert (2,25 BWE). Auf den vollversiegelten Flächen wird die Funktion im Wasserhaushalt nicht erfüllt (0).

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

Das Kriterium 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, wird das Nitratrückhaltevermögen genauso wie die Funktion im Wasserhaushalt bewertet, auf natürlichen Bodenflächen mittel (3) und auf dem Grasweg 2,25 BWE bewertet. Keine Funktionserfüllung haben die vollversiegelten Flächen (0).

Gesamtbewertung (M242)

Aus den Einzelfunktionserfüllungsgraden resultiert für den überwiegenden Flächenanteil eine mittlere (3) Gesamtbewertung. Die aggregierte Gesamtbewertung des Graswegs ist 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. 5 und Tab. 3Abb.).

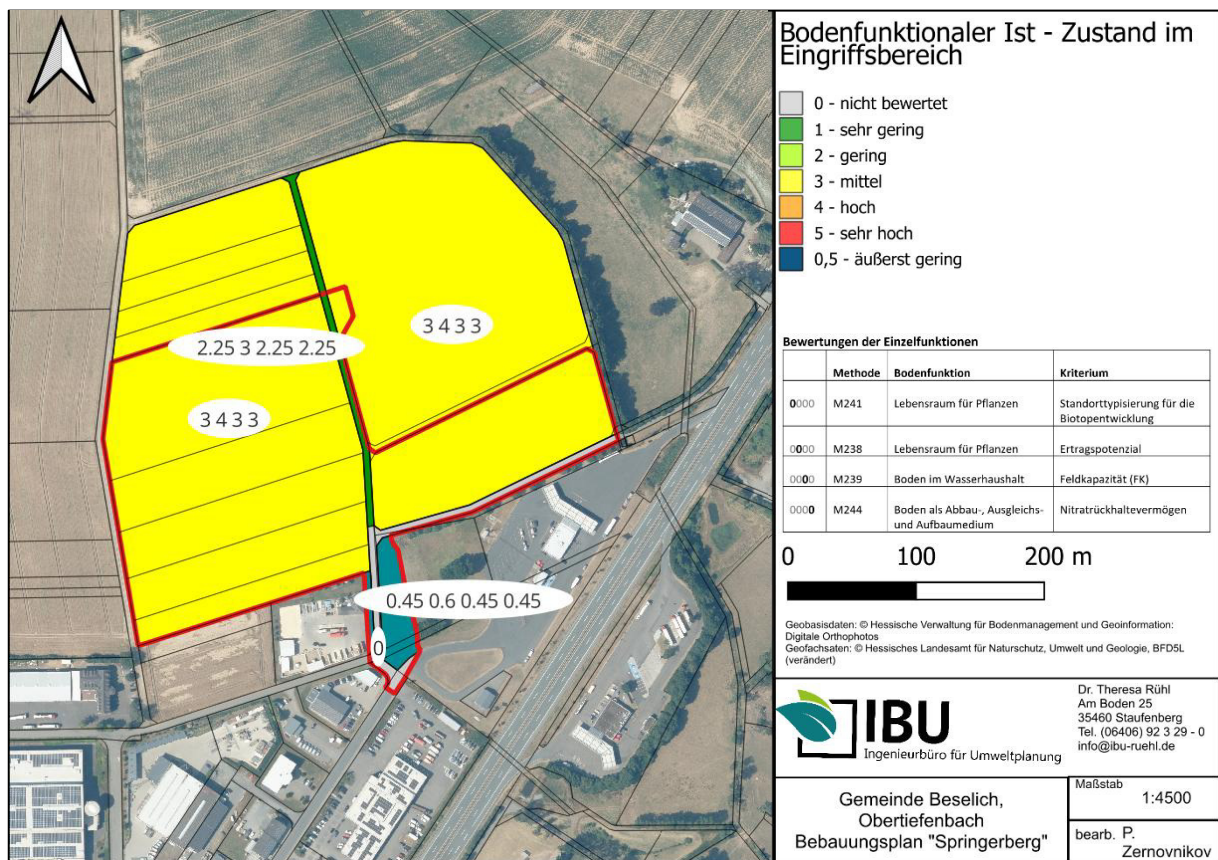


Abb. 5: Bodenfunktionsbewertung im Plangebiet (verändert, auf Grundlage der BFD5L, HLNUG)

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 (m²)
0 0 0 0 (VB: Vollversiegelung)	0	0	0	0	0	2.213
0,45 0,6 0,45 0,45 (VB: B-Plan GRZ 0,8)	0,45	0,6	0,45	0,45	0,5	2.545
2,25 3 2,25 2,25 (VB: Verdichtung)	2,25	3	2,25	2,25	2	925
3433	3	5	4	4	4	55.641
Summe						61.325

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. Tab. 3). 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.5.2.3). Das Ergebnis wird in Bodenwerteinheiten (BWE) ausgedrückt. Diese sind nicht mit den sogenannten Biotopwertpunkten gleichzusetzen, die bei der Bilanzierung des naturschutzrechtlichen Ausgleichsbedarfs gemäß § 15 BNatSchG mithilfe der hessischen Kompensationsverordnung (KV) berechnet werden.

Die Berechnung des Kompensationsbedarfs in Bodenwerteinheiten erfolgt in **Anhang 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.

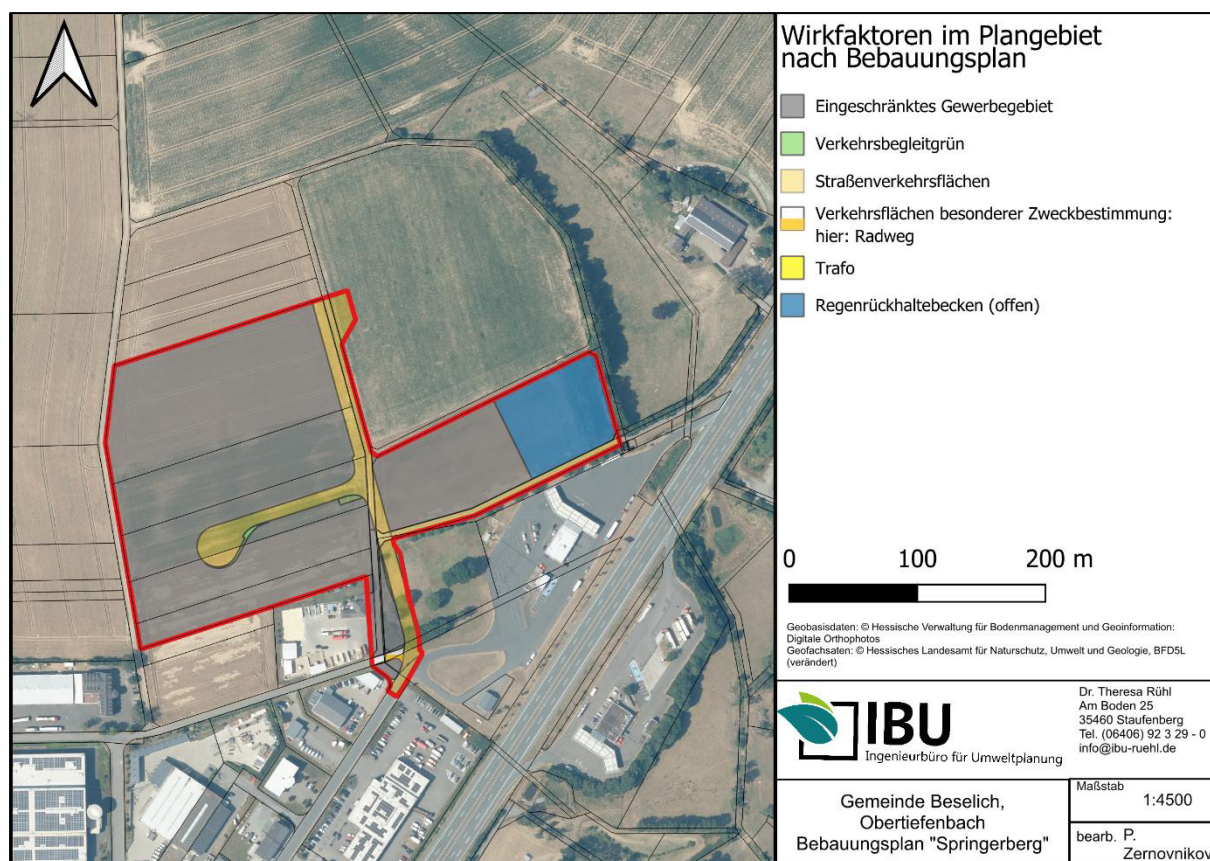


Abb. 6: Darstellung der bodenwirksamen Faktoren bei Umsetzung des BPlans (KUBUS, 2026).

Bei der Umsetzung des Bebauungsplans (Abb. 6) ist mit der Herstellung von Versiegelungen, sowie mit den als bauzeitliche Beeinträchtigungen zusammengefassten Wirkungen Verdichtung, Erosion und Stoffeintrag bzw. -austrag mit bodenchemischer Wirkung zu rechnen.

In **Anhang I** 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**“.

ID 1 Versiegelung

Durch die Entkopplung des Bodenraums von der Atmosphäre und dem tiefgründigen Einbau von Fundamenten und Unterbauten folgt aus einer Versiegelung gewöhnlich der vollständige Verlust aller natürlichen Bodenfunktionen.

Durch die Gebäude und Verkehrsflächen entstehen 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 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. 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. Diese Arbeiten auf diesen Flächen müssen entsprechend den Vorgaben der DIN 19639 und des Kapitels 5.2.1 durchgeführt werden und werden durch eine bodenkundliche Baubegleitung überwacht (s. Kapitel 5.3 ID100).

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 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 § 6 Absatz 9 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 richtet 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	Feuchtestufe Bezeich-nung Kurz-zeichen	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)	nicht 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 Baustraßen	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 Baustraßen	nicht bearbeitbar, unzulässig	extrem
Fließgrenze										
ko6	zähflüssig	nicht ausrollbar und knetbar, da fließend	Kernverlust	0	0	sehr nass	feu6	nur auf befestigten Baustraßen	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 von Unterboden auszubauen und zu verwerten, und sowohl Aushub und 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 Reifendrucke sind bei den zum Einsatz kommenden Fahrzeugen zu verringern.

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

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, Freiflächen), 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 „Maßnahmensteckbriefe Schutzgut Boden“ (HLNUG, 2023b) weiter ausgeführt. Die Flächenzuordnung wird entsprechend Abb. 6 vorgenommen.

In **Anhang I** 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.

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: Dachflächen bis zu einer Neigung von 10° (ausgenommen Vordächer) sind zu mindestens 80% zu begrünen.

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

	Biotopentwicklungs- potenzial (m241)	Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhalte- vermögen (m244)	Summe
Maximal	1	0,4	0,2	0	1,6
Geplant	0	0,4	0,2	0	0,6

ID 77 Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht

Das Ziel dieser Maßnahme ist, die natürlichen standorttypischen Bodenfunktionen (§ 2 BBodSchG) wiederherzustellen.

Um die standorttypische Funktionserfüllung eines Bodens, z. B. nach einer Vollentsiegelung (ID 1), wieder herzustellen, muss der Aufbau einer durchwurzelbaren Bodenschicht nach § 12 BBodSchV folgen. Durch die Art des aufgetragenen Bodenmaterials und seiner Mächtigkeit sollte ein Zustand angestrebt werden, der den natürlichen Eigenschaften der Böden am Standort gleicht. Es ist nur Substrat aus einer durchwurzelten Bodenschicht und spezifische Lockersubstrate wie Löss zugelassen.

Ferner sollte bei allen Arbeiten zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht bodenschonend vorgegangen werden. Es ist auf den Einsatz von geeigneten Maschinen und auf eine geringe Bodenfeuchte zu achten, die Baustelle sollte dabei stets flächensparend eingerichtet werden. Um einen möglichst schonenden Eingriff und ein vollständiges und beständiges Erreichen des Ziels zu gewährleisten, ist eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB) meist zu empfehlen.

Planung: Regenrückhaltebecken: Die Rückhaltefläche wird naturnah als Feuchtwiesenmulde ausgebildet und dient der Wasserretention sowie der Biodiversität und Naherholung. Da es sich nicht um eine bodenfachliche Wiederherstellung handelt, wird ein deutlich reduzierter Wertstufengewinn berechnet.

Tab. 8: Maximaler Wertstufen-Gewinn durch ID 77 Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht

	Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhaltevermögen (m244)	Gesamtbewertung (m242)
Maximal	3	4	3	3	10
Plangebiet	1	1	1	1	4

ID 13 Dachbegrünung extensiv

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

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

Planung: Dachflächen bis zu einer Neigung von 10° (ausgenommen Vordächer) sind zu mindestens 80 % zu begrünen. Der Aufbau von Anlagen der Gebäudetechnik oder zur Nutzung der Sonnenenergie ist zulässig.

Tab. 9: Wertstufen-Gewinn durch ID 13 Dachbegrünung extensiv

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

ID 100 Bodenkundliche Baubegleitung

Das Ziel dieser Maßnahme ist, die Beeinträchtigung der natürlichen standorttypischen Bodenfunktion (§ 2 BBodSchG) so weit wie möglich zu begrenzen bzw. diese zu erhalten und ggf. wiederherzustellen. Durch die Bestellung einer bodenkundlichen Baubegleitung (nach DIN 19639) wird gewährleistet, dass im Rahmen der Baumaßnahme der Baufeldräumung sowie der begleitenden bzw. daran anschließenden Flächenwiederherstellung, die Belange des vorsorgenden Bodenschutzes erfasst, und bewertet werden 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: Im Rahmen der textliche Festsetzungen wurde eine bodenkundliche Baubegleitung im Rahmen der Planumsetzung festgeschrieben.

Tab. 10: 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 Abzug der Minderungsmaßnahmen

Im Ergebnis beträgt der gesamte Wertstufenverlust für das Schutzgut Boden bedingt durch die vorliegende Planung **43,11 Bodenwerteinheiten**. Dabei sind die einzelnen Bodenfunktionen wie folgt betroffen:

- Ertragspotenzial: 16,80 Wertpunkte,
- Feldkapazität: 12,95 Wertpunkte und
- Nitratrückhaltevermögen: 13,37 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 I** 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.

Planexterne Ausgleichsmaßnahmen

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: Es sind produktionsintegrierte Maßnahmen zur Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung anzusetzen. Hierfür ist für das verlorene Feldlerchen-Revier ein Blühstreifen von 1.675 m² mit anschließendem Schwarzbrachestreifen von 3 bis 6 m Breite anzulegen und zu pflegen. Die Maßnahme ist vorlaufend zum Eingriff umzusetzen.

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

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

5.3.2 Verbleibender Kompensationsbedarf nach Abzug der Ausgleichsmaßnahmen

Insgesamt kann bei der Planung durch Ausgleichsmaßnahmen ein Ausgleich von **0,251 BWE** erreicht werden. Nach Verrechnung mit dem Defizit aus der Bilanzierung der bodenfunktionsbezogenen Kompensation verbleibt ein Defizit von insgesamt **42,86 BWE** (s. Tab. 12).

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

Eingriff	Wertstufenverlust	Ausgleichsmaßnahmen	Verbleibendes Defizit
Eingriff der Baumaßnahme	43,11	0,25	42,86

5.3.3 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 **85.720 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.) & Simon Thiedau (M. Sc.)
Staufenberg, den 23.07.2026

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

Literatur und Quellen

Gesetze und Verordnungen

BAUGESETZBUCH (BauGB) i. d. F. vom 3. November 2017. BGBl. I S. 3634, zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 27. Oktober 2025 (BGBl. 2025 I Nr. 257)

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

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

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

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

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

Literatur

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

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

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

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

KUBUS planung gmbh & co. kg (2026): Bebauungsplan „Auf dem Springerberg“

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

Web-Quellen

HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE (HLNUG): BodenViewer Hessen. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. 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/bfd51/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

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

Teilflächen Nutzung Bauphase	Wirkfaktor (WF)	Minderungs- maßnahmen (MM)	Ist-Zustand	Fläche [m²]	Fläche [ha]	Wertstufen vor Eingriff				Wertstufen nach Eingriff				Wertstufen nach Eingriff nach Berücksichtigung der MM				Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM				Kompensationsbedarf					
						BTpot (M241) *	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	BTpot (M241) *	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	BTpot (M241) *	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	BTpot (M241) *	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	BTpot (M241) *	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)		
Eingeschränktes Gewerbegebiet																											
Dachfläche, nicht begrünt - 20 % der Dachflächen (GRZ I - 0,8) **	ID1	0	0 0 0 0	82,0	0,008	0,00	0,00	0,00	0,00	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0,00	0,00	0,00		
Dachfläche, nicht begrünt - 20 % der Dachflächen (GRZ I - 0,8) **	ID1	0	0,45 0,6 0,45 0,45	122,0	0,012	0,45	0,60	0,45	0,45	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0,6	0,45	0,45	NB	0,01	0,01	0,01		
Dachfläche, nicht begrünt - 20 % der Dachflächen (GRZ I - 0,8) **	ID1	0	2,25 3 2,25 2,25	4,0	0,000	2,25	3,00	2,25	2,25	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	3	2,25	2,25	NB	0,00	0,00	0,00		
Dachfläche, nicht begrünt - 20 % der Dachflächen (GRZ I - 0,8) **	ID1	0	3 4 3 3	5.124,0	0,512	3,00	4,00	3,00	3,00	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	4	3	3	NB	2,05	1,54	1,54		
Dachfläche, begrünt - 80 % der Dachflächen (GRZ I - 0,8) **	ID1	ID13	0 0 0 0	328,0	0,033	0,00	0,00	0,00	0,00	NB	0	0	0	NB	0,4	0,2	0	NB	0	0	0	NB	0,00	0,00	0,00		
Dachfläche, begrünt - 80 % der Dachflächen (GRZ I - 0,8) **	ID1	ID13	0,45 0,6 0,45 0,45	488,0	0,049	0,45	0,60	0,45	0,45	NB	0	0	0	NB	0,4	0,2	0	NB	0,2	0,25	0,45	NB	0,01	0,01	0,02		
Dachfläche, begrünt - 80 % der Dachflächen (GRZ I - 0,8) **	ID1	ID13	2,25 3 2,25 2,25	17,0	0,002	2,25	3,00	2,25	2,25	NB	0	0	0	NB	0,4	0,2	0	NB	2,6	2,05	2,25	NB	0,00	0,00	0,00		
Dachfläche, begrünt - 80 % der Dachflächen (GRZ I - 0,8) **	ID1	ID13	3 4 3 3	20.498,0	2,050	3,00	4,00	3,00	3,00	NB	0	0	0	NB	0,4	0,2	0	NB	3,6	2,8	3	NB	7,38	5,74	6,15		
Nebenanlagen; Zufahrten, Hofflächen, Parkplätze etc. (GRZ I - 0,8) **	ID1	0	0 0 0 0	176,0	0,018	0,00	0,00	0,00	0,00	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0,00	0,00	0,00		
Nebenanlagen; Zufahrten, Hofflächen, Parkplätze etc. (GRZ I - 0,8) **	ID1	0	0,45 0,6 0,45 0,45	262,0	0,026	0,45	0,60	0,45	0,45	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0,6	0,45	0,45	NB	0,02	0,01	0,01		
Nebenanlagen; Zufahrten, Hofflächen, Parkplätze etc. (GRZ I - 0,8) **	ID1	0	2,25 3 2,25 2,25	9,0	0,001	2,25	3,00	2,25	2,25	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	3	2,25	2,25	NB	0,00	0,00	0,00		
Nebenanlagen; Zufahrten, Hofflächen, Parkplätze etc. (GRZ I - 0,8) **	ID1	0	3 4 3 3	10.981,0	1,098	3,00	4,00	3,00	3,00	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	4	3	3	NB	4,39	3,29	3,29		
Sonstige Freiflächen	ID4,5,6	ID100	0 0 0 0	146,9	0,015	0,00	0,00	0,00	0,00	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0,00	0,00	0,00		
Sonstige Freiflächen	ID4,5,6	ID100	0,45 0,6 0,45 0,45	218,1	0,022	0,45	0,60	0,45	0,45	NB	0,45	0,3375	0,3375	NB	0,54	0,405	0,405	NB	0,06	0,045	0,045	NB	0,00	0,00	0,00		
Sonstige Freiflächen	ID4,5,6	ID100	2,25 3 2,25 2,25	7,0	0,001	2,25	3,00	2,25	2,25	NB	2,25	1,6875	1,6875	NB	2,7	2,025	2,025	NB	0,3	0,225	0,225	NB	0,00	0,00	0,00		
Sonstige Freiflächen	ID4,5,6	ID100	3 4 3 3	9.150,8	0,915	3,00	4,00	3,00	3,00	NB	3	2,25	2,25	NB	3,6	2,7	2,7	NB	0,4	0,3	0,3	NB	0,37	0,27	0,27		
Straßenverkehrsflächen																											
Straßenverkehrsflächen	ID1	0	0 0 0 0	1.417,6	0,142	0,00	0,00	0,00	0,00	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0,00	0,00	0,00		
Straßenverkehrsflächen	ID1	0	0,45 0,6 0,45 0,45	1.229,4	0,123	0,45	0,60	0,45	0,45	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0,6	0,45	0,45	NB	0,07	0,06	0,06		
Straßenverkehrsflächen	ID1	0	2,25 3 2,25 2,25	888,4	0,089	2,25	3,00	2,25	2,25	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	3	2,25	2,25	NB	0,27	0,20	0,20		
Straßenverkehrsflächen	ID1	0	3 4 3 3	4.059,5	0,406	3,00	4,00	3,00	3,00	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	4	3	3	NB	1,62	1,22	1,22		
Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung: hier: Landwirtschaftlicher Weg	ID1	0	0 0 0 0	62,5	0,006	0,00	0,00	0,00	0,00	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0,00	0,00	0,00		
Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung: hier: Landwirtschaftlicher Weg	ID1	0	0,45 0,6 0,45 0,45	102,3	0,010	0,45	0,60	0,45	0,45	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0,6	0,45	0,45	NB	0,01	0,00	0,00		
Grünfläche, Zweckbestimmung: Verkehrsbegleitgrün	ID4,5,6	ID100	0 0 0 0	123,2	0,012	0,00	0,00	0,00	0,00	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	0,00	0,00	0,00		
Grünfläche, Zweckbestimmung: Verkehrsbegleitgrün	ID4,5,6	ID100	0,45 0,6 0,45 0,45	108,3	0,011	0,45	0,60	0,45	0,45	NB	0,45	0,3375	0,3375	NB	0,54	0,405	0,405	NB	0,06	0,045	0,045	NB	0,00	0,00	0,00		
Versorgungsflächen (§ 9(1)12 BauGB)																											
Trafo	ID1	0	3 4 3 3	75,7	0,008	3,00	4,00	3,00	3,00	NB	0	0	0	NB	0	0	0	NB	4	3	3	NB	0,03	0,02	0,02		
Flächen für die Rückhaltung von Niederschlagswasser (§ 9(1)14 BauGB)																											
Regenrückhaltebecken (offen)	ID2	ID77	3 4 3 3	5.643,8	0,564	3,00	4,00	3,00	3,00	NB	1	1	1	NB	3	2	2	NB	1	1	1	NB	0,56	0,56	0,56		
Zwischensumme (dauerhaft)				61.324,6	6,1																	Gesamt	0,00	16,80	12,95	13,37	43,111
																						temporä	0,00	0,37	0,28	0,28	0,921
																						dauerhaf	0,00	16,43	12,67	13,09	42,191

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

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

**Annahme: auf 70 % Bauflächen nach GRZ des Gewerbegebietes Gebäude, auf 30 % Zufahrten, Hofflächen, Parkplätze etc.

Ermittlung der Wertstufen und den Gewinn an Bodenwerteinheiten durch Umsetzung des geplanten externen Ausgleiches.

Maßnahmenbeschreibung/-fläche	Ausgleichsmaßnahme (AM)	Fläche [m²]	Fläche [ha]	Wertstufendifferenz des Ausgleichs				Ausgleichswirkung				
				BTpot (M241)*	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	BTpot (M241)*	EPot (m238)	FK (m239)	NRV (m244)	
Externer Ausgleich Feldlerche C01	ID43	1200	0,120	1	0	0	0,5	0,1675	0,000	0,000	0,084	
								0,168	0,000	0,000	0,084	0,251