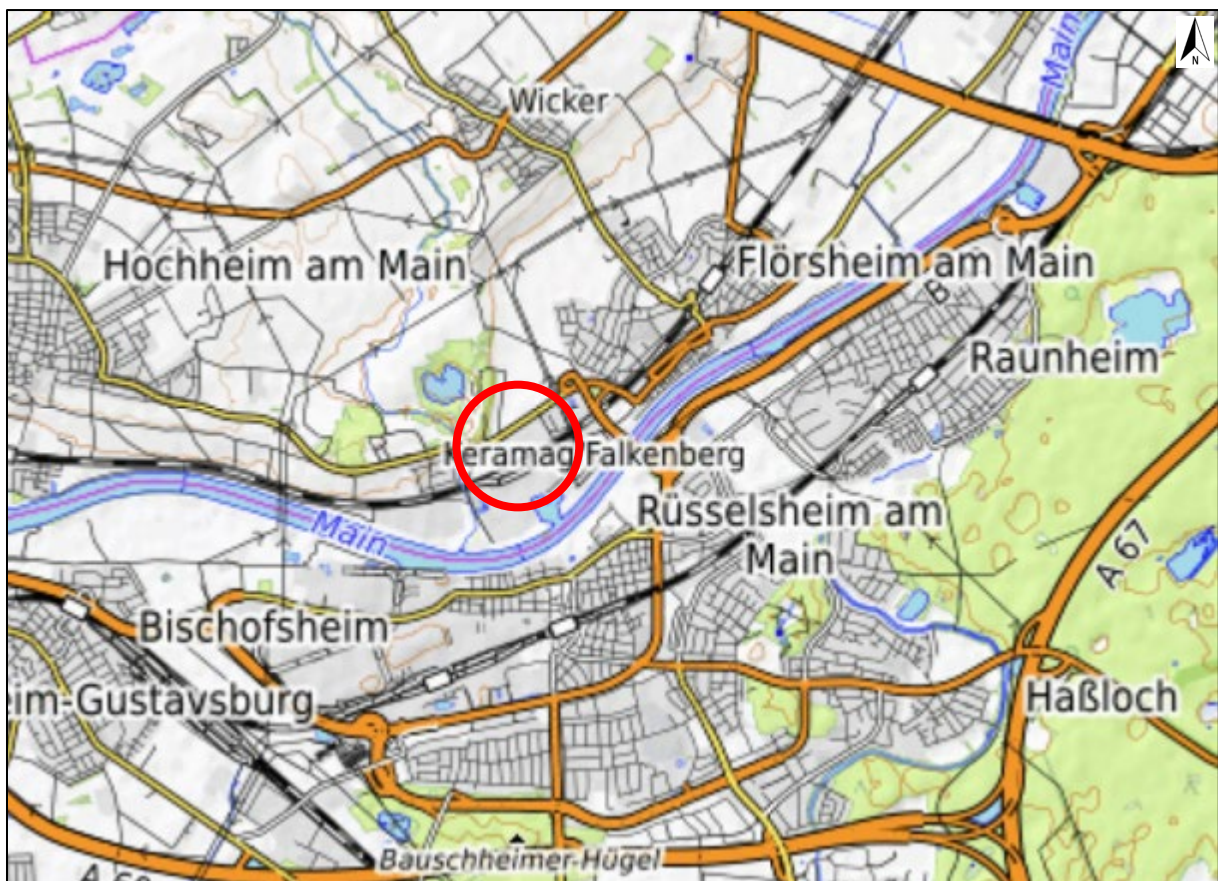


Stadt Flörsheim am Main

Gutachten zur Kompensation des Schutzguts Boden

Bebauungsplan „Gewerbegebiet West V.2“



Kartendaten: © OpenStreetMap-Mitwirkende, SRTM | Kartendarstellung: © OpenTopoMap (CC-BY-SA)

M.A. Geogr. Andrea Brenker
Umwelt - und Landschaftsplanung
Bruststraße 45; 64285 Darmstadt
Tel.: 06151 6011679
info@andreabrenker.de

Darmstadt 17.12.2025

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung	6
1.1	Planungsanlass und Projektbeschreibung	6
1.2	Rechtliche und fachliche Grundlagen.....	7
1.3	Methodisches Vorgehen.....	8
2	Bestandsbeschreibung	9
2.1	Bodenfunktionsbewertung vor dem Eingriff.....	9
2.1.1	Geologie und bodenkundliche Einordnung	9
2.1.2	Vorbelastungen Boden (nachsorgender Bodenschutz).....	18
2.1.3	Bodenfunktionaler Ist-Zustand.....	19
2.2	Bestand im Plangeltungsbereich	27
3	Entwicklungsprognose	28
3.1	Entwicklungsprognose bei Durchführung der Planung.....	28
3.2	Entwicklungsprognose bei Nichtdurchführung der Planung	29
4	Eingriffsbewertung	30
4.1	Bodenfunktionsbewertung nach dem Eingriff	30
4.1.1	Auswirkungsprognose - Wertstufe nach dem Eingriff.....	30
4.1.2	Minderungsmaßnahmen	33
4.1.3	Ermittlung des Kompensationsbedarfs.....	34
5	Plangebietsinterne und -externe Ausgleichsmaßnahmen – Maßnahmensteckbriefe	39
6	Monitoring	43
7	Zusammenfassende Erläuterung	44
8	Quellenverzeichnis	45

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Geltungsbereich des B-Planes „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M., (unmaßstäblich, Planungsbüro für Städtebau, Dez. 2025).....7

Abb. 2: Bodeneinheiten im Plangebiet, Ausschnitt aus der BFD50, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>) 10

Abb. 3: Bodenartengruppe, Ausschnitt BFD5L, 1:5.000 (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)..... 11

Abb. 4: Lageplan mit Bohransatzpunkten (unmaßstäblich; ITC Ingenieure, März 2023) 12

Abb. 5: Bohr- und Sondiererergebnisse RKS 103 und RKS 105 (unmaßstäblich; ITC Ingenieure, März 2023) 13

Abb. 6: Bohr- und Sondiererergebnisse RKS 108 und RKS V3 (unmaßstäblich; ITC Ingenieure, März 2023) 13

Abb. 7: Legende zu den Profilen der Bohr- und Sondiererergebnisse (ITC Ingenieure, März 2023) 14

Abb. 8: Bodenerosionsatlas 2023 (ABAG) mit Plangebiet (schwarze Strichlinie), (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>) 16

Abb. 9: Archäologische Denkmäler - rote Kreise (unmaßstäblich; Geoportal Hessen (WMS-Geodienst)) 17

Abb. 10: Acker- bzw. Grünlandzahl mit Plangebiet, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000 (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>) 20

Abb. 11: Ertragspotenzial des Geltungsbereichs, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>) 21

Abb. 12: Feldkapazität des Geltungsbereichs, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>). 22

Abb. 13: Ausschnitt aus der Themenkarte „Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung“, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)..... 24

Abb. 14: Schema der Gesamtbewertung der Bodenfunktionen (nach R. Miller, 2012) 25

Abb. 15: Bestandsplan des B-Plan „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M; (unmaßstäblich, Planungsbüro für Städtebau, Aug. 2022)..... 27

Abb. 16: Eingriffsflächen in das Schutzgut Boden, magentafarbene Fläche (unmaßstäblich; verändert nach Grundlage Planungsbüro für Städtebau, Mai 2024) 30

Abb. 17: Darstellung der Überlagerungsflächen (unmaßstäblich; Eigendarstellung mit Grundlagen: <http://bodenviewer.hessen.de>, B-Plan Ausweisungen „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim am Main, Planungsbüro f. Städtebau, Dez. 2025). 32

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Aggregierte Bewertung der Bodenfunktionen des Plangebiets mit Klassifizierung (Boden-Viewer, HLNUG)	24
Tab. 2: Bewertungsschema der Bodenfunktionen (HLNUG, 2023)	26
Tab. 3: Nutzung vor und nach dem Eingriff; B-Plan „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M.	28
Tab. 4: Minderungsmaßnahmen in Bezug zu den Planausweisungen (Eigendarstellung: B-Plan „Gewerbegebiet West v.2“, Stadt Flörsheim am Main und Arbeitshilfe Bodenkompensation [HLNUG, 2023])	33
Tab. 5: Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die Ausgleichsmaßnahmen.....	38

ANLAGEN

- Anl. 1: Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Konfliktanalyse/Auswirkungsprognose)
- Anl. 2: Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen und Ermittlung des Kompensationsbedarfs

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BauGB	Baugesetzbuch
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BFD5L	Bodenflächendaten 1:5000 landwirtschaftlicher Nutzflächen
biol.	biologisch
BEP	Biotopentwicklungspotenzial
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
B-Plan	Bebauungsplan
BWE	Bodenfunktionswerteinheit
EP	Ertragspotenzial
FK	Feldkapazität
GFZ	Geschossflächenzahl
HDSchG	Hessisches Denkmalschutzgesetz
HeNatG	Hessisches Naturschutzgesetz
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz Umwelt und Geologie
ID	Identifikator
(L)	Lehm
LFDH	Landesamt für Denkmalpflege Hessen
MM	Minderungsmaßnahme
nFKdB	nutzbare Feldkapazität im durchwurzelbaren Bodenraum
NR	Nitratrückhaltevermögen
pF	dekadischer Logarithmus des Betrags der Bodenwasserspannung in Hektopascal
(S)	Sand
(SL)	Stark lehmiger Sand
(sL)	Sandiger Lehm
(T)	Ton
(U)	Schluff
WS	Wertstufe
WvE	Wertstufe vor dem Eingriff

1 Einleitung

Der Boden als Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen ist insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen Bestandteil des Naturhaushalts. Er dient als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen, schützt aufgrund seiner Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften das Grundwasser und stellt zudem ein Archiv der Natur- und Kulturgeschichte dar. Der unversiegelte und natürlich gewachsene Boden ist bezüglich seiner Schutzwürdigkeit grundsätzlich als hoch einzustufen, da er aufgrund seiner natürlichen Funktion im Naturhaushalt und seiner Nutzungsfunktionen (landwirtschaftlicher Produktionsstandort, Rohstofflagerstätte etc.) ein nicht vermehrbares Gut darstellt und nicht ersetzbar ist.

Flächenverbrauch und Flächenversiegelung führen zu einem Verlust an Böden und ihrer Funktionen. Die Auswirkungen einer Bauleitplanung auf das Schutzgut Boden sind durch eine Bewertung der Bodenfunktionen zu ermitteln. Es sind die Unterschiede der Bodenfunktionsbewertungen vor und nach dem Eingriff und somit die Auswirkungen der Planungsumsetzung darzustellen und der erforderliche Kompensationsbedarf zu bilanzieren.

1.1 Planungsanlass und Projektbeschreibung

Ziel des Bebauungsplanes ist es, im Plangebiet ein neues Gewerbegebiet zu entwickeln. Weiterhin soll das südlich der Bahnlinie bestehende Gewerbegebiet – insbesondere auch die gewerblichen Flächen westlich des Wickerbachs – über den Ausbau der bestehenden Unterführung der Bahnlinie und der Straße „Am Wickerbach“ mit neuer Anbindung an die Landesstraße L 3028 (Hochheimer Straße) besser erschlossen werden, um den Schwerlastverkehr aus dem Ortsteil Keramag/Falkenberg heraus zu verlagern.

Das Plangebiet liegt südwestlich der Kernstadt zwischen den Siedlungsflächen des Ortsteils Keramag/Falkenberg bzw. den bestehenden Grünflächen am Wickerbach und den bestehenden Gewerbeflächen an der Straße „Hochgewann“ (West V.1, West III). Im Norden wird das Plangebiet durch die L 3028 (Hochheimer Straße) begrenzt, im Süden reicht es bis an die Bahnlinie Wiesbaden – Frankfurt. Nordwestlich der Landesstraße schließen sich landwirtschaftlich genutzte Flächen und das Gartengebiet „Die Seegärten“ an, während sich jenseits der Bahnlinie zum Main hin große gewerblich industriell genutzte Flächen anschließen, insbesondere ein Großtanklager mit Rangierbahnhof.

Nach Osten grenzt der Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Gewerbegebiet West V.1“ an. Hier ist eine großflächige Lagerhalle eines Logistikunternehmens realisiert worden. Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes betrifft in der Gemarkung Flörsheim Flurstücke der Flur 29 bis 33 in einer Gesamtgröße von ca. 11,76 ha und ist aus der nachfolgenden Karte ersichtlich.

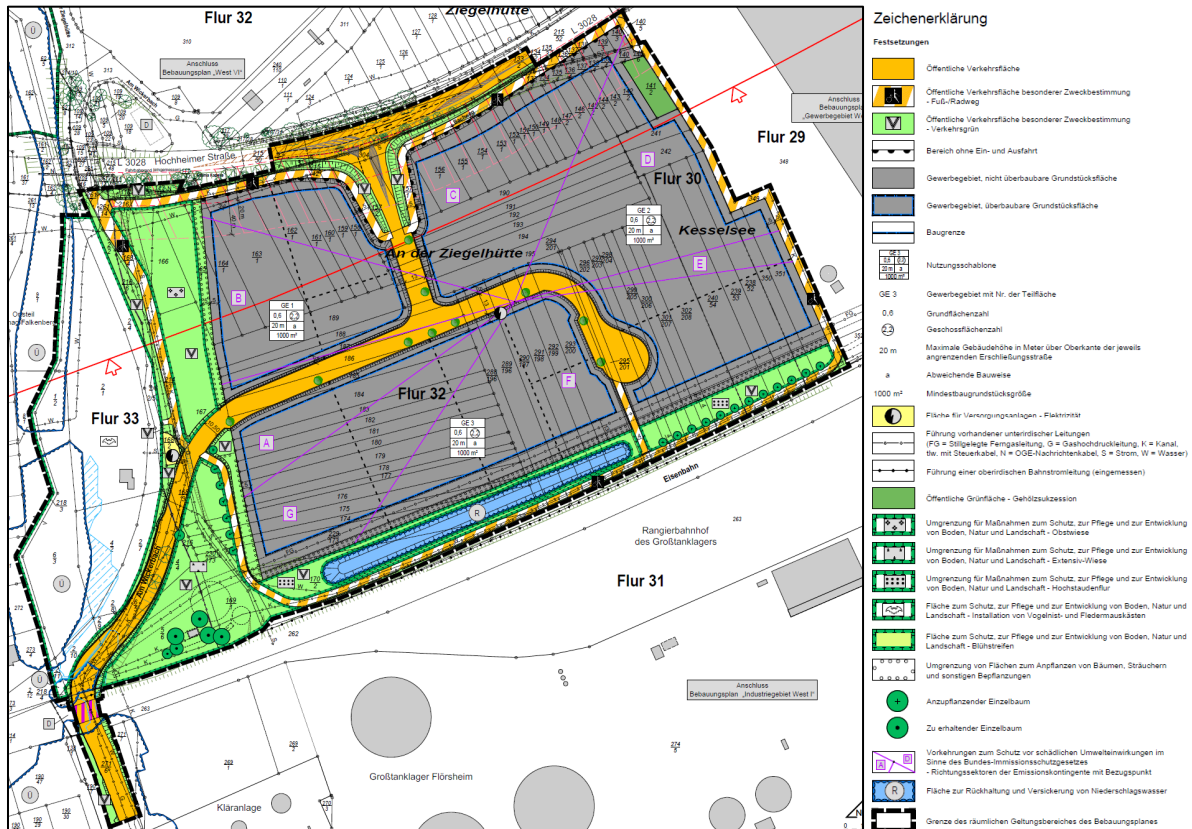


Abb. 1: Geltungsbereich des B-Planes „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M., (unmaßstäblich, Planungsbüro für Städtebau, Dez. 2025)

1.2 Rechtliche und fachliche Grundlagen

Der Schutz der natürlichen und nutzungsbezogenen Bodenfunktionen ist gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und im Hessischen Naturschutzgesetz (HeNatG) verankert. Zudem wird das Ziel eines sparsamen und schonenden Umgangs mit dem Boden festgeschrieben, welches auch im Baugesetzbuch (BauGB) vorgegeben ist.

Durch die Verzahnung von Baugesetzbuch (BauGB) und Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) sind die Auswirkungen einer Bauleitplanung auf das Schutzgut Boden zu ermitteln und für die Bodenbewertung eine Beurteilung der im BBodSchG verankerten Bodenfunktionen erforderlich. Der Ermittlung des Kompensationsbedarfs liegt die baurechtliche Eingriffsregelung zugrunde, die nach § 1a Abs. 3 BauGB und § 18 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) bei der Aufstellung von Bauleitplänen zu beachten ist.

Gemäß § 1 (6) Nr. 7a BauGB sind die Belange des Bodens bei der Aufstellung der Bauleitpläne zu berücksichtigen. Schwerpunkt des Bodenschutzes in der Bauleitplanung ist der flächenhafte Bodenschutz. Nach § 1a (2) BauGB ist mit Grund und Boden sparsam und schonend umzugehen (Bodenschutzklausel). Zentrales Ziel des BBodSchG ist es, die Bodenfunktionen zu erhalten bzw. wiederherzustellen (vor- und nachsorgender Bodenschutz).

Für die Bearbeitung der Belange des Bodenschutzes sieht die Hessische Kompensationsverordnung (KV, 2018) gemäß Anlage 2 Pkt. 2.3 folgende Vorgehensweise vor: „Bei einer Eingriffsfläche von über 10.000 m² in das Schutzgut Boden, ist die Bewertung in einem geeigneten Gutachten vorzunehmen“. Dabei werden Eingriffe in die natürlichen Bodenfunktionen nach § 2 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG und bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen gesondert

bilanziert. Aufgrund einer potentielle Eingriffsfläche von ca. 7 ha in das Schutzgut Boden (siehe Kap. 4.1 Bodenfunktionsbewertung nach dem Eingriff) ist für das vorliegende Bauleitplanverfahren ein gesondertes Gutachten zu erstellen.

1.3 Methodisches Vorgehen

Um die Auswirkungen einer Bauleitplanung auf das Schutzgut Boden zu ermitteln, wird der bodenfunktionale Ist-Zustand vor und nach der Inanspruchnahme (bauzeitlich und betriebsbedingt) des Vorhabens verglichen. Die Unterschiede der Bodenfunktionsbewertungen stellen dabei die Auswirkungen der Planungsumsetzung bzw. den Kompensationsbedarf dar (HLNUG, 2023).

Zunächst wird der Ist-Zustand des Bodenzustands im Plangebiet ermittelt und bewertet. Hierzu werden nach den einschlägig zur Verfügung stehenden Datengrundlagen für das Schutzgut Boden die Struktur und Funktion, Vorbelastungen und ggf. besondere Bedeutung der Böden dargestellt.

Als Daten- und Informationsgrundlage wurden u.a. folgende Unterlagen ausgewertet:

- Auswertung des Internetportals Boden-Viewer Hessen (HLNUG (Hrsg.): <http://bodenviewer.hessen.de>) Internet-Abruf: August 2023
- Bebauungsplan „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M., Bestandsplan Planungsbüro für Städtebau, August 2022.
- Entwurf Bebauungsplan „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M. Planungsbüro für Städtebau, Dez. 2025.
- Entwurf Begründung gem. § 9 Abs. 8 BauGB. Bebauungsplan „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M., Planungsbüro für Städtebau, Dez. 2025.
- Entwurf Textliche Festsetzungen gem. § 9 Abs. 8 BauGB. Bebauungsplan „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M., Planungsbüro für Städtebau, Dez. 2025.
- Entwurf Eingriffs-/ Ausgleichsbilanzierung. Bebauungsplan „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M., Planungsbüro für Städtebau, Dez. 2025.
- Geo- und abfalltechnischer Bericht Nr. 10695.2/G1. EBI-22-0109 Ergänzendes Baugrundgutachten Flörsheim GWG "West V.2". Dr.-Ing. Ittershagen & Co Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH, Gernsheim März 2023.
- Bauleitplanung der Stadt Flörsheim am Main ST Flörsheim im Main-Taunus-Kreis Bebauungsplanentwurf „Gewerbegebiet West V.2“, Stellungnahme gemäß §4 Abs.1 Baugesetzbuch (BauGB). Darmstadt, Okt. 2023.
- Bauleitplanung der Stadt Flörsheim am Main, MTK Bebauungsplan „Gewerbegebiet West V.2“. Landesamt für Denkmalpflege, hessenArchäologie. Wiesbaden, Dez. 2023.

Im Anschluss an die Bestandsbewertung ist die Ermittlung von Auswirkungen auf den Bodenzustand zu prognostizieren (Auswirkungsprognose) und der Kompensationsbedarf zu ermitteln (vgl. Kap. 4.1.3). Die verbal argumentative Ermittlung erfolgt in Anlehnung an die „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz“ (HLNUG, 2023) und ist ebenfalls in Kapitel 4.1.3 dargestellt.

2 Bestandsbeschreibung

2.1 Bodenfunktionsbewertung vor dem Eingriff

2.1.1 Geologie und bodenkundliche Einordnung

Geologie Der geologische Untergrund des Plangebietes in der Gemarkung der Stadt Flörsheim zeichnet sich durch seine Lage in Tertiärgräben und -senken (Känozoisches Gebirge) und hier im geologischen Strukturraum „Mainzer Becken“ aus. Diese ist im nördlichen Plangebiet durch Fließerde (ungegliedert) bestehend aus Ton, Schluff, oft mit Steinen, Grus und Sand (Pleistozän) und im südlichen Plangebiet durch Hochflutlehm bestehend aus Ton und Lehm (Pleistozän) charakterisiert.

Bodeneinheit Aus dieser geologischen Formation sind im Bereich des Plangebietes Kolluvisole und Parabraunerden sowie Vega mit Gley-Vega entstanden.

Die im Plangebiet vorherrschende Bodeneinheit ist ein **Kolluvisol, vergleyt und Kolluvisol, pseudovergleyt mit Gley-Kolluvisolen**. Im Plangebiet sind dies Böden aus Abschwemmmassen lössbürtiger Substrate und aus Kolluvialschluff (Holozän). Kolluvisole mit Gley Kolluvisolen werden auch terrestrische anthropogene Böden genannt, bestehend aus lehmigen Abschwemmmassen und umgelagerten Bodensedimenten. Ihre Entstehung ist auf die Erosion (Wasser, Mensch, Wind) und am Hangfuß in Runsen, Tälern wieder abgelagertes oder im Umfeld von Äckern und Wegebaumaßnahmen umgelagertes humoses Bodenmaterial zurückzuführen. Sie können eine Mächtigkeit von mehreren Metern erreichen. Bei ausreichendem Humusgehalt besitzen Kolluvisole ein gutes Wasserrückhaltungsvermögen, können Nährstoffe gut speichern und dienen als Puffer für Stofftransporte, da sie die Eigenschaften eines Zwischenspeichers haben.

Im Plangebiet befindet sich die Bodeneinheit **Vega mit Gley-Vega** im westlichen Plangebiet entlang des Wickerbaches. Veges (braune Auenböden) entstehen entlang von Flüssen insbesondere in hügeligen Regionen mit Bodenverlagerung durch Wassererosion. Erosionsanfällige Lösslandschaften sind die Hauptlieferanten des Bodensubstrates heutiger Veges. Wechselnde Ablagerungsbedingungen und unterschiedliche Grundwasserstände ließen in den Auen ein kleinräumiges Muster verschiedener Bodenformen entstehen. Mit zunehmendem Grundwassereinfluss kommen neben Veges auch Gleye und Niedermoore vor. Ohne episodische Überflutungen oder Grundwassereinfluss entwickeln sich Veges zu Braunerden und Parabraunerden. Die im Plangebiet vorkommende Vega mit Gley-Vega ist ein Boden aus carbonatfreien schluffig-lehmigen Auensedimenten, aus 4 bis >20 dm Auenschluff und/oder -ton über Auenlehm oder -ton (Holozän).

Im nördlichen und südöstlichen Plangebiet kommen **Parabraunerden**

und **Pseudogley-Parabraunerden** vor. Die Parabraunerden sind im Bereich des Plangebietes aus mächtigem Löss (Pleistozän) in schwächer reliefierten Arealen der Lösslandschaft entstanden. Die Pseudogley-Parabraunerden hingegen bestehen aus lösslehmreichen Solifluktuionsdecken mit basenarmen Gesteinsanteilen, aus 3 bis 6 dm Fließerde (Hauptlage) über 3 bis 8 dm Fließerde (Mittellage) über Fließschutt (Basislage) mit Terrassensediment (Pleistozän).

Parabraunerden entstehen häufig aus feinem, kalkhaltigem Ausgangsmaterial wie Löss oder aus Moränenablagerungen, welche die Gletscher der letzten Eiszeit vor mehr als 10.000 Jahren bildeten, indem sie das Gestein zerrieben und zermahlten. Nach der Eiszeit ist der Löss in verschiedenen Gegenden angeweht worden. Parabraunerden gehören zu den besten Ackerböden. Sie sind vielfältig nutzbar und erfüllen wichtige Funktionen im Naturhaushalt. Sie besitzen ein gutes Wasser- und Nährstoffspeichervermögen und halten Schadstoffe weitgehend im Boden zurück, so dass sie in hohem Maße das Grundwasser schützen. Allerdings sind sie sehr erosionsgefährdet, wenn diese Böden nicht bedeckt sind.

Die im Plangebiet vorherrschenden Böden sind als regional weit verbreitet anzusehen.

LEGENDE

-  Plangebiet
- Bodenhauptgruppe**
-  Kolluvisole, verglejt mit Gley-Kolluvisolen
-  Kolluvisole, verglejt und Kolluvisole, pseudoverglejt mit Gley-Kolluvisolen
-  Parabraunerde
-  Parabraunerden und Pseudogley-Parabraunerden
-  Parabraunerden mit Pseudogley-Parabraunerden
-  Braunerden mit Bändern
-  Vega mit Gley-Vega

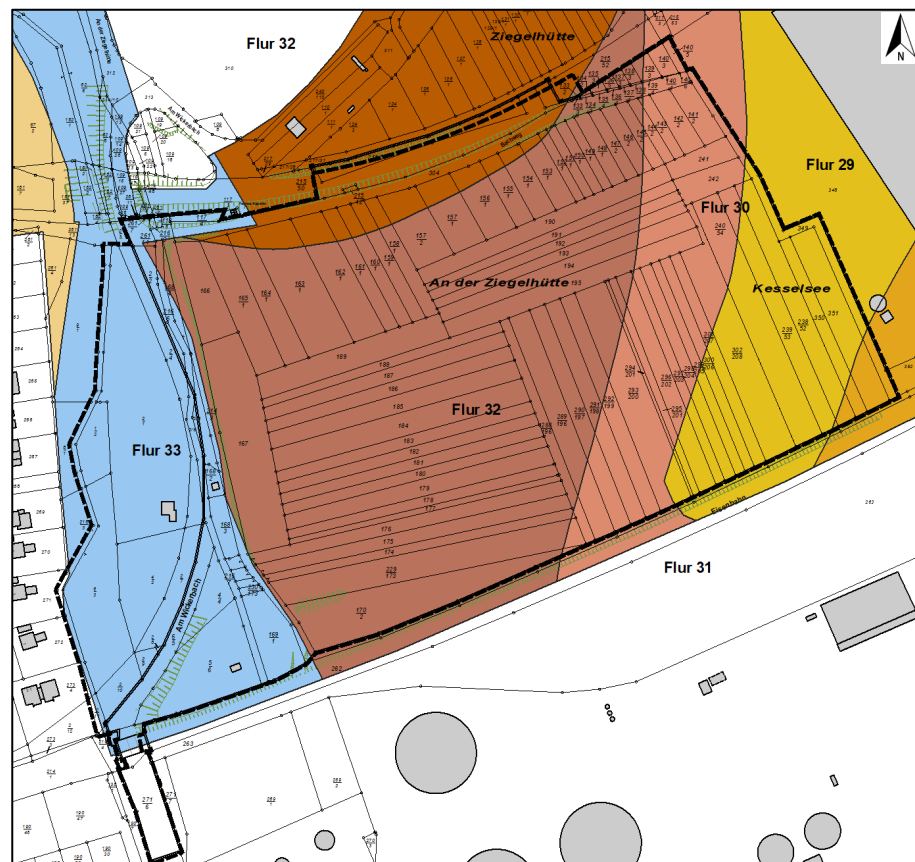







Abb. 2: Bodeneinheiten im Plangebiet, Ausschnitt aus der BFD50, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

Bodenart

Die Bodenart stellt den Feinboden als summarischen Ausdruck für das Mischungsverhältnis der drei Korngrößen Sand, Schluff und Ton (Feinbodenfraktionen) dar. Nach dem Vorherrschen der einzelnen Fraktionen werden Sande (S), Tone (T) und Schluffe (U) bzw. deren Dreikornmenge Lehm (L) unterschieden. Die Bodenart gibt Auskunft über den Nährstoff- und Wasserhaushalt des Bodens, der je nach Zusammensetzung und Mischungsverhältnis der drei Korngrößen sehr differenziert ist.

Die Bodenschätzung kennt neun Bodenarten für Acker und fünf Bodenarten für Grünland, die auch als geschichtete Bodenarten oder Misch- (z.B. S/Mo) bzw. Übergangsbodenarten (z.B. SMO) angegeben werden können.

LEGENDE

-  Plangebiete
- Bodenartengruppen**
-  lehmiger Sand (IS, IS/LT, IS/T, IS/Mo)
-  stark lehmiger Sandboden (SL, SL/T)
-  anlehmiger Sand (SI (SI, SI/L, SI/LT, SI/T)
-  Lehm (L, L/S, L/SI, L/Mo, LMo)

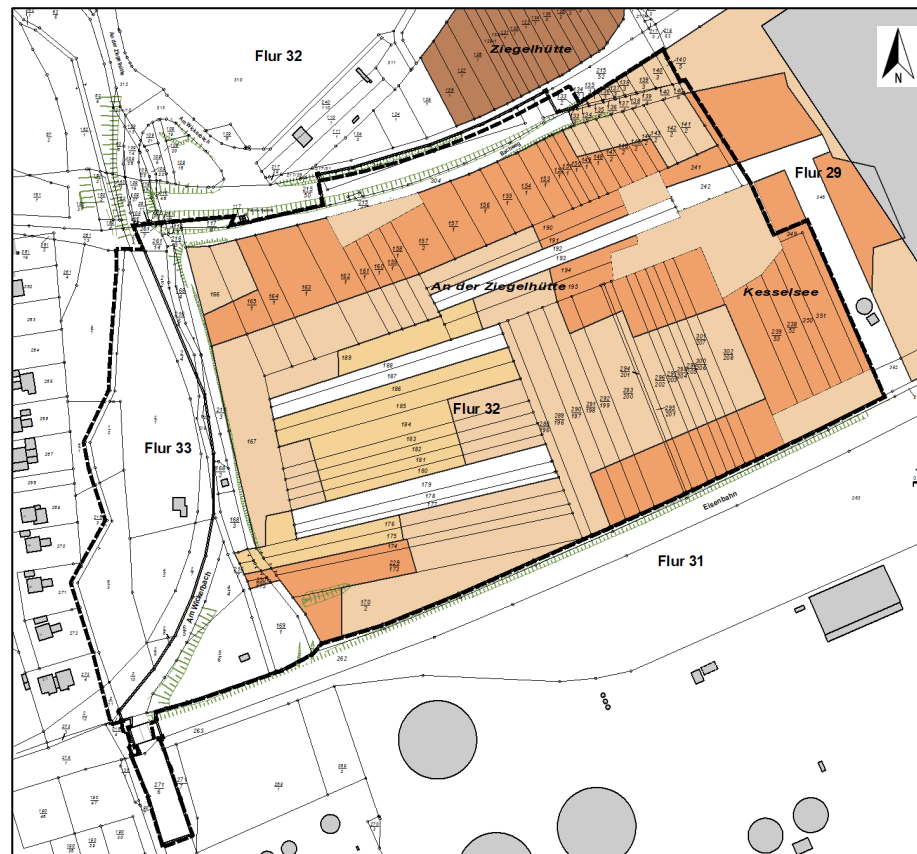


Abb. 3: Bodenartengruppe, Ausschnitt BFD5L, 1:5.000 (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

Die Bodenart **stark lehmiger Sandboden** (SL) ist meist ein fruchtbarer, sehr nährstoffreicher Boden, der sich jedoch sehr schwer erwärmt und auf eine ausreichende Humuszufuhr angewiesen ist. Diese Bodenart ist für fast alle Kulturen verwendbar, die wasserhaltende und wassersteigende Kraft ist gut, die Durchlüftung ist ausreichend.

Der **lehmige Sand** (IS) beinhaltet einem Feinanteil von >16 – 23, und ein Tonanteil >12-17. Dieser mittelschwere Boden besitzt i.d.R. eine

gute Durchlüftung, erwärmt sich mittelschnell und weist ein geringes Wasserrückhaltevermögen auf.

Der **anlehmige Sand** (SI) ist eine Bodenart, bei der der Lehm nicht ganz ausgewaschen wurde. Durch den noch vorhandenen Lehm ist diese Bodenart gerade noch bindig. Die natürliche Ertragsfähigkeit ist mittelmäßig.

Baugrund-
untersuchung

Durch das Ingenieurbüro ITC Ingenieure wurden Anfang 2023 eine Baugrunderkundung sowie ergänzende versickerungstechnische Beratung, abfalltechnische Untersuchungen (EBV) im Plangebiet durchgeführt. Ziel war es aufgrund der Änderungen im Abfallrecht die Aushubmassen erneut zu beproben und gemäß Ersatzbaustoffverordnung1 (EBV) abfalltechnisch einzustufen. Zusätzlich waren detaillierte Untersuchungen zu den versickerungstechnischen Eigenschaften der anstehenden Böden im Bereich der geplanten Versickerungsmulde durchzuführen und zu bewerten. Aus der folgenden Abbildung sind die beprobten Bereiche im Plangebiet ersichtlich.

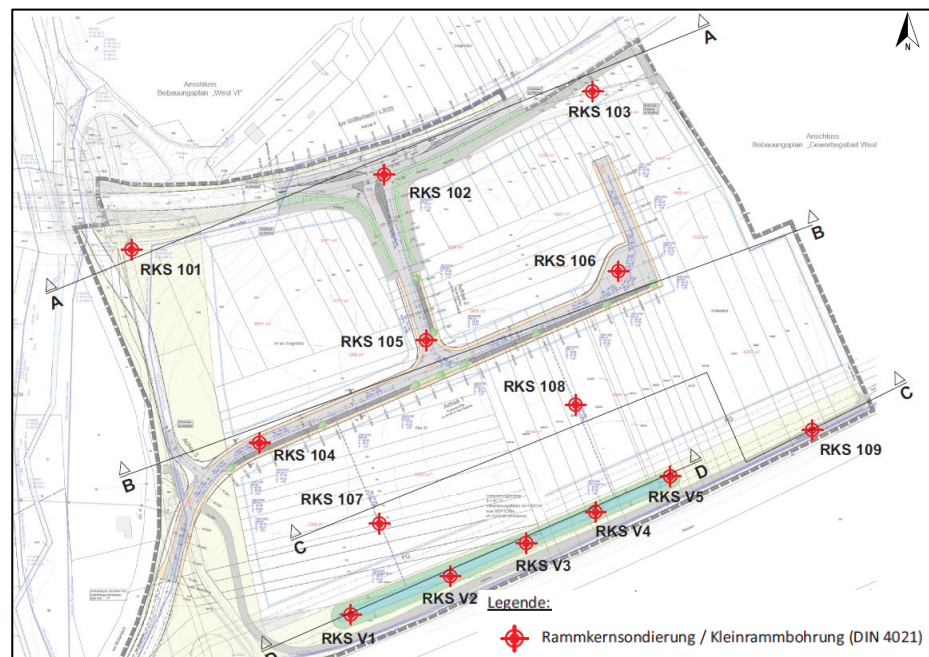


Abb. 4: Lageplan mit Bohransatzpunkten (unmaßstäblich; ITC Ingenieure, März 2023)

Im Folgenden werden beispielhaft 4 Bohr- und Sondierergebnisse (aus jedem Schnitt einer) angeführt. Detailinformationen können im Fachbeitrag von ITC Ingenieure nachgelesen werden.

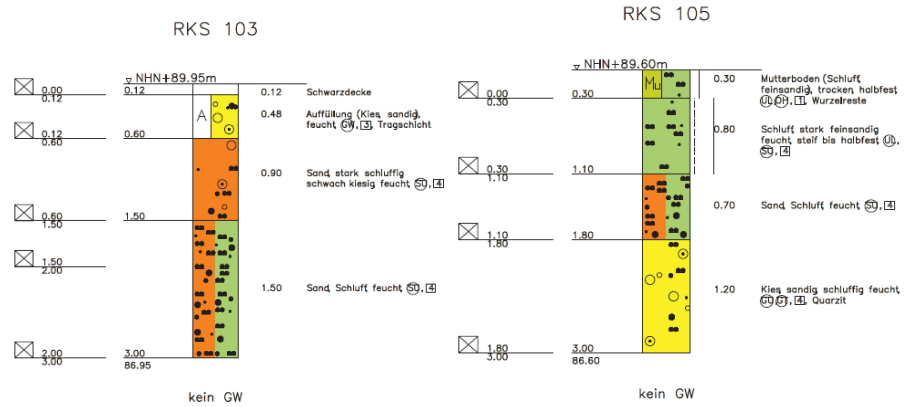


Abb. 5: Bohr- und Sondierergebnisse RKS 103 und RKS 105 (unmaßstäblich; ITC Ingenieure, März 2023)

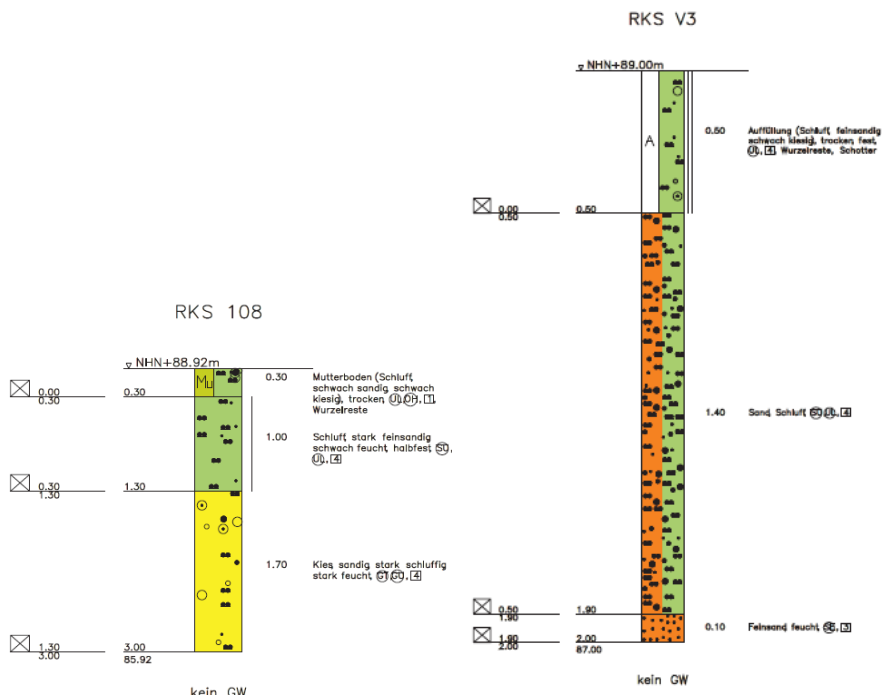


Abb. 6: Bohr- und Sondierergebnisse RKS 108 und RKS V3 (unmaßstäblich; ITC Ingenieure, März 2023)

Zeichenerklärung (s. DIN 4023)

Untersuchungsstellen

- SCH Schurf
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- BP Bohrung mit Gewinnung nicht gekernter Proben
- BuP Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
- DPL Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2
- DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2
- DPH Rammsondierung schwere Sonde ISO 22476-2
- ⊕ RKS Rammkernsondierung
- CPT Drucksondierung nach DIN 4094-2
- GWM Grundwassermeßstelle

Grundwasser

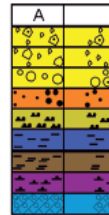
- ▽ Schichtwasser angebohrt
- ▽ k.GW kein Grundwasser
- ▽ Grundwasser angebohrt
- ▽ Grundwasser nach Bohrende
- ▽ Ruhewasserstand

Probenentnahme

- ⊠ Sonderprobe (ungestört)
- ⊠ Gestörte Probe (PVC 1.0 l)
- ⊠ Gestörte Probe (Glas 0.7l)

Boden- und Felsarten n. DIN 4022

Auffüllung		A
Blöcke	mit Blöcken	Y y
Steine	steinig	X x
Kies	kiesig	G g
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Ton	tonig	T t
Torf	humos	H h
Mudde	organisch	F o
Geschiebelehm	mergelig	Mg me



Fels, allgemein	Z	Z Z Z
Fels, verwittert	Zv	Zv Zv Zv
Granit	Gr	Z • Z
Kalkstein	Kst	Z • Z
Kongl., Brekzie	Gst	Z • Z
Mergelstein	Mst	Z - Z
Sandstein	Sst	Z - Z
Schluffstein	Ust	Z - Z
Tonstein	Tst	Z - Z

Korngrößenbereich

- f fein
- m mittel
- g grob

Nebenanteile

- ' stark (> 30 %)
- ' schwach (< 15 %)

Konsistenz

- ☞ breiig
- ~ weich
- steif
- halb fest
- || fest

Feuchtigkeit

- f⁰ trocken
- f feucht
- f naß

Klüftung

- klü klüftig
- klü stark klüftig

Bodenklassen DIN 18300

- 3 4 5 usw.

Bodengruppen DIN 18196

- UL TL SU GU ST usw.

Abb. 7: Legende zu den Profilen der Bohr- und Sondierergebnisse (ITC Ingenieure, März 2023)

Durch die Untersuchungen wurde durch den Fachbeitrag eine Empfehlung im Bereich der Versickerungsmulde für die Durchlässigkeiten für die anstehenden Böden gegeben. Demgemäß sollte bei der Dimensionierung der Versickerungsmulde für die ab Unterkante Vegetationsschicht anstehenden Böden folgende Durchlässigkeit berücksichtigt werden: Durchlässigkeit $k = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$.

Die Abfalltechnische Untersuchung ergab, dass nach den Grenzwerten der Ersatzbaustoffverordnung (EBV 2023) für die Böden hinsichtlich der Einbauweise keine Einschränkungen nach Anl. 2 u. Anl. 3 der EBV bestehen.

Erosions-
gefährdung

Bodenerosion kann durch Wind, Wasser und Bodenbearbeitung entstehen. Bodenerosion hat vielfältige Folgen. Neben den unmittelbaren Bewirtschaftungerschwernissen wirkt sie sich mittel- bis langfristig auf die Bodenfruchtbarkeit aus, bedingt Sedimentprobleme in Gräben, Rückhaltebecken, Gewässer sowie in Siedlungs- und Verkehrsflächen. In Hessen spielt vor allem die Wasser- und Bearbeitungserosion eine bedeutende Rolle. Schäden durch Winderosion sind hingegen nur lokal und zeitlich sehr begrenzt zu beobachten.

Das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) erarbeitet Grundlagen zur Bewertung der standortbezogenen Erosionsgefährdung, die im Bodenerosionsatlas 2023 (3. Auflage) dokumentiert sind und über den Bodenviewer Hessen abgerufen werden können.

Das HLNUG definiert Bodenerosion als „Abtragsprozess durch Wasser, Wind oder Eis“. Wiederkehrende Erosionsereignisse führen zur Beeinträchtigung der gesetzlich geschützten Bodenfunktionen und stellen somit eine potentiell schädliche Bodenveränderung dar. In Hessen wird Bodenerosion vor allem durch Niederschlagswasser ausgelöst, während die Erosion durch Wind eine untergeordnete Rolle spielt. Die Hauptfaktoren, die zur Analyse von Bodenerosion durch Wasser betrachtet werden müssen, sind Klima, Topographie, Bodenzustand, Bodenbedeckung und Bodenbearbeitung. Die Modellrechnung zur Bodenerosion des HLNUG stützt sich auf das weit verbreitete, empirische Erosionsmodell „Allgemeine Bodenabtragungsgleichung“ (ABAG) nach Schwertmann et al. (1987). Mit der ABAG lässt sich ein „langjährig zu erwartender mittlerer, flächenhafter Bodenabtrag durch Regen“ auf Ackerflächen abschätzen (DIN 19708: 2022-08).

Die Erosionsbewertung für die *natürliche Erosionsgefährdung* kann u.a. als Kartendarstellungen im Bodenviewer Hessen abgerufen werden. Danach besteht für das Plangebiet eine überwiegend *geringe* bis *mittlere* sowie eine *hohe* Erosionsgefährdung.

Im Bereich der Wiesen und Gehölze kann davon ausgegangen werden, dass durch die dauerhafte Vegetationsdecke die Erosionsgefährdung in den Hintergrund tritt. Im Südosten des Plangebietes sind durch die Bestandskartierung landwirtschaftliche Flächen mit intensiv genutzten Äckern kartiert worden. Die Erosionsgefährdung wird hier laut Bodenerosionsatlas 2023 (ABAG) mit sehr gering bis gering angegeben (vgl. folgende Abbildung).

Erosionsgefährdung

- E0 - keine bis sehr gering
- E1 - sehr gering
- E2 - gering
- E3 - mittel
- E4 - hoch
- E5 - sehr hoch
- E6.1 - extrem hoch
- E6.2 - extrem hoch
- E6.3 - extrem hoch

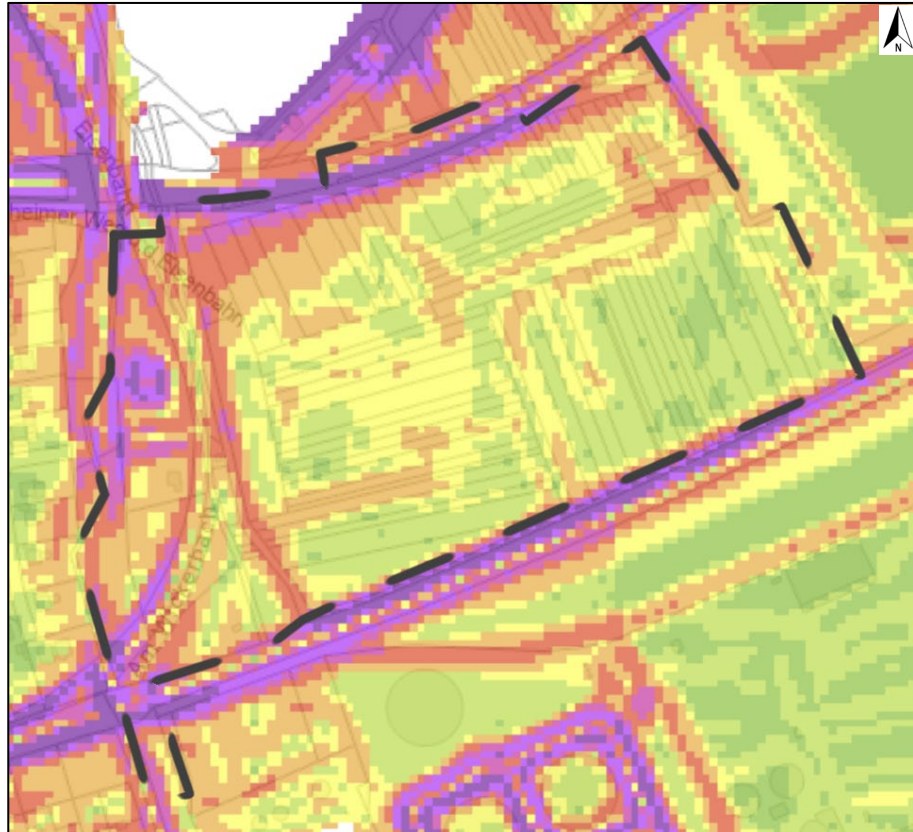


Abb. 8: Bodenerosionsatlas 2023 (ABAG) mit Plangebiet (schwarze Strichlinie), (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

Archivfunktion

Böden erfüllen gemäß § 2 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) Funktionen als Archive der Natur- und Kulturgeschichte. Sie enthalten gebietsweise oder punktuell besondere bzw. wertvolle Informationen, die bei Eingriffen z. B. durch Bebauung, Versiegelung, Abgrabung oder den Eintrag von Schadstoffen meist irreversibel zerstört werden. Um sie zu erhalten, ist es notwendig, Böden mit besonderer Erfüllung der Funktion des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte zu schützen (LABO, 2011). Den gesetzlichen Auftrag für den Schutz von Archivböden gibt das BBodSchG in § 1: Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden.

Für Böden mit Archivfunktion liegen bislang in Hessen noch keine abschließenden Datengrundlagen vor. Durch das HLNUG wird eine Flächendarstellung der Suchräume für Archivböden der Naturgeschichte zur Verfügung gestellt (Methode BFD50 Archivböden). Demgemäß werden die Böden des Plangebietes als „seltene oder naturnahe Böden, erweiterter Suchraum“ (kleinflächiger Bereich nördlicher Planungsraum) und „Böden ohne besondere Einstufung hinsichtlich ihrer Archivfunktion“ eingestuft.

Aufgrund des im Plangebiet vorherrschenden, regional weit

verbreiteten Bodentypen ist im Hinblick auf die Naturgeschichte keine höhere Funktion zu erwarten. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden (§1 BBodSchG).

Bodendenkmäler

Im Geoportal Hessen (WMS-Geodienst) sind am westlichen Rand des Plangebietes zwei archäologische Denkmäler verzeichnet (Abruf Mai 2024).

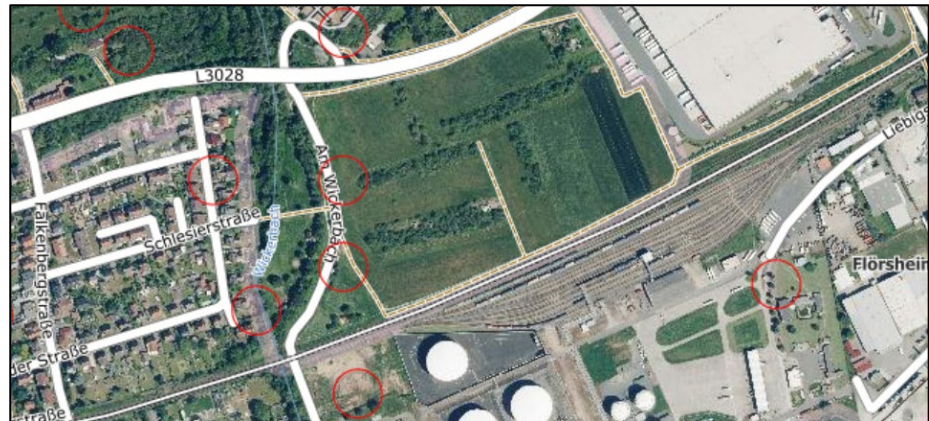


Abb. 9: Archäologische Denkmäler - rote Kreise (unmaßstäblich; Geoportal Hessen (WMS-Geodienst))

Nach der Stellungnahme des Landesamtes für Denkmalpflege Hessen vom 07.12.2023 wurde ebenfalls mitgeteilt, dass sich im Plangebiet und dem unmittelbaren Umfeld bekannte Bodendenkmäler befinden. Es handelt sich hier um Siedlungsstellen der Jungsteinzeit, Spätbronzezeit, vorrömischen Eisenzeit, Römischen Kaiserzeit und des Frühmittelalters (Fundstellen: Flörsheim 005, 017, 021, 039, 042, 066) sowie eine römische Befestigungsanlage (Fundstelle: Flörsheim 036).

Um Qualität und Quantität der archäologischen Befunde zu überprüfen und um später zu fundierten Stellungnahmen im Rahmen von bauordnungs- oder denkmalschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren zu gelangen, ist ein archäologisches Gutachten, d. h. eine vorbereitende Untersuchung gemäß § 20 Abs. 1 Satz 2 HDSchG beauftragt.

Darüber hinaus bleibt zu beachten, dass bei Erdarbeiten jederzeit Bodendenkmäler wie Mauern, Steinsetzungen, Bodenverfärbungen und Fundgegenstände wie z.B. Scherben, Steingeräte, Skelettreste entdeckt werden können. Diese sind nach § 21 HDSchG unverzüglich dem Landesamt für Denkmalpflege, hessenArchäologie, oder der Unteren Denkmalschutzbehörde zu melden. Funde und Fundstellen sind in unverändertem Zustand zu erhalten und in geeigneter Weise bis zu einer Entscheidung zu schützen (§ 21 Abs. 3 HDSchG).

2.1.2 Vorbelastungen Boden (nachsorgender Bodenschutz)

Vorbelastungen	<p>Vorbelastungen beziehen sich auf die Recherche nach bereits erfassten chemischen (z.B. geogene Grundbelastung, anthropogener Schadstoffeintrag, Altlastensituation) und physikalischen Vorbelastungen (z.B. Versiegelung, Erosion, Verdichtung, großflächiger Bodenab- bzw. -auftrag).</p> <p>Vorbelastungen für das Schutzgut Boden können sich durch intensive Flächenbewirtschaftung ergeben, die zu Bodenverdichtung und Gefügestörung durch Einsatz schwerer Maschinen, potenzieller Eintrag von Agrochemikalien in Boden und Grundwasser sowie Beeinträchtigung der Bodenfauna (z.B. durch mechanische Bearbeitung im Pflughorizont), Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und zeitweise fehlende Vegetationsbedeckung führen können. Eine ordnungsgemäße Landwirtschaft führt jedoch nicht zu einer Vorbelastung des Bodens, die in der Bilanz zu berücksichtigen wäre (vgl. Arbeitshilfe zu Bodenkompensation, Kap.4.2.2, Seite 17, HLNUG, 2023). Vorbelastungen sind im Geltungsbereich des B-Plans „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M. nicht bekannt.</p>
Düngemittelverordnung	<p>Das Plangebiet liegt innerhalb gefährdeter Gebiete (§ 13 Absatz 2 Nr. 1 der Düngeverordnung), in denen höhere Anforderungen an die Düngepraxis gestellt werden. Nitrat ist im Boden sehr mobil und kann insbesondere im Herbst nach der Ernte und bei starken Niederschlägen mit dem Sickerwasser in das Grundwasser verlagert werden. Boden- oder Grundwasserverunreinigungen, die zu potenziellen Einträgen von Düngemitteln in das Sicker- und Grundwasser führen, sind unter Berücksichtigung der Auflagen der Düngeverordnung nicht zu erwarten.</p>
Altlasten	<p>Bisher sind für das Plangebiet keine Hinweise auf das Vorhandensein von Altflächen (Altstandorte, Altablagerungen), schädliche Bodenveränderungen und/oder Grundwasserschäden bekannt. Nach der Stellungnahme des RP Darmstadt Dezernat IV/Wi 41.1 – Grundwasser, Bodenschutz vom 16.10.2023 ist in der Altflächendatei <i>derzeit kein Eintrag für das Plangebiet vorhanden. Insofern liegen keine konkreten Erkenntnisse über mögliche Bodenbelastungen vor.</i></p> <p>Auch die Untersuchungen des Büros ITC Ingenieure GmbH, Gernsheim (Geo- und abfalltechnischer Bericht, März 2023) zur Baugrunderkundung hat kein derartiges Ergebnis geliefert. Nach den Grenzwerten der ab 01.08.2023 gültigen Ersatzbaustoffverordnung (EBV) sind die Böden der Mischproben aus den abfalltechnischen Bodenuntersuchungen in die Materialklasse BM-0 einzustufen, womit hinsichtlich der Einbauweise somit keine Einschränkungen existieren (vgl. Anl. 2 u. Anl. 3 der EBV.).</p>
Kampfmittelsondierung	<p>Nach der Stellungnahme des RP Darmstadt Abteilung III – Regionalplanung Bauwesen, Wirtschaft, Verkehr vom 16.10.2023 liegen dem</p>

RP keine konkreten Hinweise auf das mögliche Vorkommen von Kampfmitteln vor.

2.1.3 Bodenfunktionaler Ist-Zustand

Zur Analyse des bodenfunktionalen Ist- Zustands im Geltungsbereich und dessen Bewertung werden - wie von der Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarf (HLNUG, 2023) empfohlen - die Kriterien „natürliche Bodenfruchtbarkeit“ (Ertragspotenzial), „Funktion des Bodens im Wasserhaushalt“ (Feldkapazität und Nitratrückhaltevermögen) sowie „Standort-potenzial für natürliche Pflanzengesellschaften“ (Biotopentwicklungspotenzial) herangezogen.

Ertragspotential Die Eignung eines Standortes für die Produktion von Biomasse wird durch die Faktoren Boden, Klima und Relief bestimmt. Das standort-spezifische Ertragspotenzial beschreibt die Eigenschaft des Bodens, welche - bei vertretbarem Aufwand in Hinblick auf Technik, Ökonomie und Ökologie - die Produktivität nachhaltig gewährleistet. Die Einstufung des standortspezifischen Ertragspotenzials erfolgt in Hinblick auf die nutzbare Feldkapazität im Hauptwurzelraum (nFKdB) und den potenziellen Grundwassereinfluss des Standortes.

Die Acker- bzw. Grünlandzahl stellt die Ertragsmesszahl der Bodenschätzung dar. Sie ergibt sich unter Berücksichtigung der Bodenart, der Bodenstufe, der Klima- und Wasserverhältnisse aus der dem Acker- bzw. Grünlandschätzungsrahmen entnommenen Bodenzahl (von 7 bis 88/100) zuzüglich bzw. abzüglich eines Zu- oder Abschlags zur Berücksichtigung der Geländegestaltung (u.a.) von maximal +/- 12 bzw. 20.

Die Böden des Geltungsbereichs weisen eine bodenfunktionale Einstufung des **Ertragspotential** von *mittel* bis *hoch* auf. Die **Acker- und Grünlandzahl** im Plangebiet liegt im Bereich zwischen >35 bis ≤ 55.

LEGENDE



Acker- und Grünlandzahl

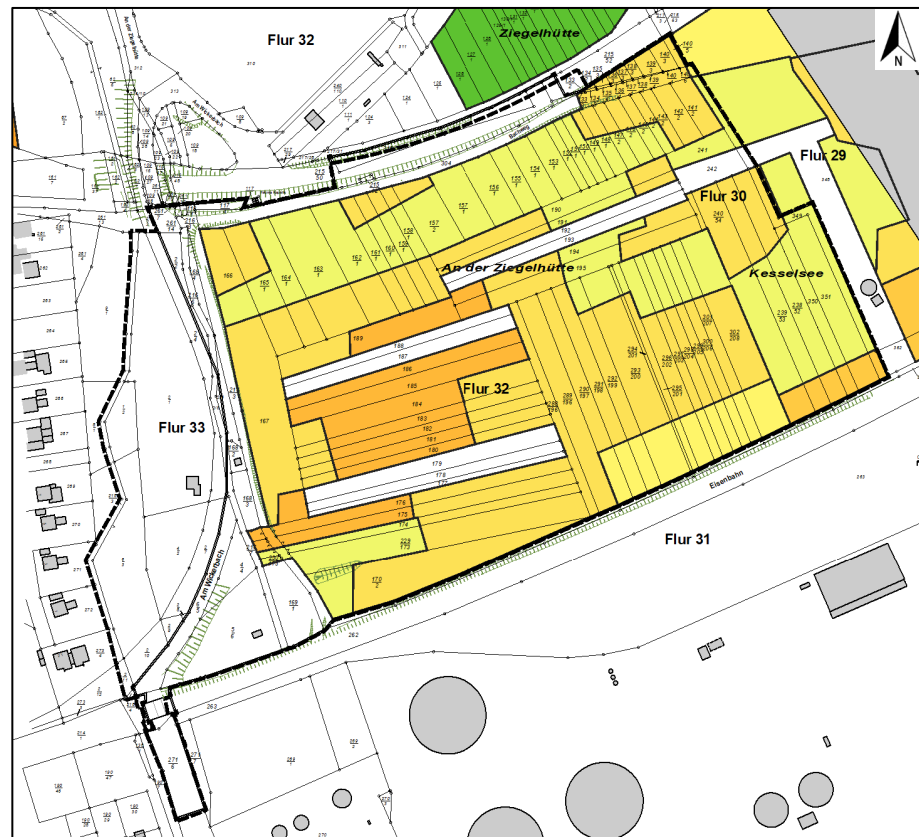
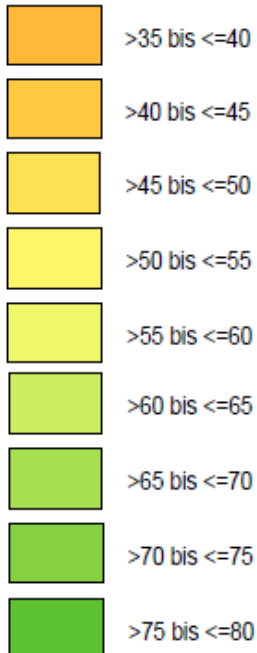


Abb. 10: Acker- bzw. Grünlandzahl mit Plangebiet, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000 (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

Die Einstufung des Ertragspotenzials im Plangebiet liegt bei **mittel** bis **hoch** (vgl. die folgenden Abbildungen).

hoch Böden im Plangeltungsbereich mit einem hohen Vermögen der Böden Wasser zu speichern und Nährstoffe zurückzuhalten, so dass sie den Pflanzen zur Verfügung stehen.

mittel Böden im Plangeltungsbereich mit einem mittleren Vermögen der Böden Wasser zu speichern und Nährstoffe zurückzuhalten, so dass sie den Pflanzen zur Verfügung stehen.

LEGENDE

 Plangebiete

Stufen des Ertragspotenzials

-  sehr hoch
-  hoch
-  mittel
-  gering
-  sehr gering

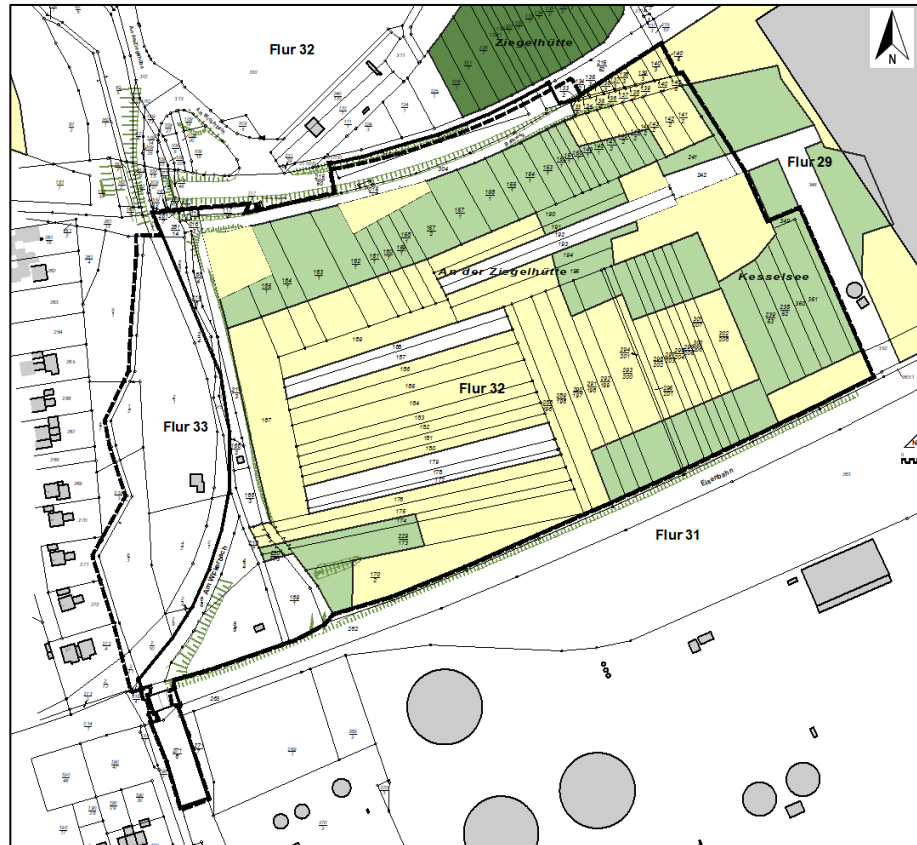


Abb. 11: Ertragspotenzial des Geltungsbereichs, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

Feldkapazität

Die Feldkapazität (FK) eines Bodens bzw. des einzelnen Bodenhorizontes ist diejenige Wassermenge, die dieser nach ausreichender Sättigung gegen die Schwerkraft zurückhalten kann (gemäß Konvention bei Saugspannung $pF \geq 1,8$). Sie wird in [mm] angegeben und für die jeweilige Mächtigkeit eines Horizontes berechnet, sodann bezogen auf 100 cm Tiefe aufaddiert und klassifiziert. Die Methode gibt die repräsentative FK bis 100 cm Tiefe einer bedeckungs-/nutzungsdifferenzierten Bodengrundeinheit wieder.

Das Plangebiet weist eine **geringe bis mittlere Feldkapazität** auf (vgl. die folgenden Abbildungen).

LEGENDE



Plangebiete

Feldkapazität, klassifiziert

- sehr hoch (>520 mm)
- hoch (>390 - <=520mm)
- mittel (>260 - <=390mm)
- gering (>130 - <=260mm)
- sehr gering (<=130mm)

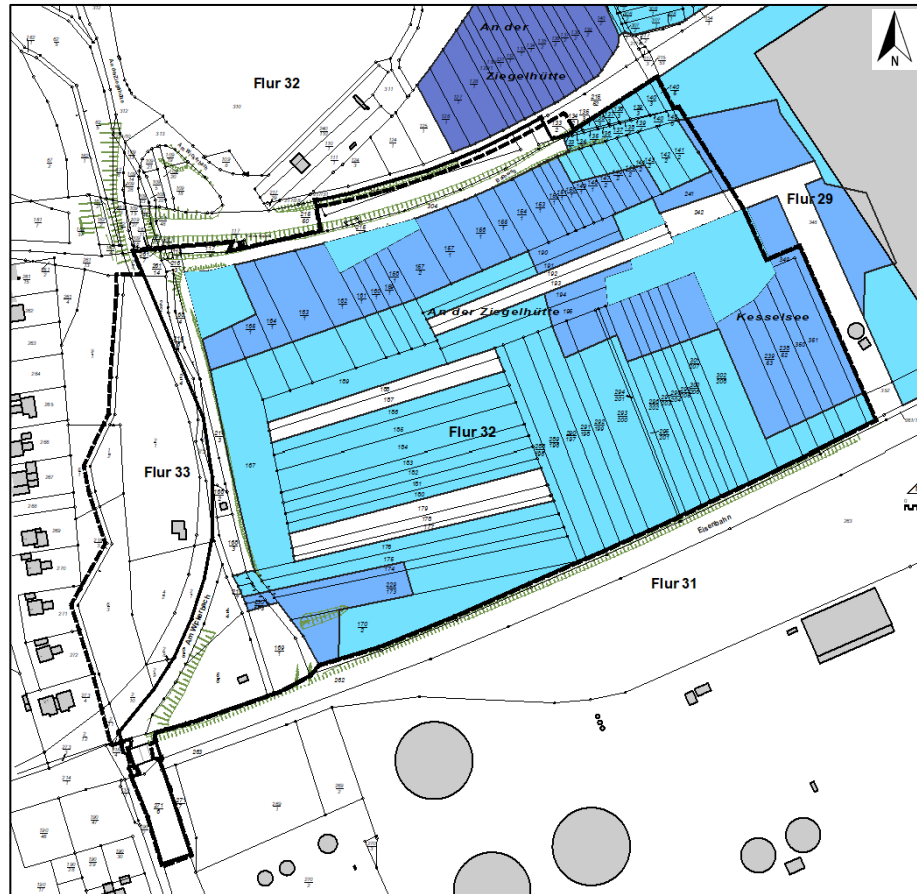


Abb. 12: Feldkapazität des Geltungsbereichs, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>).

Einstufung der Feldkapazität im Plangebiet:

- gering* Böden im Plangebiet mit einer geringen Feldkapazität von (>130 bis <= 260 mm).
- mittel* Böden im Plangebiet mit einer mittleren Feldkapazität von (>260 bis <= 390 mm).

Nitratrückhaltevermögen

Das Nitratrückhaltevermögen, als Bestandteil des Naturhaushaltes und als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium, steigt mit der Sickerwasserrate, die sich vor allem aus dem jährlichen Wasserbilanzüberschuss ergibt und verringert sich mit der Verweildauer des Wassers im Boden sowie dem dadurch vermehrten Nitratentzug durch die Pflanzen. Die Verweildauer hängt vor allem von der Feldkapazität ab, die für den durchwurzelbaren Bodenraum ermittelt wird. Zur Ermittlung des Nitratrückhaltevermögens werden die Daten der Bodenfunktionsbewertung für die Bauleitplanung übernommen, unter Abgleich mit den Bewertungsdaten der BFD50 und einer Ableitung des Feldkapazitäts-Wertes.

Das Plangebiet weist ein **geringes bis mittleres** Nitratrückhaltevermögen auf.

Einstufung des Nitratrückhaltevermögens im Plangebiet:

gering Böden im Plangebiet, mit einer geringen Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- u. Aufbaumedium, Kriterium „Nitratrückhalt“.

mittel Böden im Plangebiet, mit einer mittleren Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- u. Aufbaumedium, Kriterium „Nitratrückhalt“.

Standorttypisierung Biotopentwicklung Bei der Bodenfunktion „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ werden Flächenbereiche mit besonderen bzw. extremen Standorteigenschaften ausgewiesen, die vor allem durch den Wasser- und Nährstoffhaushalt bedingt sind. Die Differenzierung von u.a. Trockenstandorten erfolgt durch die Betrachtung des physiologischen Wasserdargebots auf Grundlage der nutzbaren Feldkapazität des Hauptwurzelraumes. Es werden u.a. extrem trockene Standorte (< 30 mm) und trockene Standorte (30 - 60 mm) sowie trockene Sand-Standorte unterschieden.

Im Geltungsbereich des B-Plan „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M. sind keine Flächen zu verzeichnen, die über ein hohes standörtliches Biotopentwicklungspotenzial verfügen. Die bodenfunktionale Einstufung dieser Fläche bezüglich der „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ liegt bei **mittel**.

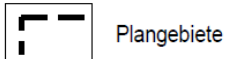
Die Beurteilung der Bodenfunktion als Gesamtbewertung für die Raum- und Bauleitplanung (Bodenviewer, Internetportal: Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2023) beruht auf der Aggregation der Kriterien „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“, "Ertragspotenzial", "Feldkapazität" sowie "Nitratrückhalt" und ordnet den daraus resultierenden Stufen die Klassen des Gesamt-Bodenfunktionserfüllungsgrades von 1 bis 5 zu.

Aus Gründen einer engen Orientierung an planungspraktischen bzw. planungsmethodischen Erfordernissen ist eine Zusammenfassung bzw. Aggregation der Bewertung der einzelnen Bodenfunktionen bzw. Bodenteilfunktionen aus Sicht der Planungsverantwortlichen in vielen Fällen wünschenswert. Doch wurde ebenfalls festgestellt, dass sich eine zusammenfassende Bewertung nur empfiehlt, wenn sogenannte quantitative Aspekte des Bodenschutzes im Vordergrund stehen, die sich auf Anzahl und Umfang von Flächen beziehen. Dies ist im Rahmen der vorbereitenden Bauleitplanung (Flächennutzungsplan) der Fall, bei der Standortalternativen abgewogen und Bodenschutz vorrangig Schutz vor dem vollständigen Verlust der Bodenfunktionen bedeutet. Im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung (Bebauungsplan) sind dagegen hauptsächlich die auf den Erfüllungsgrad der Bodenfunktionen abzielenden, qualitativen Fragen des Bodenschutzes und deren Kompensation von Bedeutung, so dass hier die Anwendung einer zusammenfassenden Bewertung der Bodenfunktionen nur in Ausnahmefällen geeignet ist (HMUELV, 2011).

Die aggregierte Gesamtbewertung der Bodenfunktionen wird im Rahmen des vorliegenden Gutachtens im Sinne einer übersichtlichen Gesamtdarstellung der Bodenwertigkeiten dennoch dargestellt. Die Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie stuft die Bedeutung der Böden im Plangebiet gemäß folgender Abbildung als **gering** bis **mittel** ein. Die Gesamtbewertung „mittel“

untergliedert sich zusätzlich in zwei Unter-Kategorien, die aber farblich in der Karte nicht erkennbar sind. Zur besseren Nachvollziehbarkeit der Bewertung wird deswegen bei der Gesamtbewertung „mittel“ zusätzlich eine Klassifizierung von I und II vorgenommen, die sich an der Gesamtbewertung orientiert und in der Abbildung ersichtlich ist sowie in der Abbildungs-Legende und nachfolgender Tabelle detailliert dargestellt wird.

LEGENDE



Bodenfunktionsbewertung



Abb. 13: Ausschnitt aus der Themenkarte „Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung“, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

Die folgende Tabelle (1) zeigt im Einzelnen die Bewertungen der Bodenfunktionen, die dann in Kapitel 4.1.3 mit Hilfe des durch das HLNUG zur Berechnung bereitgestellten, Excel-Tools in die Bilanzierung einfließen (vgl. Tab. 4/5).

Tab. 1: Aggregierte Bewertung der Bodenfunktionen des Plangebiets mit Klassifizierung (Boden-Viewer, HLNUG)

Klassifizierung	Standort-typisierung	Ertrags-potential	Feldkapa-zität	Nitratrückhalte-vermögen	Gesamt-bewertung
I	3 - mittel	4 - hoch	3 - mittel	3 - mittel	mittel
II	3 - mittel	4 - hoch	2 - gering	2 - gering	mittel
	3 - mittel	3 - mittel	2 - gering	2 - gering	gering

Die mathematische Ergebnisbildung verfolgt das Prinzip der Kombination aus arithmetischer Mittelwertbildung der vier Bodenteilfunktionen (Bodenfunktion: Lebensraum für Pflanzen,

Kriterium Standorttypisierung für die Biotopentwicklung, Bodenfunktion: Lebensraum für Pflanzen, Kriterium Ertragspotenzial, Bodenfunktion: Funktion des Bodens im Wasserhaushalt, Kriterium FK sowie Bodenfunktion: Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- u. Aufbaumedium, Kriterium Nitratrückhalt) mit einer Priorisierung von Böden mit hohen (*Stufe 4*) und sehr hohen (*Stufe 5*) Bodenerfüllungsgrad, wie im folgenden Schema erläutert:

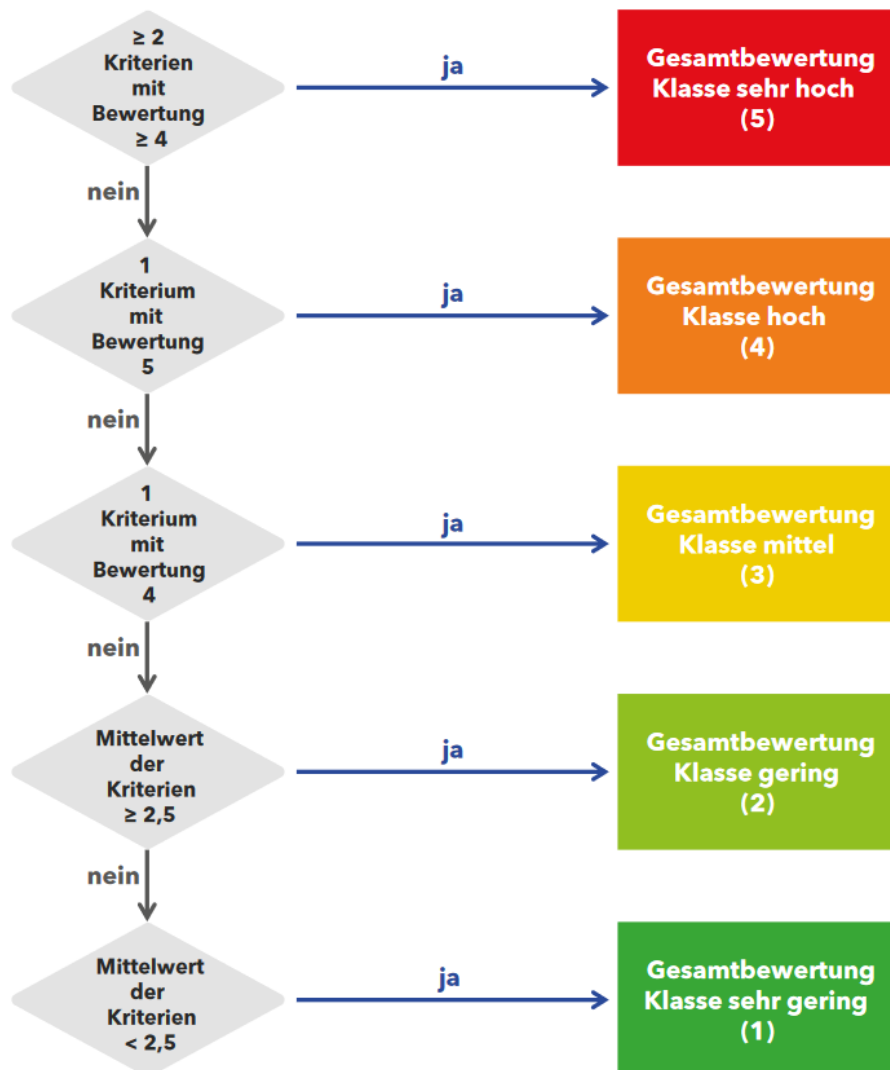


Abb. 14: Schema der Gesamtbewertung der Bodenfunktionen (nach R. Miller, 2012)

Folgt man dem Fließdiagramm in der zuvor gezeigten Abbildung so kommt man zu folgender Gesamtbewertung:

Tab. 2: Bewertungsschema der Bodenfunktionen (HLNUG, 2023)

Kriterium	Gesamtbewertung Klasse
≥ 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 $>0 \geq 2,5$	2 - gering
Mittelwert der Kriterien $>0 < 2,5$	1 – sehr gering

Nach diesem Bewertungsschema fällt die Bewertung des Bodenerfüllungsgrades für das Plangebiet **gering** und **mittel** aus.

2.2 Bestand im Plangeltungsbereich

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes B-Plans „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M. befindet sich südwestlich von Flörsheim am Main anschließend an das dort befindliche Gewerbegebiet. Er besteht überwiegend aus landwirtschaftlichen Nutzflächen (Grünland, im östlichen PG Acker) und Gehölzen (meist verbuschte Streuobstbestände). Etwas weiter südlich, parallel zum Plangebiet, befindet sich der Main.

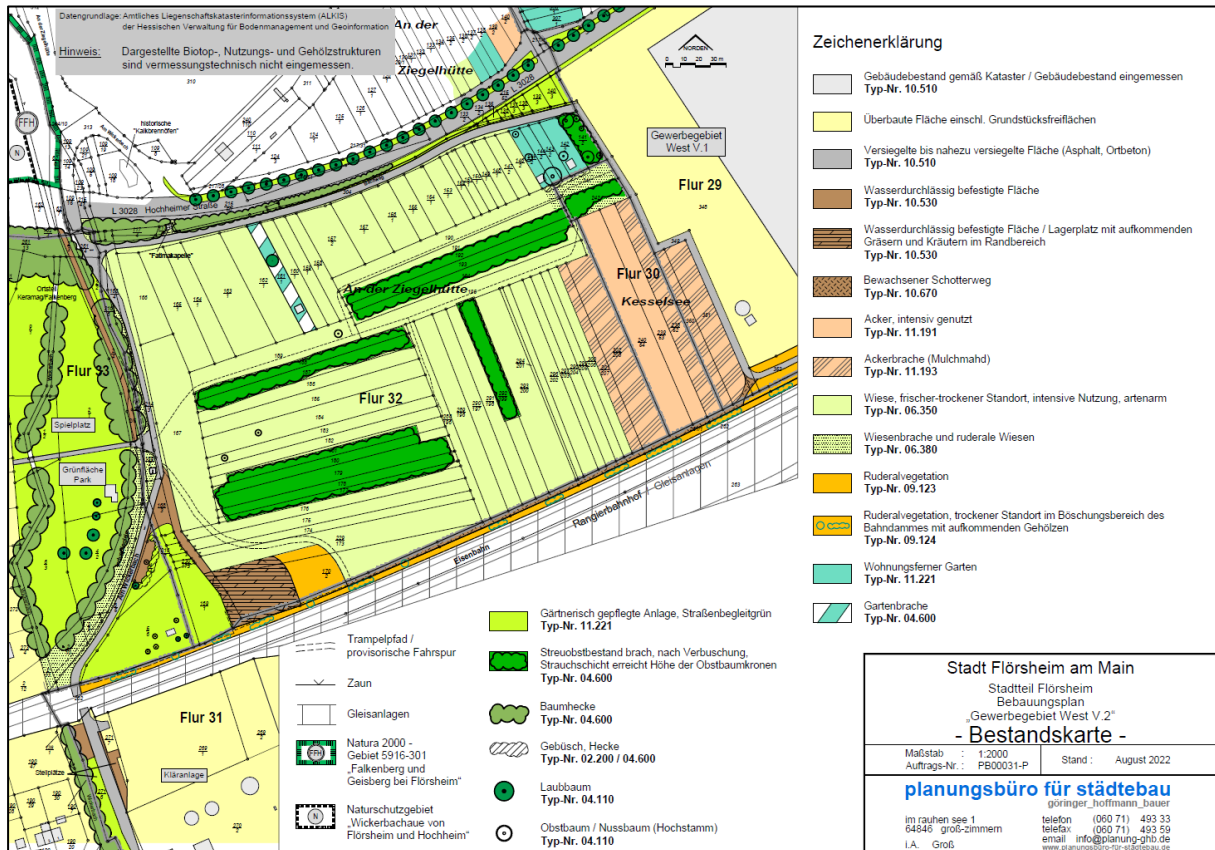


Abb. 15: Bestandsplan des B-Plan „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M.; (unmaßstäblich, Planungsbüro für Städtebau, Aug. 2022)

3 Entwicklungsprognose

3.1 Entwicklungsprognose bei Durchführung der Planung

Im Folgenden werden die Nutzungen der Flächen im Plangebiet vor und nach dem Eingriff gegenübergestellt. Diese stellen die Grundlage für die in Kapitel 4.1.3 durchgeführte Eingriffsbewertung dar.

Tab. 3: Nutzung vor und nach dem Eingriff; B-Plan „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M.

Flächennutzung vor dem Eingriff	Flächennutzung nach dem Eingriff
Versiegelte Fläche bis nahezu versiegelte Fläche (Asphalt, Orthobeton)	Verkehrswege
Wasserdurchlässige befestigte Flächen	Verkehrswege
Bewachsener Schotterweg	Verkehrswege
Acker	Gewerbegebiet
	Umgrenzung für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft - Hochstaudenflur
Ackerbrache	Gewerbegebiet
	Umgrenzung für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft - Hochstaudenflur
Wiese (Grünland)	Gewerbegebiet
	Verkehrswege
	Straßenverkehrsgrün
	Fläche zur Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser
	Umgrenzung für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft
Wiesenbrache	Gewerbegebiet
	Verkehrswege
	Straßenverkehrsgrün
Ruderalvegetation	Gewerbegebiet
	Verkehrswege
	Straßenverkehrsgrün
Wohnungsferne Gärten	Gewerbegebiet
Gartenbrache	Gewerbegebiet
Gärtnerisch gepflegte Anlage	Gärtnerisch gepflegte Anlage
Streuobstbestand brach, nach Verbuschung	Gewerbegebiet
	Verkehrswege
	Straßenverkehrsgrün
Baumhecke	Baumhecke

3.2 Entwicklungsprognose bei Nichtdurchführung der Planung

Im Fall der Nicht- Umsetzung der Planungen zum Bebauungsplan „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M. werden die Flächen in ihrer derzeitigen Nutzung bestehen bleiben.

Unter der Voraussetzung einer guten fachlichen Praxis der Landwirtschaft sind durch die Fortführung der langjährigen landwirtschaftlichen Nutzung auf den bestehenden Grün- und Ackerflächen keine erheblichen Änderungen des Ist-Zustands des Bodens zu erwarten.

Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass durch die Fortführung des derzeitigen Zustandes keine erheblichen Änderungen des Ist-Zustands des Schutzgutes Bodens eintreten werden.

4 Eingriffsbewertung

4.1 Bodenfunktionsbewertung nach dem Eingriff

Nach derzeitigem Planungsstand kann davon ausgegangen werden, dass sich die bau- und betriebsbedingten Eingriffe in das Schutzgut Boden auf eine Gesamtfläche von ca. 7 ha beziehen.

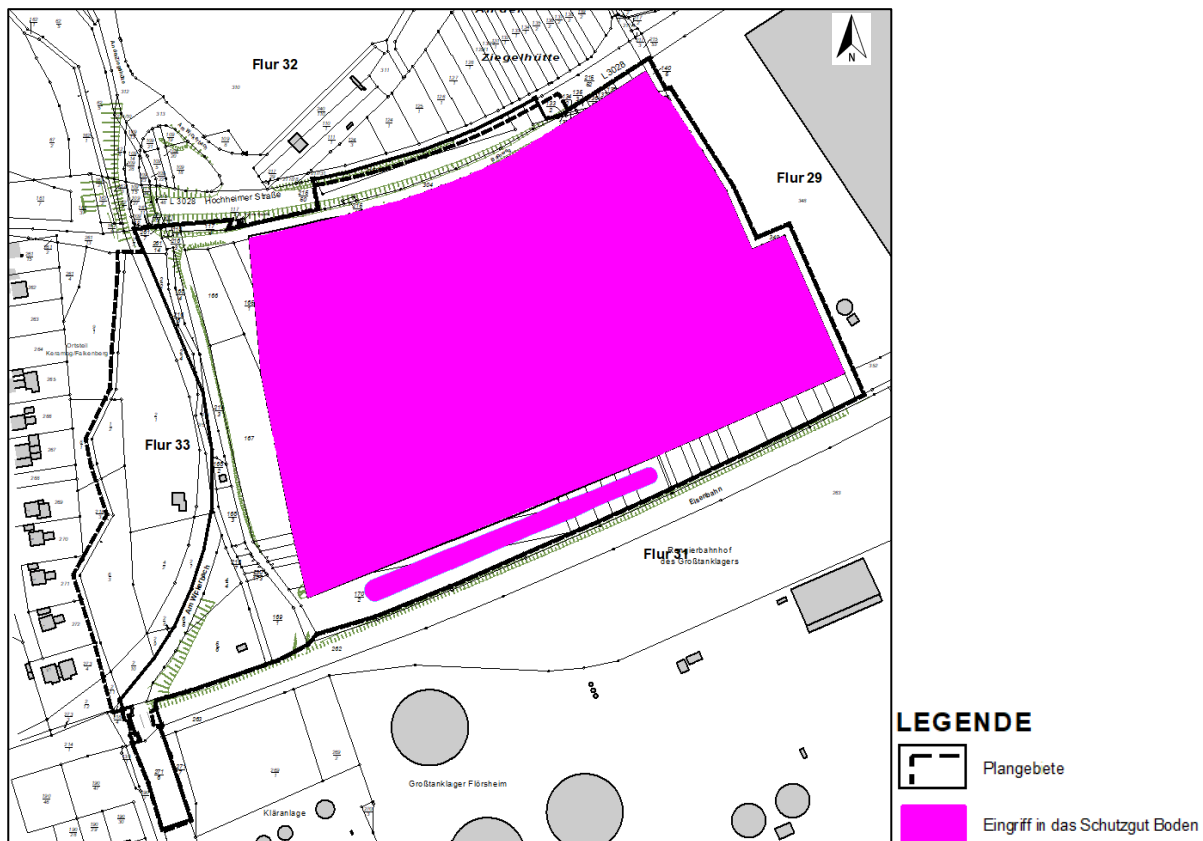


Abb. 16: Eingriffsflächen in das Schutzgut Boden, magentafarbene Fläche (unmaßstäblich; verändert nach Grundlage Planungsbüro für Städtebau, Mai 2024)

4.1.1 Auswirkungsprognose - Wertstufe nach dem Eingriff

Die Auswirkungsprognose erfolgt durch Vergleich des bodenfunktionalen Zustandes auf den einzelnen Flächen *vor* und *nach* dem Eingriff. Für die Auswirkungsprognose wird entsprechend der Darstellung des Bebauungsplans und den textlichen Festsetzungen von folgenden bodenrelevanten Nutzungen ausgegangen:

1. Verkehrsflächen

- Öffentliche Verkehrsflächen, Bestand und Planung
Annahme hier: Asphaltiert, Versickerung des Niederschlagswasser in die Retentionsfläche
- Öffentliche Verkehrsflächen bes. Zweckbestimmung, Fuß- und Radweg
Annahme hier: Asphaltiert, Niederschlagsversickerung in die Retentionsfläche und in die seitlich befindlichen Grünflächen

2. Baugebiete

Gewerbegebiet, Planung

Gewerbegebiet Grundflächenzahl (GRZ): 0,6

Annahme hier:

- Hauptanlagen (GRZ I 0,6)
davon 70 % extensive Dachbegrünung, 30% nicht begrünt
- Nebenanlagen (GRZ II 0,2)
Ausbildung völlig versiegelt und mit wasserdurchlässigen Oberflächen

3. Grünflächen

Private Grünflächen

Grundstücksfreiflächenbegrünung (Gartenflächen)

Annahme hier 20% der Gewerbegebietsfläche:

- Gärtnerisch gepflegte Anlagen im besiedelten Bereich, arten- und strukturarme Hausgärten

Öffentliche Grünflächen

Öffentliche Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung – Verkehrsgrün *ohne* Maßnahmen

- Gärtnerisch gepflegte Anlagen im besiedelten Bereich, arten- und strukturarme Hausgärten
- Neuanpflanzung von Hecken/Gebüsch
- Sehr stark oder völlig versiegelte Flächen (Ortbeton, Asphalt)

Öffentliche Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung – Verkehrsgrün *mit* Maßnahmen

- Obstwiese
- Extensiv-Wiese
- Hochstaudenflur

Fläche zur Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser

- Gärtnerisch gepflegte Anlagen im besiedelten Bereich, arten- und strukturarme Hausgärten

Öffentliche Grünfläche – Gehölzsukzession

- Feldgehölz (Baumhecke), großflächig, Bestand

4. Sonstiges

Fläche für Ver- und Entsorgung

Annahme hier: Völlig versiegelte Flächen mit Abfluss in den Kanal

In der folgenden Abbildung ist der Entwurf zur Vorhabenplanung (Stand Dezember 2025) überlagert mit der Bewertung der Bodenfunktionen (gemäß HLNUG, Abruf Dez. 2025) dargestellt.

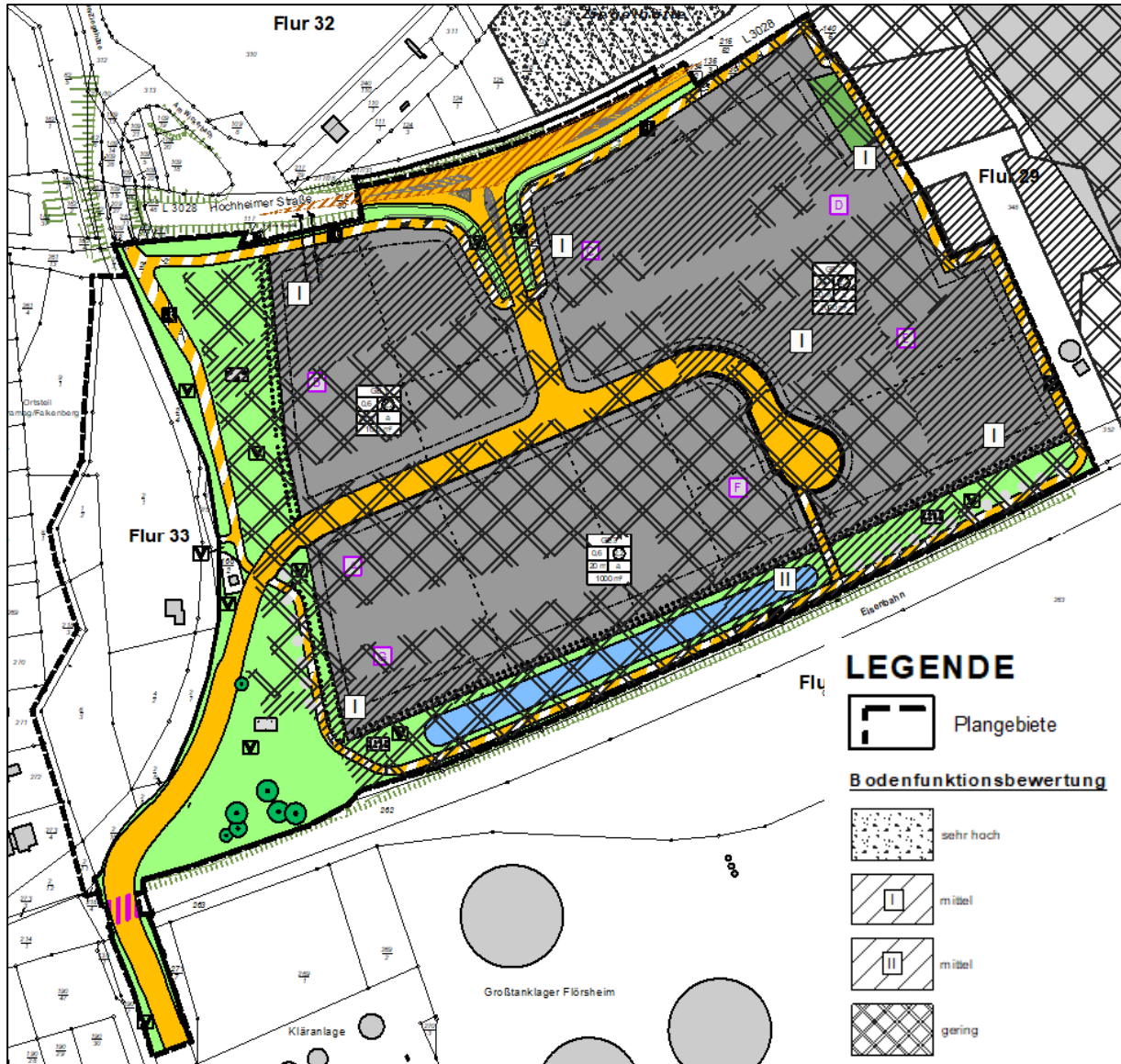


Abb. 17: Darstellung der Überlagerungsflächen (unmaßstäblich; Eigendarstellung mit Grundlagen: <http://bodenviewer.hessen.de>, B-Plan Ausweisungen „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim am Main, Planungsbüro f. Städtebau, Dez. 2025).

4.1.2 Minderungsmaßnahmen

Für die in der folgenden Tabelle aufgeführten Minderungsmaßnahmen werden für die einzelnen Bodenfunktionen konkrete Wertstufen-Gewinne berücksichtigt, die anschließend in die Berechnung zur Ermittlung des Ausgleichsbedarfs eingehen (vgl. Kap. 4.1.3).

Tab. 4: Minderungsmaßnahmen in Bezug zu den Planausweisungen (Eigendarstellung: B-Plan „Gewerbegebiet West v.2“, Stadt Flörsheim am Main und Arbeitshilfe Bodenkompensation [HLNUG, 2023])

Nr.	Art der Planung (Planflächen)	ID	Minderungsmaßnahmen (MM)	WS-Gewinn
1. Verkehrsflächen				
1.2	Öffentliche Verkehrsfläche: Asphaltiert, Planung	89	dezentrale Versickerung	0,25 (FK)
1.2	Öffentliche Verkehrsfläche: Asphaltiert, Bestand	89	dezentrale Versickerung	0,25 (FK)
1.3	Öffentliche Verkehrsfläche bes. Zweckbestimmung: Fuß- und Radweg, asphaltiert, Planung	89	dezentrale Versickerung	0,25 (FK)
2. Bauflächen				
2.1.1	Gewerbegebiet, Planung (GRZ I) Anteil Dachbegrünung 70%	13	extensive Dachbegrünung	0,4 (ETP) 0,2 (FK)
2.1.2	Gewerbegebiet, Planung (GRZ I) Anteil unbegrünt 30%	89	dezentrale Versickerung	0,25 (FK)
2.1.3	Gewerbegebiet, Planung (GRZ II) völlig versiegelt	-	-	-
2.1.4	Gewerbegebiet, Planung (GRZ II) wasserdurchlässige Oberflächen	89	dezentrale Versickerung	0,25 (FK)
3. Grünflächen (private und öffentliche)				
3.1.1	Grundstücksfreiflächenbegrünung (Gartenflächen) ➤ bauzeitliche Beanspruchung nicht versiegelter Flächen führt zu 20% Bodenfunktionsverlust / Verdichtung	-	keine MM	-
Öffentliche Verkehrsfläche - Verkehrsgrün <i>ohne</i> Maßnahmen				
3.2.1	Gärtnerisch gepflegte Anlagen im besiedelten Bereich, arten- und strukturarme Hausgärten ➤ bauzeitliche Beanspruchung nicht versiegelter Flächen führt zu 20% Bodenfunktionsverlust / Verdichtung	-	keine MM	-
3.2.1	Neuanpflanzung von Hecken/Gebüsch ➤ bauzeitliche Beanspruchung nicht versiegelter Flächen führt zu 20% Bodenfunktionsverlust / Verdichtung	-	keine MM	-
3.2.1	Sehr stark oder völlig versiegelte Flächen (Ortbeton, Asphalt)	-	keine MM	-

Nr.	Art der Planung (Planflächen)	ID	Minderungsmaßnahmen (MM)	WS-Gewinn
Öffentliche Verkehrsfläche - Verkehrsgrün <i>mit</i> Maßnahmen				
3.3.1	Öffentliche Grünfläche – Obstwiese ➤ bauzeitliche Beanspruchung nicht versiegelter Flächen führt zu 20% Bodenfunktionsverlust / Verdichtung	-	keine MM	-
3.3.2	Öffentliche Grünfläche – Extensiv-Wiese ➤ bauzeitliche Beanspruchung nicht versiegelter Flächen führt zu 20% Bodenfunktionsverlust / Verdichtung			
3.3.3	Öffentliche Grünfläche – Hochstaudenflur ➤ bauzeitliche Beanspruchung nicht versiegelter Flächen führt zu 20% Bodenfunktionsverlust / Verdichtung	-	keine MM	-
3.4	Fläche zur Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser ➤ Abgrabung bis max. 60cm	-	keine MM	-
3.5	Öffentliche Grünfläche – Gehölzsukzession/ Baumhecke (Bestand)	-	keine MM	-
4. Sonstiges				
4.1	Fläche für Ver- und Entsorgung völlig versiegelt	-	keine MM	-

4.1.3 Ermittlung des Kompensationsbedarfs

Die Beurteilung von Eingriff und Ausgleich auf das Schutzgut Boden erfolgt nach der methodischen Vorgehensweise der Arbeitshilfe des HLNUG „Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung. Auf Grundlage der „Bodenflächendaten 1:5.000, landwirtschaftliche Nutzfläche“ (BFDL5) werden Bewertungen für einzelne Bodenfunktionen abgeleitet (Kap. II.1 Bodenfunktionsbewertung). Diese werden in diesem Gutachten zunächst mit Hilfe des Excel-Berechnungstools zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden zusammengefasst dargestellt.

Für die Ermittlung des Kompensationsbedarfs wird

- der *derzeitige Bodenzustand* (Wertstufe vor dem Eingriff (WvE)) (vgl. Kap. 2.1)
- dem *prognostizierten Zustand* nach Umsetzung der Planung gegenübergestellt (Wertstufe nach dem Eingriff (WnE))
- und die *Differenz der Werte* ermittelt (Wertstufendifferenz des Eingriffs) (vgl. Kap. 4.1).
- Nach Berücksichtigung von *Minderungsmaßnahmen*, die für das Schutzgut Boden auf den einzelnen Teilflächen relevant sind (vgl. Kap. 4.1.2)

- wird die *endgültige Wertstufendifferenz* ermittelt. Aus dieser Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen wird
- das **Bodenwertdefizit** in Bezug zur Fläche dargestellt, welches durch Ausgleichsmaßnahmen für das Schutzgut Boden zu kompensieren ist (vgl. Kap. 4.1.3).

Zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden wird eine Flächenverschneidung der BFD5L-Daten mit der Vorhabenplanung zum B-Plan „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M. im Geografischen Informationssystem (GIS) vorgenommen.

Wirkfaktoren

Für Flächen, die gemäß Bestand erhalten bleiben, ergibt sich kein BWE-Defizit. Zum Zweck der Nachvollziehbarkeit sind diese Flächenanteile dennoch Bestandteil der Bodenbilanz und werden mit der Wertstufe 0 bewertet (z.B. bestehende Verkehrswege).

Unversiegelte Flächen, die durch die Baumaßnahme versiegelt werden, sind nach dem Eingriff mit 0 zu bewerten, d.h. die Bodenfunktionen gehen verloren.

Flächen die bereits versiegelt sind, wie zum Beispiel asphaltierte Landwirtschaftswege oder bestehende Straßen werden nach ihrer zukünftigen Nutzung bilanziert. Erfolgt weiterhin eine Versiegelung durch Verkehrswege oder Bauflächen, so bleibt die bestehende Bewertung mit 0 erhalten.

Im Bereich der Grünflächen kann durch die baubetriebliche Inanspruchnahme von einer Verdichtung der Böden ausgegangen werden. Die bodenfunktionale Bewertung wird auf diesen Flächen um 20% reduziert.

Für die Schaffung der Fläche zur Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser wird zur Bildung einer Mulde der Boden abgegraben. Es kann davon ausgegangen werden, dass es hier zu einer Abgrabung von max. 60 cm kommen wird. Eine entsprechende Bilanzierung wird vorgenommen.

Unversiegelte Flächen, die weiterhin unversiegelt bleiben, werden entsprechend ihrer Beanspruchung bilanziert. So werden zum Beispiel die privaten Grünflächen oder auch die öffentliche Grünfläche gemäß ihren Wirkfaktoren, die für das Schutzgut Boden auf den einzelnen Teilflächen relevant sind, bewertet.

Minderungsmaßnahmen

Bezüglich der Minderungsmaßnahmen (MM) werden für die einzelnen Bodenfunktionen konkrete WS-Gewinne berücksichtigt, die anschließend in die Berechnung zur Ermittlung des Ausgleichsbedarfs eingehen (vgl. Kap. 4.1.2, Tab. 4 und Excel-Tool-Berechnung Anlage 2).

- Durch die geplante extensive Dachbegrünung (ID 13) auf 70% der Dachflächen wird der Eingriff in das Schutzgut Boden gemindert.

- Die Verwendung von wasserdurchlässigen Oberflächen im Bereich der Nebenflächen sowie die Sammlung des Niederschlagswassers in Zisternen kann als Minderungsmaßnahme bei der Berechnung der Kompensation des Schutzguts Booden Anrechnung finden (Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser M-ID 89).

Bodenwertdefizit Unter Berücksichtigung der aufgeführten Minderungsmaßnahmen ergibt sich ein BWE-Defizit in Höhe von **49,33 BWE**.

Ausgleichsmaßnahmen Plangebietsintern kann die Neuanlage der öffentlichen sowie der privaten Grünflächen und damit die Etablierung und Erhaltung langjährig bodenbedeckender Vegetation auf nicht erosionsgeschädigten Böden angerechnet werden (M-ID 80).

Die Festlegung von Flächen zur Anpflanzung von Bäumen und Sträuchern sowie die Neuanpflanzung von Hecken/ Gebüsch (M-ID 58) innerhalb der öffentlichen Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung – Verkehrsgrün *ohne* Maßnahmen - führt ebenfalls zu einem WS-Gewinn.

Die Schaffung einer Streuobstwiese (M-ID 59) führt ebenfalls zur Minderung des bodenfunktionalen Defizits.

Durch Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten, insbesondere soweit sie der Herstellung eines Biotopverbunds dienen (M-ID 43) kann als defizitmindernd angerechnet werden.

Durch die Flächen zur Pufferung ökol. empfindlicher Bereiche (M-ID-51), hier der Bereiche der Hochstaudenflur Fläche zur Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser wird ebenfalls in bodenfunktional Hinsicht angerechnet.

Durch die zusätzliche Bodenlockerung (M-ID 4) nach Abschluss der Bauarbeiten im Bereich der privaten und öffentlichen Freiflächen wird zusätzlich ein bodenfunktionaler Gewinn erzielt.

Durch plangebietsinterne Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen verringert sich das Bodenwertdefizit zusätzlich um 15,96 BWE auf 33,37 BWE. Der ermittelte Kompensationsbedarf für das Schutzgut Boden in Höhe von 33,37 BWE ist alleine durch plangebietsinterne Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen nicht auszugleichen.

Plangebietsexterne Ausgleichsmaßnahmen sollten im engen räumlich - funktionellen Zusammenhang mit dem Eingriff erfolgen, d.h. die beeinträchtigte Funktion des Bodens sollte orts- und zeitnah gleichartig wiederhergestellt werden. Dabei soll der Erfüllungsgrad der betroffenen Bodenfunktionen erhöht werden.

Plangebietsexterne Maßnahmen sind in 2 Teilflächen, die sich in räumlicher Nähe zum Geltungsbereichs befinden, geplant (vgl. Kap. 5 *Plangebietsextern*).

Durch die zuvor angeführten zusätzlichen plangebietsexternen Ausgleichsmaßnahmen

reduziert sich der Bodenfunktionsverlust rechnerisch auf **0.95 BWE**.

Umrechnung Bodenwertpunkte in Biotopwertpunkte

Gemäß dem Erlass des Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat (HMLU, Schreiben vom 21.08.2024) sollen die Bodenwerteinheiten in Biotopwertpunkte umgerechnet werden. Nach diesem Erlass ergibt eine Bodenwerteinheit 2.000 Biotopwertpunkte.

Grundlagen der Berechnung im Falle der hier vorliegenden Planungen ist ein bodenbezogenes Bodenwertdefizit von 0,95 BWE.

Rechnung:

$$0,95 \text{ BWE} * 2.000 \text{ BWP} = \mathbf{1.900 \text{ BWP}}$$


Durch die Entwicklung des B-Planes „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M. wird ein bodenfunktionales Defizit von umgerechnet **1.900 Biotopwertpunkten** generiert werden. (vgl. Anlagen 1 und 2 sowie Tabelle 5).


Tab. 5: Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die Ausgleichsmaßnahmen

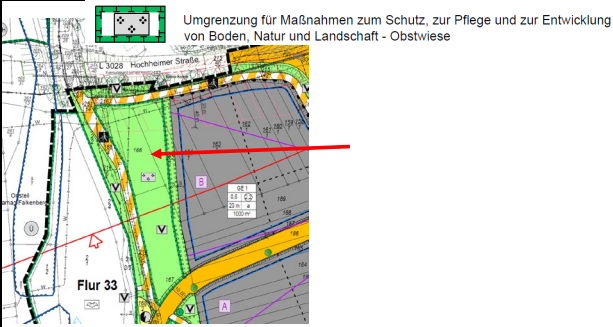
Ausgleichsmaßnahmen (AM)	Fläche ha	Wertstufendifferenz der Ausgleichsmaßnahme(n)				Kompensations- wirkung (BWE)
		Standort- typisierung; Biotopentwick- lungspotenzial*	Ertrags-potenzial	Feldkapazität	Nitratrückhalte- vermögen	
Plangebietsinterne Ausgleichsmaßnahmen						
Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation auf nicht erosionsgeschädigten Böden (M-ID 80), hier: öffentliche und private Freiflächen	3,40	0,5	0	0	0	1,70
Neuanlage von Feldgehölzen/ Hecken (M-ID 58), hier: Anpflanzung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen	0,12	1,5	0	0	1	0,30
Neuanlage von Streuobstwiesen (M-ID 59),	0,41	1,5	0	0	0,5	0,82
Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten, insbesondere soweit sie der Herstellung eines Biotopverbunds dienen (M-ID 43)	1,66	1	0	0	0,5	2,49
Flächen zur Pufferung ökol. empfindlicher Bereiche (M-ID-51). Hier: Bereiche der Hochstaudenflur Fläche zur Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser	0,40	1	0	0	0,5	0,60
Extensivierungsmaßnahmen Grünland (M-ID 67)	1,61	0,25	0	0	0	0,40
Bodenlockerung (mechanisch, biologisch) Lockerung des Oberbodens, nach Beendigung der Baustellenaktivitäten (M-ID 4)	3,22	0	1	1	1	9,65
Plangebietsexterne Ausgleichsmaßnahmen						
Maßnahme A26 Deponie Wicker (Anteil Flörsheim 13.000m², Massenheim, Flur 38, Flst. 20/1)						
Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation auf nicht erosionsgeschädigten Böden (M-ID 80)	10,00	0,5	0	0	0	5,00
Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten, insbesondere soweit sie der Herstellung eines Biotopverbunds dienen (M-ID 43)	13,00	1	0	0	0,5	19,50
Neuanlage von Feldgehölzen/ Hecken (M-ID 58), hier: Anpflanzung von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen	3,00	1,5	0	0	1	7,50
Teilplan C - Blühfläche (Flur 1, Flst. 128, 1.399 m²)						
Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten, insbesondere soweit sie der Herstellung eines Biotopverbunds dienen (M-ID 43)	0,14	1	0	0	0,5	0,21
Extensivierungsmaßnahmen Acker/Maßnahmen zur Förderung von Ackerlebensräumen (M-ID 75)	0,14	1	0	0	0,5	0,21
Summe Ausgleichs nach Bodenfunktionen (BWE)						48,38
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)						49,33
Verbleibende Beeinträchtigungen						-0,95
Summe ha	37,09					

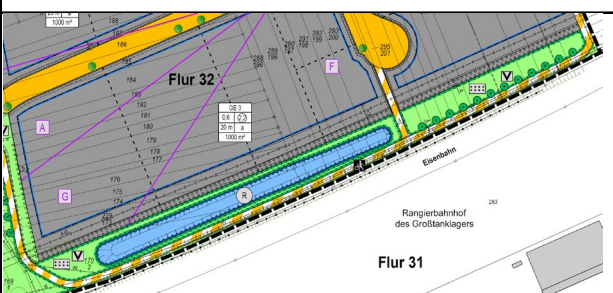
5 Plangebietsinterne und -externe Ausgleichsmaßnahmen – Maßnahmensteckbriefe

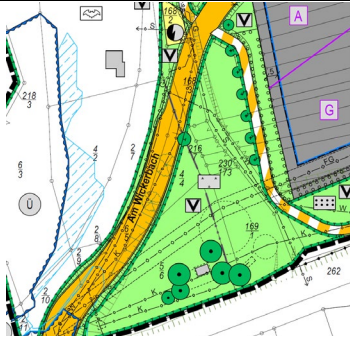
Plangebietsintern


Ausgleichsmaßnahme - planintern	
Ausführung (Maßnahmen ID)	Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation auf nicht erosionsgeschädigten Böden (M-ID 80)
Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation auf einer Fläche von ca. 3,4 ha.	
Beschreibung	Auf den privaten und öffentlichen Freiflächen kommt es zur Etablierung und Erhalt einer dauerhaften Vegetation.
Bodenfunktionaler Gewinn	- Änderung der Oberfläche : klimawirksame Maßnahme (Steigerung der Verdunstung/ Niederschlagsrückhalt) - Verdunstung/ Niederschlagsrückhalt) - Maßnahmen wirken sich positiv auf das Schutzgut Boden aus
WS-Gewinn BWE	BEP: 0,5, EP 0, FK 0, NR 0 (M-ID: 80)

Ausgleichsmaßnahme - planintern	
Ausführung (Maßnahmen ID)	Neuanlage von Feldgehölzen/ Hecken (M-ID: 58)
Pflanzfläche zum Anpflanzen von Bäumen und Sträuchern auf einer Fläche von ca. 0,12 ha.	
Beschreibung	Innerhalb der festgesetzten Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen sind im Bereich der öffentlichen Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung - Verkehrsgrün geschlossene dreireihige und innerhalb der festgesetzten Gewerbegebiete geschlossene zweireihige Anpflanzungen aus einheimischen und standortgerechten Sträuchern und Bäumen anzupflanzen und im Bestand zu erhalten.
Bodenfunktionaler Gewinn	- Maßnahme mindert die Erosionsgefährdung und Starkregenereignisse - Landschaftsbildfördernde Maßnahme - klimawirksame Maßnahme - Maßnahmen wirken sich positiv auf das Schutzgut Boden aus
WS-Gewinn BWE	BEP: 1,5, EP 0, FK 0, NR 1 (M-ID 58)

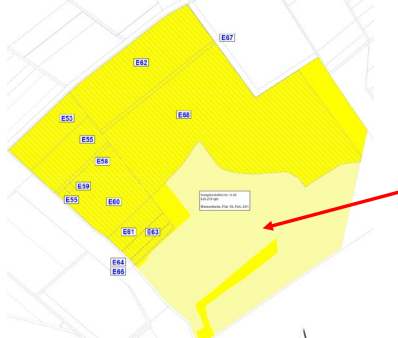
Ausgleichsmaßnahme - planintern	
Ausführung (Maßnahmen ID)	Neuanlage von Streuobstwiesen (M-ID 59)
Neuanlage einer Streuobstwiese Fläche ca. 0,41 ha	 <p>Umgrenzung für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft - Obstwiese</p>
Beschreibung	Das innerhalb der Flächen vorhandene Grünland ist extensiv zu pflegen. Darüber hinaus ist pro 150 m ² angefangener Fläche mindestens ein hochstämmiger Obstbaum einer regionaltypischen Sorte (z.B. gemäß Vorschlagsliste 3) mit einer Pflanzqualität 2x verpflanzt, Stammumfang mindestens 10 - 12 cm, anzupflanzen und im Bestand zu erhalten.
Bodenfunktionaler Gewinn	<ul style="list-style-type: none"> - Maßnahme mindert die Erosionsgefährdung und Starkregenereignisse - Landschaftsbildfördernde Maßnahme - klimawirksame Maßnahme - Maßnahmen wirken sich positiv auf das Schutzgut Boden aus - Der Eintrag von Düngemittel und Pestiziden wird unterlassen. - Die Bodenruhe fördert die Entwicklung und Funktion der Böden im Naturhaushalt.
WS-Gewinn BWE	BEP: 0,5 EP 0, FK 0, NR 0 (M-ID 59)

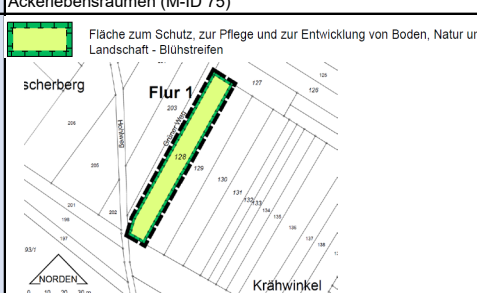
Ausgleichsmaßnahme - planintern	
Ausführung (Maßnahmen ID)	Flächen zur Pufferung ökologisch empfindlicher Bereiche (M-ID 51)
Bildung einer Hochstaudenflur um die Fläche zur Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser auf einer Fläche von insgesamt ca. 0,4 ha.	 <p>Umgrenzung für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft - Hochstaudenflur</p> <p>Fläche zur Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser</p>
Beschreibung	Soweit nicht bereits Bestand, sind die Flächen mit einer standortgerechten, zertifizierten Regio-Saatgutmischung einzusäen und mittels einer einmaligen Mahd im Jahr eine dauerhafte Hochstaudenflur zu entwickeln und im Bestand zu erhalten. Der Einsatz von Düngemittel- und Pflanzenschutzmitteln ist unzulässig.
Bodenfunktionaler Gewinn	<ul style="list-style-type: none"> - Änderung der Oberfläche : klimawirksame Maßnahme (Steigerung der Verdunstung/ Niederschlagsrückhalt) - Aufwertung des Biotopentwicklungspotenzial durch Nutzungsänderung. - Verbesserung der Biotopvernetzung/ Biodiversität - Maßnahmen wirken sich positiv auf das Schutzgut Boden aus
WS-Gewinn BWE	BEP: 1; EP 0; FK 0; NR 0,5 (M-ID: 51)

Ausgleichsmaßnahme - planintern	
Ausführung (Maßnahmen ID)	Extensivierungsmaßnahmen Grünland (M-ID 67) Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten, insbesondere soweit sie der Herstellung eines Biotopverbunds dienen (M-ID 43)
Schaffung einer Extensiv-Wiese auf einer Fläche von ca. 1,66 ha.	 <p>Umgrenzung für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft - Extensiv-Wiese</p>
Beschreibung	Es sind mehrer Maßnahmen für Natur und Landschaft im Plangebiet geplant, die auch den diversen Arten zu Gute kommen. U.a. ist hier die Schaffung einer Extensiv-Wiese geplant. Soweit nicht bereits Bestand, sind die Flächen mit einer standortgerechten, zertifizierten Regio-Saatgutmischung einzusäen und als Extensiv-Wiesen zu entwickeln und dauerhaft im Bestand zu erhalten. Der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln ist unzulässig.
Bodenfunktionaler Gewinn	- Erhöhung der Verdunstung/ des Niederschlagsrückhalts - Maßnahmen wirken sich positiv auf das Schutzgut Boden aus
WS-Gewinn BWE	BEP: 0,25; EP 0; FK 0; NR 0 (M-ID: 673) BEP: 1; EP 0; FK 0; NR 0,5 (M-ID: 43)

Ausgleichsmaßnahme - planintern	
Ausführung (Maßnahmen ID)	Bodenlockerung (mechanisch, biologisch) (ID 4)
Bodenlockerung, auf einer Fläche von ca. 3,22 ha.	
Beschreibung	Durch Bodenlockerung auf den Freiflächen werden die bauzeitlich entstandenen Verdichtungen entfernt. Durch eine mechanische Lockerung werden bestehende Bodenverdichtungen aufgebrochen. Beschränken sich die Verdichtungen auf den Oberboden, ist ein oberflächlicher Aufbruch möglich, der rückschreitend mit der Baggerschaufel oder bei großflächigeren Verdichtungen durch Pflügen oder Grubbern vorgenommen werden kann. Lockerungsarbeiten dürfen nur bei trockenen Bodenverhältnissen und in Verbindung mit einer schonenden Folgebewirtschaftung durchgeführt werden, um erneute Verdichtungen zu vermeiden.
Bodenfunktionaler Gewinn	- Lockerung schädlicher Bodenverdichtungen - Wiederherstellung bzw. Verbesserung der natürlichen, standorttypischen Bodenfunktionen (§ 2 BBodSchG) - Maßnahmen wirken sich positiv auf das Schutzgut Boden aus.
WS-Gewinn BWE	BEP: 0, EP 1, FK 1, NR 1 (M-ID 4)

Plangebietsextern

Ausgleichsmaßnahme - planextern	
Ausführung (Maßnahmen ID)	Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation auf nicht erosionsgeschädigten Böden (M-ID 80), Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten, insbesondere soweit sie der Herstellung eines Biotopverbunds dienen (M-ID 43), Neuanlage von Feldgehölzen/ Hecken (M-ID 58).
Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation mit Maßnahmen zugunsten von Arten auf einer Fläche von insgesamt ca.13 ha.	
Beschreibung	Bei dieser Ausgleichsmaßnahme handelt es sich um die Rekultivierung der Deponie Wicker. Auf der bereits rekultivierten Fläche B der Deponie Wicker befindet sich die anerkannte Ausgleichsfläche A26. Für diese Fläche hat die RMD Rhein-Main-Deponie GmbH einen Überschuss an Biotopwertpunkten generiert, von denen die Stadt Flörsheim a.M. 13.000m ² BWP angekauft hat. Der Überschuss ergibt sich aus der Bewertung der Fläche und der Tatsache, dass auf der Fläche geschützte Arten – v.a. der seltene und auf der Roten Liste stehende Steinschmätzer – brüten. Darüber hinaus gibt es weitere, wertgebende Arten an Vögeln, Insekten sowie Eidechsen und Kröten. Es wurden verschieden strukturierte Bereiche mit Gehölzen, offenen Grasflächen sowie mageren Standorten mit lückigem Bewuchs geschaffen. Bei der Anrechnung der Flächen für die bodenfunktionale Aufwertung wurden Reduzierungen vorgenommen, da sie nicht alle auf die Gesamtzuffläche zutreffen.
Bodenfunktionaler Gewinn	Maßnahmen wirken sich positiv auf das Schutzgut Boden aus: - Keine weitere Bodenverdichtung und Gefügestörung durch den Einsatz schwerer Maschinen. - Rekultivierung anthropogen zerstörter Böden - Der Eintrag von Düngemittel und Pestiziden wird unterlassen. - Die Bodenruhe fördert die Entwicklung und Funktion der Böden im Naturhaushalt.
WS-Gewinn BWE	BEP: 0; EP 0; FK 0; NR 0,5 (M-ID: 80) BEP: 1; EP 0; FK 0; NR 0,5 (M-ID: 43) BEP: 1,5; EP 0; FK 0; NR 1 (M-ID: 58)

Ausgleichsmaßnahme - planextern	
Ausführung (Maßnahmen ID)	Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation auf nicht erosionsgeschädigten Böden (M-ID 80) Extensivierungsmaßnahmen Acker/Maßnahmen zur Förderung von Ackerlebensräumen (M-ID 75)
Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation mit Ackerextensivierung auf einer Fläche von ca. 0,14 ha.	
Beschreibung	Die Fläche ist im April/ Mai mit einer standortgerechten, zertifizierten Regio-Saatgutmischung einzusäen und im 5-jährigen Turnus umzubereiten und wiederum neu einzusäen. Der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln ist unzulässig.
Bodenfunktionaler Gewinn	- klimawirksame Maßnahme (Steigerung der Verdunstung/ Niederschlagsrückhalt) - Maßnahme fördert die Biodiversität und Vernetzung - Maßnahmen wirken sich positiv auf das Schutzgut Boden aus
WS-Gewinn BWE	BEP: 0; EP 0; FK 0; NR 0,5 (M-ID: 80) BEP: 1; EP 0; FK 0; NR 0,5 (M-ID:75)

6 Monitoring

Bei der Umsetzung des Vorhabens wird die Einbindung einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) empfohlen. Ziel der BBB ist es, die Belange des vorsorgenden Bodenschutzes im Rahmen von Baumaßnahmen zu erfassen, zu bewerten und negative Auswirkungen auf das Schutzgut Boden durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden. Dies kann durch die frühzeitige und aktive Beteiligung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes bei der Planung, der Durchführung auf der Baustelle und der Kontrolle der Flächenwiederherstellung erreicht werden.

Für die vorliegende Bauleitplanung wird die Kontrolle der Wirksamkeit der bauzeitlichen Minderungsmaßnahmen (z. B. sachgerechte Zwischenlagerung und Wiedereinbau des Oberbodens, fachgerechter Umgang mit Bodenaushub und Verwertung des Bodenaushubs, Verwendung von Baggermatten, Berücksichtigung der Witterung beim Befahren von Böden, Beseitigung von Verdichtungen) durch regelmäßige Ortstermine während der Bauphase empfohlen.

Die naturschutzfachliche Funktionskontrolle zur Wirksamkeit der plangebietsinternen und -externen Begrünungsmaßnahmen schließt die Belange des Bodenschutzes ein. Eine „Bodenkundlichen Baubegleitung“ (ID 100) wird empfohlen, durch die zusätzlich in der rechnerischen Ermittlung der Kompensation für das Schutzgut Boden eine Reduktion generiert werden kann.

7 Zusammenfassende Erläuterung

Das Schutzgut Boden ist mit Umsetzung des Bebauungsplans „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M. auf einer Fläche von 11,67 ha durch eine bau- und betriebsbedingte Inanspruchnahme betroffen. Aufgrund der Eingriffsfläche von über 10.000 m² wurde das vorliegende Gutachten zur Kompensation des Schutzguts Boden mit folgendem zusammenfassenden Ergebnis erstellt:

- Die im Plangebiet vorherrschenden Kolluvisole, verglejt und Kolluvisole, pseudoverglejt mit Gley-Kolluvisolen, Pseudoglej-Parabraunerden und Vega mit Gley-Vega sind in dieser Gegend als weit verbreitet anzusehen. Die bodenfunktionale Bewertung zeigt, dass Flächen mit einem überwiegend geringen sowie mittleren Funktionserfüllungsgrad betroffen sind. Die Böden verfügen zwar über ein mittleres bis hohes Ertragspotential, jedoch nur eine überwiegend geringe Bewertung für die Funktion des Bodens im Wasserhaushalt.
- Das Plangebiet liegt innerhalb gefährdeter Gebiete (§ 13 Absatz 2 Nr. 1 der Düngeverordnung), in denen höhere Anforderungen an die Düngepraxis gestellt werden.
- In der Stellungnahme des Landesamtes für Denkmalpflege Hessen vom 07.12.2023 wurde mitgeteilt, dass sich im Plangebiet und dem unmittelbaren Umfeld bekannte Bodendenkmäler befinden. Es handelt sich hier um Siedlungsstellen der Jungsteinzeit, Spätbronzezeit, vorrömischen Eisenzeit, Römischen Kaiserzeit und des Frühmittelalters (Fundstellen: Flörsheim 005, 017, 021, 039, 042, 066) sowie eine römische Befestigungsanlage (Fundstelle: Flörsheim 036).
- Für die vorhabenbedingten Eingriffe in das Schutzgut Boden sind im Rahmen der vorliegenden Bauleitplanung entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich zu berücksichtigen. Unter Berücksichtigung der aufgeführten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen ergibt sich ein BWE-Defizit in Höhe von 49,33 BWE.
- Unter Berücksichtigung der plangebietsinternen und -externen bodenbezogenen Maßnahmen verbleibt ein bodenschutzbezogener Ausgleichsbedarf in Höhe von **0,95 BWE**.
- Die Einbindung einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) (Monitoring) wird empfohlen.

Gemäß dem Erlass des Hessisches Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt, Weinbau, Forsten, Jagd und Heimat (HMLU, Schreiben vom 21.08.2024) sollen die Bodenwerteinheiten in Biotopwertpunkte umgerechnet werden. Nach diesem Erlass ergibt eine Bodenwerteinheit 2.000 Biotopwertpunkte.

Grundlagen der Berechnung im Falle der hier vorliegenden Planungen ist ein bodenbezogenes Bodenwertdefizit von 0,95 BWE.

Rechnung:

$$0,95 \text{ BWE} * 2.000 \text{ BWP} = \underline{\underline{1.900 \text{ BWP}}}$$

Durch die Entwicklung des B-Plans „Gewerbegebiet West V.2“, Stadt Flörsheim a.M. wird ein bodenfunktionales Defizit von umgerechnet **1.900 Biotopwertpunkten** generiert werden

Dieses Defizit von **1.900 Biotopwertpunkten (BWP)** wird zum Kompensationsdefizit aus der naturschutzfachlichen Eingriffs-/Ausgleichs-Bilanzierung gerechnet und zusammen mit diesem im Rahmen des naturschutzrechtlichen Ausgleichs kompensiert.

8 Quellenverzeichnis

Bund/Länder- Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)(Hrsg.): Bodenschutz in der Umweltprüfung nach BauGB. Leitfaden für die Praxis der Bodenschutzbehörden in der Bauleitplanung. B 1.06., 2009.

Hessisches Landesamt für Bodenforschung (Hrsg.): Geologische Übersichtskarte von Hessen 1.300.000. 4. Aufl., Wiesbaden, 1989.

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (Hrsg.): Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 16, Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauGB - Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz, Wiesbaden, 2023.

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.): „Bodenschutz in der Bauleitplanung - Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen“, Wiesbaden, 2011.

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.): Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, das Führen von Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ersatzzahlungen (Kompensationsverordnung - KV) in der Fassung vom 26. Oktober 2018 (GVBl. S. 652, i.V.m. 2019 S. 19), Wiesbaden, 2018.

Miller, R.: Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung in Hessen und Rheinland-Pfalz. Schnittstelle Boden. Ober-Mörlen, 2012.

Mückenhausen, E.: Die Bodenkunde. DLG Verlag, Frankfurt a.M., 1975.

Scheffer, Fritz: Lehrbuch der Bodenkunde. 12. Auflage, Enke Verlag, Stuttgart, 1989.

Stöfkert, W.: Baugesetzbuch, DTV, 50. Aufl. München, 2018.

ONLINEQUELLEN:

Geologische Übersichtskarte, Umweltatlas: <http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas>. Internet-Ab-ruf: Mai 2024 und Dez. 2025.

Auswertung des Internetportals Boden-Viewer Hessen (HLNUG (Hrsg.): [http://bodenvie-
wer.hessen.de](http://bodenvie-
wer.hessen.de)) Internet-Ab-ruf: Mai 2024 und Dez. 2025.

Auswertung des Internetportals Natureg-Viewer Hessen (HLNUG (Hrsg.): [https://natureg.hes-
sen.de/mapapps/resources/apps/natureg/index.html?lang=de](https://natureg.hes-
sen.de/mapapps/resources/apps/natureg/index.html?lang=de)) Internet-Ab-ruf: Mai 2024 und
Dez. 2025.

Auswertung des Internetportals Geopotat Hessen (Geodateninfrastruktur Hessen (GDI-Hes-
sen) (Hrsg.): WMS Geodienst LFDH (Landesamt für Denkmalpflege Hessen) [https://www.ge-
oportat.hessen.de](https://www.ge-
oportat.hessen.de) . Internet-Ab-ruf: Mai 2024 und Dez. 2025.