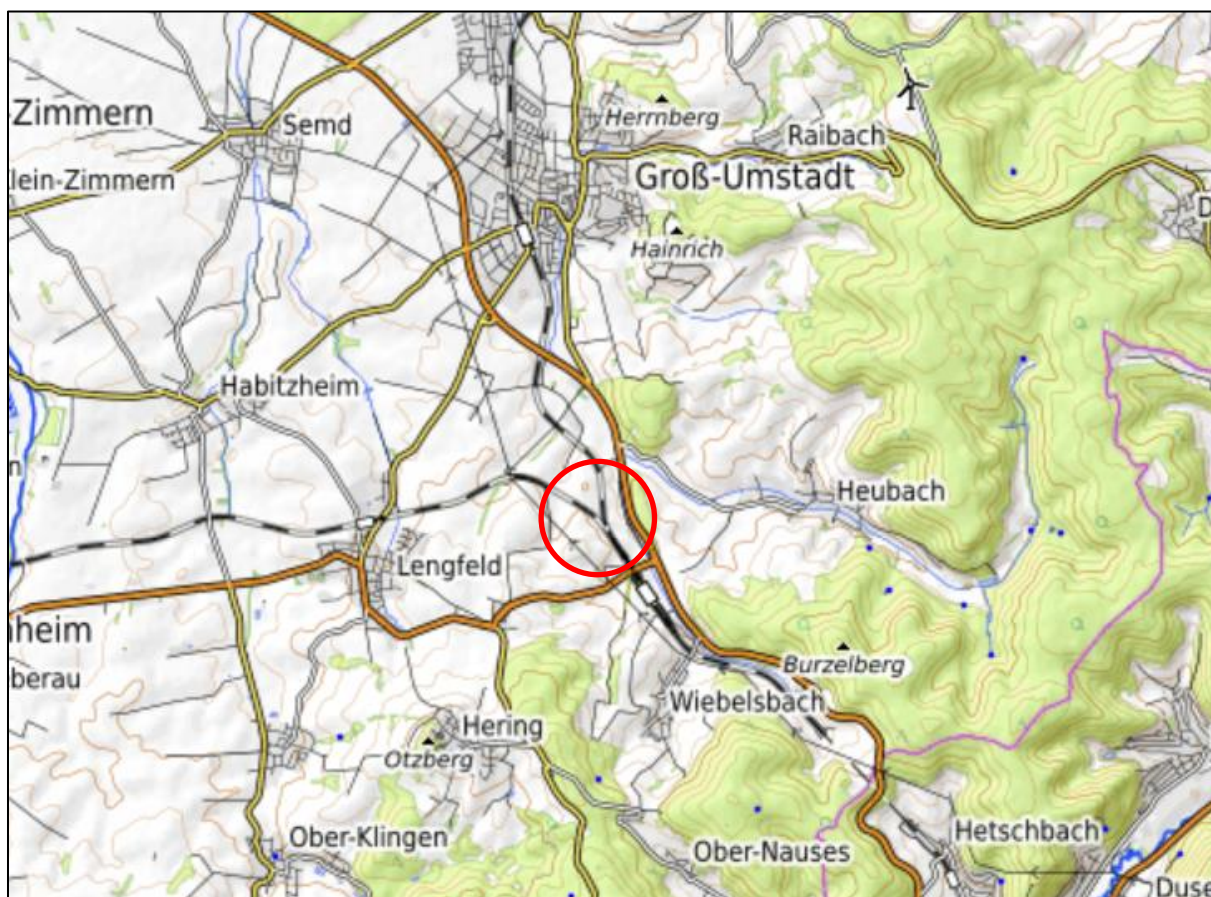




Stadt Groß-Umstadt

Gutachten zur Kompensation des Schutzguts Boden zum

Bebauungsplan „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“ Gemarkung Umstadt



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

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

Darmstadt den 28.12.2023

INHALTSVERZEICHNIS

I.	Einleitung	5
I.1	Planungsanlass und Projektbeschreibung	5
I.2	Rechtliche und fachliche Grundlagen.....	6
I.3	Methodisches Vorgehen	7
II.	Bestandsbeschreibung	9
II.1	Bodenfunktionsbewertung vor dem Eingriff.....	9
II.1.1	Geologie und bodenkundliche Einordnung	9
II.1.2	Vorbelastungen Boden (nachsorgender Bodenschutz)	17
II.1.3	Bodenfunktionaler Ist-Zustand	18
II.1.4	Bestand im Plangeltungsbereich.....	11
II.1.5	Entwicklungsprognose bei Durchführung der Planung	11
II.1.6	Entwicklungsprognose bei Nichtdurchführung der Planung	12
III.	Eingriffsbewertung	13
III.1	Bodenfunktionsbewertung nach dem Eingriff	13
III.1.1	Auswirkungsprognose - Wertstufe nach dem Eingriff	14
III.1.2	Minderungsmaßnahmen	16
III.1.3	Ermittlung des Kompensationsbedarfs.....	16
IV.	Plangebietsinterne Ausgleichsmaßnahmen – Maßnahmensteckbriefe	22
V.	Monitoring	24
VI.	Zusammenfassende Erläuterung	25
VII.	Quellenverzeichnis	28

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1:	Übersichtslageplan des B-Plans „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“ Gemarkung Umstadt (unmaßstäblich, IB Zillinger, Dez. 2023).....	6
Abb. 2:	Bodeneinheiten, Ausschnitt aus der BFD50 mit Plangebiet (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de)	11
Abb. 3:	Bodenartengruppe, Ausschnitt aus der BFD5L mit Plangebiet (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de)	13
Abb. 4:	Bodenerosionsatlas 2023 (ABAG) mit Plangebiet (grüne Strichlinie), (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de)	15
Abb. 5:	Auszug aus dem Agrarviewer Hessen mit Plangebiet (rote Strichlinie), (Eigendarstellung, unmaßstäblich; https://umweltdaten.hessen.de/).....	16
Abb. 6:	Acker- bzw. Grünlandzahl, Ausschnitt aus der BFD5L mit Plangebiet (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de)	20
Abb. 7:	Ertragspotential, Ausschnitt aus der BFD5L mit Plangebiet (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de)	21
Abb. 8:	Feldkapazität, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de) mit Lage des Plangebietes	23

Abb. 9: Standorttypisierung für die Bodenentwicklung, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de) mit Lage des Plangebietes	25
Abb. 10: Ausschnitt aus der Themenkarte „Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung“, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de) mit Lage des Plangebietes	27
Abb. 11: Schema der Gesamtbewertung der Bodenfunktionen (nach R. Miller, 2012)	28
Abb. 12: Bestandsplan des B-Plan „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“, Gemarkung Umstadt; (unmaßstäblich, IB Zillinger, Dez. 2023)	11
Abb. 13: Eingriffsflächen in das Schutzgut Boden, magentafarbene Fläche (unmaßstäblich; verändert nach Ingenieurbüro Zillinger, Dez. 2023)	14
Abb. 14: Darstellung der Überlagerungsflächen (Verschneidung): B-Plan „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“, Gemarkung Umstadt und Bodenfunktionsbewertung (unmaßstäblich; Eigendarstellung mit Grundlagen: http://bodenviewer.hessen.de , B-Plan Ausweisungen, I. Zillinger, Dez. 2023)	15

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1 Aggregierte Bewertung der Bodenfunktionen des Plangebiets (Boden-Viewer, HLNUG) 27	
Tab. 2: Minderungsmaßnahmen in Bezug zu den Planausweisungen (Eigendarstellung: B-Plan Ausweisungen und Arbeitshilfe Bodenkompensation [HLNUG, 2023])	16
Tab. 3: Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Konfliktanalyse/Auswirkungsprognose)	19
Tab. 4: Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen und Ermittlung des Kompensationsbedarfs20	
Tab. 5: Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die Ausgleichsmaßnahmen	21

Anlage

Anlage 1 GLOEZ_5 Erosionsschutz

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BauGB	Baugesetzbuch
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BFD5L	Bodenflächendaten 1:5000 landwirtschaftlicher Nutzflächen
biol.	biologisch
BEP	Biotopentwicklungspotenzial
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
B-Plan	Bebauungsplan
BWE	Bodenfunktionswerteinheit
CCWasser	Cross Compliance
EP	Ertragspotenzial
FK	Feldkapazität
HAlt- BodSchG	Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz
HDSchG	Hessisches Denkmalschutzgesetz
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
ID	Identifikator
(IS)	lehmiger Sand
m ü. NN	Meter über Normalnull
nFKdB	nutzbare Feldkapazität im Hauptwurzelraum
NR	Nitratrückhaltevermögen
pF	dekadischer Logarithmus des Betrags der Bodenwasserspannung in Hektopascal
PV	Photovoltaikanlage
(S)	Sand
(sL)	Sandiger Lehm
(T)	Ton
(U)	Schluff
WvE	Wertstufe vor dem Eingriff

I. 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.

I.1 Planungsanlass und Projektbeschreibung

Mit der vorliegenden Bauleitplanung „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“ Gemarkung Umstadt sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung einer Agri-Photovoltaikanlage zur Erzeugung erneuerbarer Energie geschaffen werden. Es ist eine aufgeständerte Agri-PV-Anlage, eine Freiflächen-Photovoltaikanlage mit landwirtschaftlicher Nutzung, vorgesehen. Es wird daher ein Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Agri-Photovoltaikanlage“ auf der rund 9,4 ha großen Fläche des Bebauungsplanes festgesetzt. Die Agri-Photovoltaikanlage soll etwa 10 MWp Leistung erbringen.

Das Sondergebiet ist unterteilt in verschiedene Nutzungstypen. Die Sondergebiet-Nutzungen mit den Indizes 2 und 4 sollen als extensives Dauergrünland mit Schafbeweidung gepflegt werden. Bei den Sondergebiet-Nutzungen der Indizes 1 und 3 ist es geplant die gegenwärtige intensive Ackernutzung fortzuführen. Das Anlagenkonzept sieht einen lichten Reihenabstand von ca. 3,5 - 9,2 m mit einem Reihenachsabstand von ca. 9,9 – 15,6 m vor. Die Unterkonstruktion der aufgeständerten Solarmodule ist mit einer geramten Stahlkonstruktion geplant. Nebenanlagen, wie Versorgungsstationen, sind zulässig.

Der Geltungsbereich liegt in der Gemarkung Umstadt, in der Flur 20 in den Gewannen „Am Wiebelsbacher Weg“ und „An der Rauhwaldbücke“ Flurstücke Nr. 24/2, 51/1, 53/1 (teilweise), 56/1 und 57/1, Im Norden grenzt die Fläche an einen Feldweg und im Westen trennt durch einen weiteren Feldweg an die dort von Nord nach Süd verlaufende Bahntrasse

an. Im Osten fließt der Pferdsbach im Abstand von rund 10 m bzw. die Bundesstraße 45 im Abstand von rund 60 bis rd. 120 m.

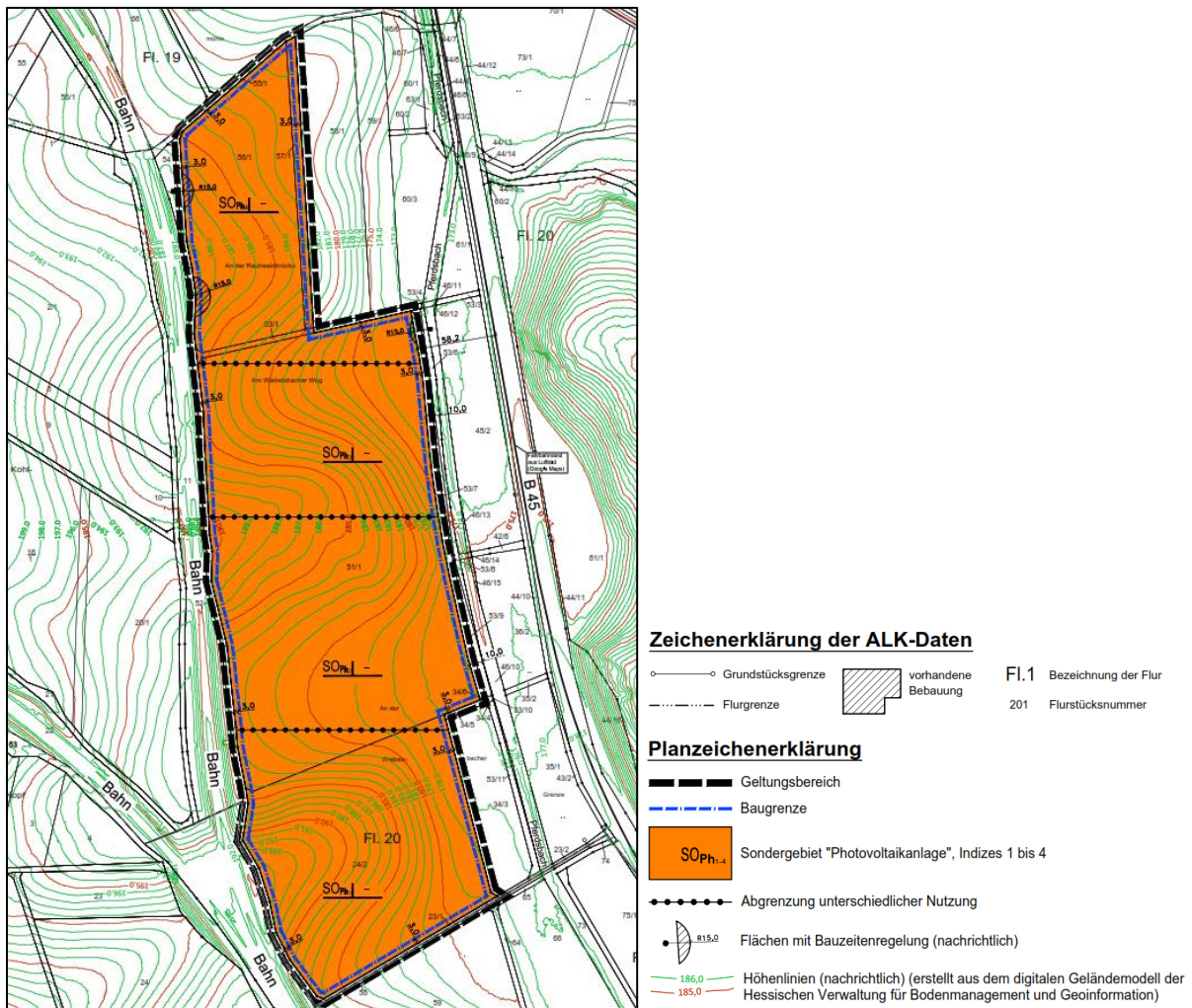


Abb. 1: B-Plan „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“ Gemarkung Umstadt (unmaßstäblich, IB Zillinger, Dez. 2023)

I.2 Rechtliche und fachliche Grundlagen

Der Schutz der natürlichen und nutzungsbezogenen Bodenfunktionen ist gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) im Hessischen Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und zur Altlastensanierung (Hessisches Altlasten- und Bodenschutzgesetz – HaltBodSchG) 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 BNatSchG bei der Aufstellung von

Bauleitplänen zu beachten ist. Demgemäß stellen auch für das Schutzgut Boden die textlichen Festsetzungen eines rechtskräftigen Bebauungsplanes die Grundlagen für die Beurteilung des Zustandes dar.

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).

Erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind vorrangig zu vermeiden. Dies gilt auch für das Schutzgut Boden als Teil des Naturhaushalts. Nicht vermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen sind durch Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen zu kompensieren. Der Verlust oder die Beeinträchtigung von Bodenfunktionen durch Eingriffe, die aus dem geplanten Vorhaben resultieren, sollen durch geeignete bodenfunktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden.

Die Bearbeitung des Schutzguts Boden erfolgt in Anlehnung an die Arbeitshilfe „Bodenschutz in der Bauleitplanung“ und Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauGB (2023).

I.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 Geologie-Viewer Hessen (HLNUG): <http://Geologieviewer.hessen.de>) Internet-Abruf: Nov. 2023
- Auswertung des Internetportals Boden-Viewer Hessen (HLNUG): <http://bodenviewer.hessen.de>) Internet-Abruf: Nov. 2023
- Auswertung des Internetportals Agrar-Viewer (HLNUG): <https://umweltdaten.hessen.de/mapapps/resources/apps/agrar/index.html?lang=de>, Dez. 2023



- Begründung gem. § 9 Abs. 8 BauGB Flächennutzungsplan-Änderung Nr. 3 und Bebauungsplan „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“ Gemarkung Umstadt, Ingenieurbüro Zillinger, 28.12.2023.
- Bauplanungs- und bauordnungsrechtliche Festsetzungen Bebauungsplan „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“ Gemarkung Umstadt, Stadt Groß-Umstadt. Ingenieurbüro Zillinger, 28.12.2023.
- Biotoptypenkartierung faunistisch-floristische Planungsraumanalyse, Kartierungen und artenschutzrechtlicher Fachbeitrag B.-Plan „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“ mit Anlagen, Stadt Groß-Umstadt, BIOLOGISCHE PLANUNGSGEMEINSCHAFT Dipl.-Biol. Annette Möller, Okt. 2023.

Im Anschluss an die Bestandsbewertung ist die Ermittlung von Auswirkungen auf den Bodenzustand zu prognostizieren (Auswirkungsprognose) und der Kompensationsbedarf zu ermitteln (vgl. Kap. IV.1.3). Die verbal-argumentative Ermittlung erfolgt in Anlehnung der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz“ (HLNUG, 2023) und ist ebenfalls in Kapitel IV.1.3 dargestellt.

II. Bestandsbeschreibung

II.1 Bodenfunktionsbewertung vor dem Eingriff

II.1.1 Geologie und bodenkundliche Einordnung

Geologie Der geologische Untergrund des Plangebietes im Paläozoischen Gebirge Gemarkung Umstadt zeichnet sich durch seine Lage im Odenwald-Kristallin und hier im geologischen Strukturraum Böllsteiner Odenwald aus. Diese ist durch ihren kleinräumigen Wechsel von Gesteinen und Sedimenten des Diluvium (Pleistozän) gekennzeichnet. Im Bereich des Plangebietes herrschen Löss (undifferenziert), Lehm (jüngerer Abhangsschutt, Schuttkegel, Trockentäler im Lössgebiet) und Schluffe/ Lehme (Lösslehm und Leimen undifferenziert) vor. Im Überschwemmungsgebiet der Bäche und Flüsse befinden sich Lehme (Alluvium).

Bodentyp Aus diesem geologischen Ausgangssubstrat haben sich im Bereich des Plangebietes vor allem Böden aus äolischen Sedimenten bzw. Böden aus mächtigem Löss **Pararendzinen mit Parabraunerden** (erodiert) entwickelt. Daneben befinden sich in den Dellen und Abflussrinnen des hier stärker reliefierten Lössgebietes Böden aus Abschwemmmassen lössbürtiger Substrate **Kolluvisole**.

Im Bereich des östlich an das Plangebiet angrenzenden Pferdsbaches kommen Böden aus fluviatilen Sedimenten, Böden aus Karbonat-freien schluffig-lehmigen Auensedimenten **Auengleye mit Gleyen** vor.

Die **Pararendzina** ist ein Boden mit einem Ah/eC-Profil aus z.B. Löß. Die Pararendzina enthält zwei bis 75 Masse-% Karbonat im Gesamtboden. Es handelt sich hier um ein junges Bodenentwicklungsstadium der Lössverwitterung in alten Ackerlandschaften nach Abtrag der Parabraunerde bei häufiger Bodenbildung stark erodierter Hanglagen. Werden beispielsweise Parabraunerden stark erodiert, so bildet sich aus dem verbliebenen Substrat je nach Karbonatgehalt erneut eine Pararendzina oder Rendzina. Daher ist die Verbreitung der Pararendzina zumeist auf Erosionsstandorte (Landwirtschaft, Massenabtragung im Hochgebirge) beschränkt. Teilweise enthält die Krume noch Reste des Bt-Horizontes der Parabraunerde und besitzt dann einen höheren Tongehalt.

Pararendzinen sind in der Regel mäßig humose, kalkreiche, stickstoffreiche Böden mit mittlerer bis hoher nutzbarer Feldkapazität, guter bis mittlerer Wasserleitfähigkeit und guter Durchlüftung. Es sind fruchtbare und vielseitig nutzbare Böden, die zur Trockenheit neigen.

Der **Kolluvisol** ist ein Boden mit verlagertem humosen Bodenmaterial (terrestrische anthropogene Böden), das entweder durch Wasser von Hängen abgespült und am Hangfuß, in Senken und kleinen Tälern akkumuliert worden ist oder durch Wind erodiert und anschließend akkumuliert oder durch Bearbeitungsmaßnahmen bzw. anthropogene Umlagerung akkumuliert wurde.

Im Planungsgebiet liegen sowohl Kolluvisole aus holozänen Abschwemmmassen als auch Kolluvisole über äolischen Sedimenten (Löß) vor. Während in den Abtragungsbereichen an Mittelhängen eine deutliche Verschlechterung der Bodengüte eintritt, sind die Kolluvien in Mulden und Senken, wenn sie nicht vernässen, besonders wertvolle Ackerflächen. Äolische Kolluvien weisen häufig ein > 40 cm mächtiges Ah/oM Profil auf, das aus Krumenmaterial benachbarter Flächen während vegetationsfreier oder vegetationsarmer Perioden durch Winderosion abgetragen worden ist.

Bei hoch anstehendem Grundwasser kommt es zur Ausbildung von Auengleyen und auch zu **Auengleye mit Gleyen**. Durch Dränung und Ausbau der Fließgewässer wurde der Grundwasserstand in der Vergangenheit jedoch vielfach abgesenkt. Die Verbreitungsschwerpunkte der Böden aus Auenablagerungen liegen nun meist in den Beckenbereichen der Flüsse.






Die im Plangebiet vorkommenden Auengleye mit Gleyen besitzen >10 dm Auenschluff, -lehm und/oder -ton, örtl. Kolluvialschluff (Holozän), die typisch für Bachauen in Lössgebieten sind.

Die Auengleye besitzen eine mittlere Nährstoffverfügbarkeit, eine allgemein hohe Lagerungsdichte und dadurch bedingt eine Neigung zu Staunässe bzw. ist durch sehr hohe Grundwasserstände der Lufthaushalt zeitweilig beeinträchtigt. Zwar zeichnet sich der Boden durch eine hohe Wasserspeicherkapazität aus, neigt jedoch bei länger anhaltender Trockenheit zur Bildung von Trockenrissen und Verkrustung.

Die im Plangebiet vorherrschenden **Pararendzinen mit Parabraun-**

erden und Kolluvisole und Auengleye mit Gleyen sind als regional weit verbreitet anzusehen.

LEGENDE

-  Grenze Bebauungsplan
- Bodenhautgruppen**
-  Pararendzinen mit Parabraunerden
-  Kolluvisole
-  Auengleye mit Gleyen
-  Braunerden

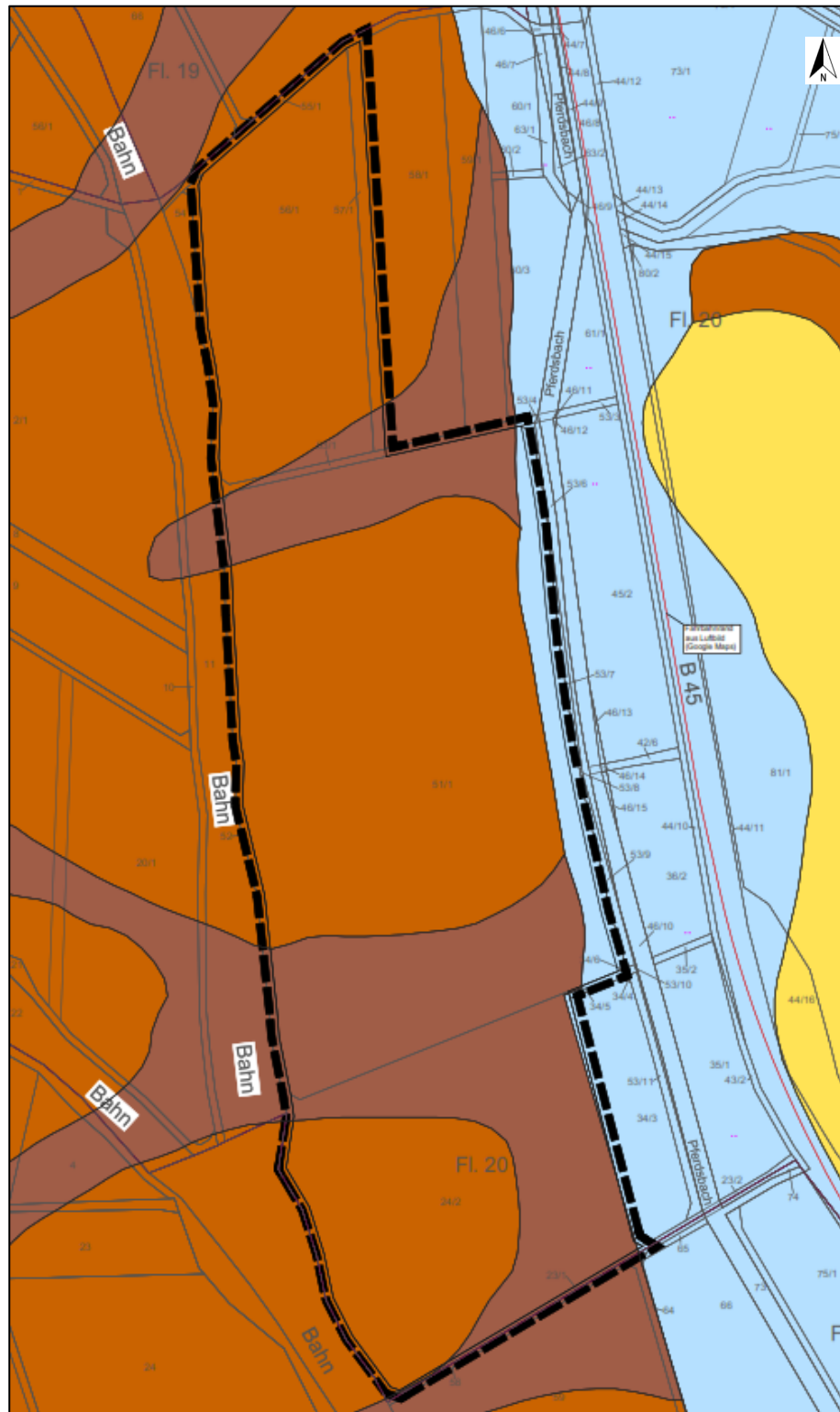


Abb. 2: Bodeneinheiten, Ausschnitt aus der BFD50 mit Plangebiet (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

Bodenart

Die Bodenart stellt den Feinboden als summarischer 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. S/Mo) angegeben werden können.

Im Plangebiet kommt neben *Lehm* auch die der Bodenart *Sandiger Lehm* vor.

Der als mittlerer Boden bezeichnete **Lehm (L, L/S, LSI, L/Mo, LMo)** nimmt eine Zwischenstellung mit einem optimalen Verhältnis von Ton, Schluff und Sand ein. Er stellt ein Dreikornmisch von Sand, Schluff und Ton in etwa gleichen Anteilen dar (ca. 8 bis 45 % Ton, 0 bis 50 % Schluff und 15 - 83 % Sand). Der Lehmboden ist i.d.R. gut bearbeitbar und hat eine gute Nährstoffspeicherung. Er besitzt die Eigenschaften, Nährstoffe gut nachzuliefern, Schadstoffe zu akkumulieren und Wasser optimal zu halten.

Als weitere Bodenart mit etwas geringerer Ausbreitung als die Bodenart Lehm kommt im Plangebiet **Sandiger Lehm (SL, sL, sL/S)** vor. Mit einem Feinanteil von > 23 - 35 und einem Tonanteil von > 17 – 25 gehört dieser Boden zu den mittelschweren Böden. Der sandige Lehmboden ist meist ein fruchtbarer, sehr nährstoffreicher Boden, der sich jedoch sehr schwer erwärmt und auf eine ausreichende Humuszufuhr angewiesen ist. Die wasserhaltende und wassersteigende Kraft ist mittel, die Durchlüftung ist ausreichend.

LEGENDE

- Grenze Bebauungsplan
- Bodenartengruppe**
- Lehm
L (L, L/S, L/SI, L/Mo, L/Mo)
- Sandiger Lehm
sL (sL, sL/S)
- Lehmiger Sand
IS (IS, IS/LT, IS/T, IS/Mo)

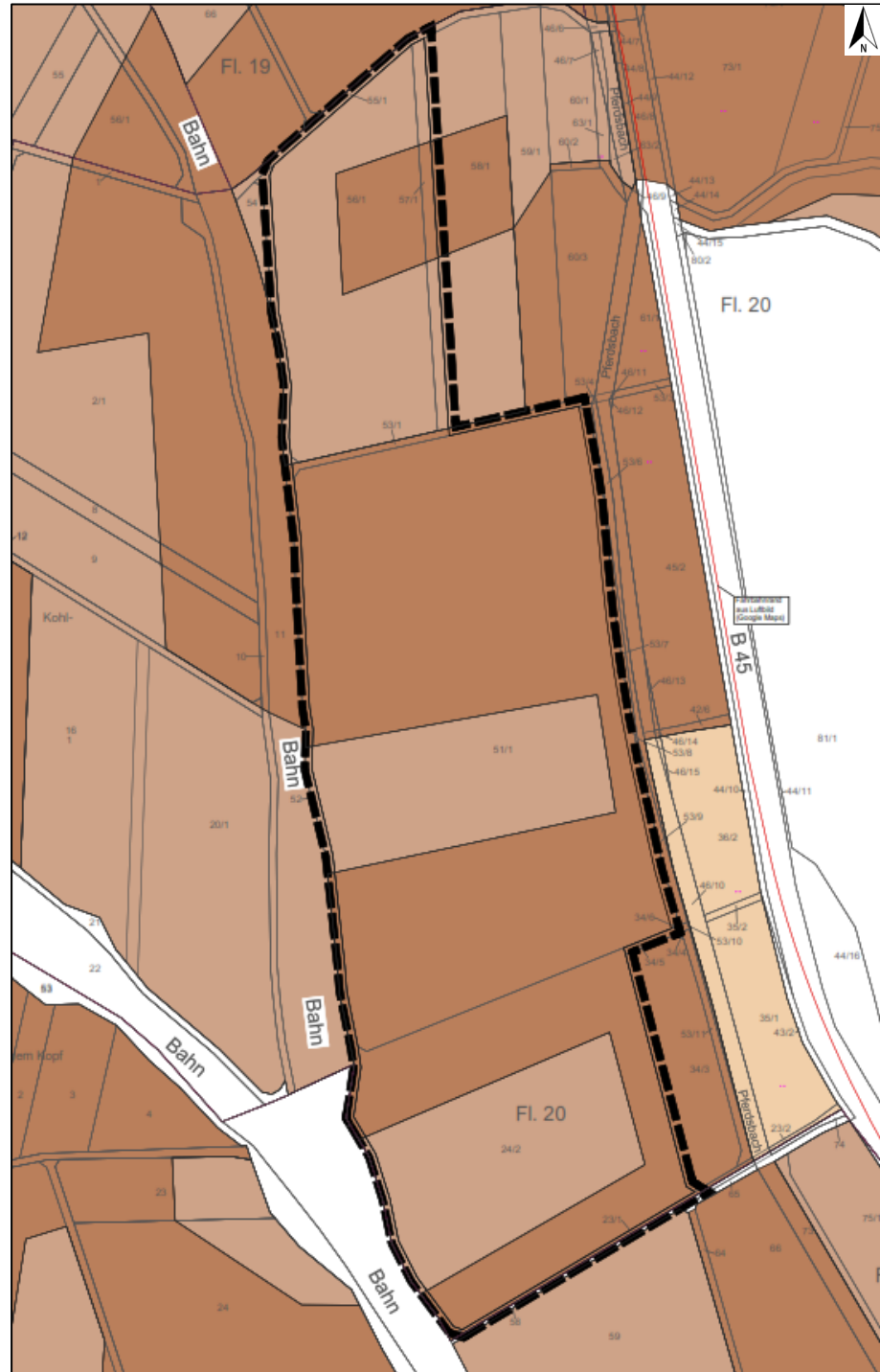


Abb. 3: Bodenartengruppe, Ausschnitt aus der BFD5L mit Plangebiet (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

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. Im Odenwald 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“ (Duttmann et al., 2011: S. 198). Wiederkehrende Erosionsereignisse führen zur Beeinträchtigung der gesetzlich geschützten Bodenfunktionen und stellen somit eine pot. 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 Bodenabtragsgleichung“ (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 *hohe* bis *extrem hohe* Erosionsgefährdung.

Auf den intensiv ackerbaulich genutzten Flächen sowie zusätzlich durch die Hanglage kann davon ausgegangen werden, dass zu Zeiten der Ackerruhe und wenn die Pflanzen nur gesät sind, eine sehr *hohe* Erosionsgefährdung vorliegt.

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

Mit Genehmigung des GAP- Strategieplans der Bundesrepublik Deutschland durch die EU-Kommission im November 2023 sind Landwirte verpflichtet den guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand der Flächen (GLÖZ) zu erhalten, um von der EU-Fördergelder beziehen zu können. Hierzu wurden 9 GLÖZ-Standards erarbeitet. GLÖZ 5 bezieht sich auf den Erosionsschutz und formuliert schlagbezogene Auflagen im Ackerland.

Zur Begrenzung der Erosion ist der EU-Fördergeldempfänger verpflichtet, auf Flächen, die eine Auflage für K Wasser1, K Wasser2 oder K

Wind haben, die Vorgaben für den Einsatz des Pfluges einzuhalten.

Die Vorgaben für *schlagbezogene Auflagen im Ackerland* können in Anlage 1 nachgelesen werden.

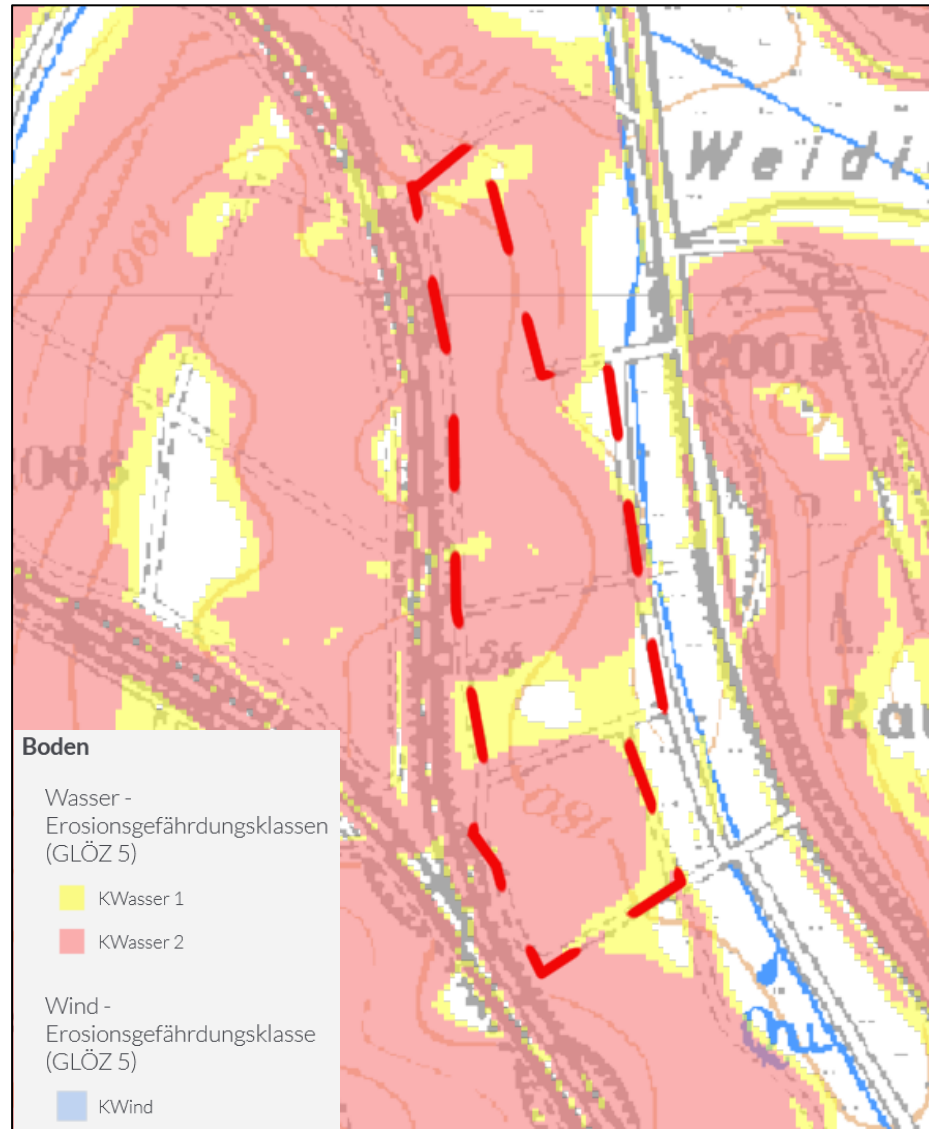


Abb. 5: Auszug aus dem Agrarviewer Hessen mit Plangebiet (rote Strichlinie), (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <https://umweltdaten.hessen.de/>)

Nach dem Agrarviewer Hessen besteht für das Plangebiet eine Wasser-Erosionsgefährdung der Klasse KWasser 1 und 2, wobei die Erosionsgefährdungsklasse KWasser 2 (rosa Bereiche) überwiegt.

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 noch keine abschließenden Datengrundlagen vor. Aufgrund der im Plangebiet vorherrschenden, regional weit verbreiteten Bodentypen, ist im Hinblick auf die Naturgeschichte eine höhere Funktion nicht 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

In den Geltungsbereichen des Bebauungsplanes sind nach bisherigem Kenntnisstand keine Kulturdenkmäler i.S des § 2 Hessisches Denkmalschutzgesetz (HDSchG) bekannt.

Es 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).

II.1.2 Vorbelastungen Boden (nachsorgender Bodenschutz)**Vorbelastungen**

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).

Vorbelastungen für das Schutzgut Boden können sich durch intensive Flächenbewirtschaftung ergeben, die zu Bodenverdichtung und Gefügenderstörung durch Einsatz schwerer Maschinen, potenziellem Eintrag

- von Agrochemikalien in Boden und Grundwasser sowie Beeinträchtigung der Bodenfauna (z.B. durch mechanische Bearbeitung im Pflughorizont), dem Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und zeitweise fehlender 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 „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“, Gemarkung Umstadt, Stadt Groß-Umstadt derzeit nicht bekannt. Sonstige, hier erwähnenswerte Vorbelastungen, ohne die bereits in den Kapiteln zuvor beschriebene Erosionsgefährdung und Nitratbelastung, sind nicht bekannt.
- Düngeverordnung** Das Plangebiet liegt innerhalb gefährdeter Gebiete (§ 13a Absatz 2 Nr. 1 der Düngeverordnung i.V. mit der Ausführungsordnung zur Düngeverordnung AVDüV, 2020), 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.
- Die Bewirtschaftung im Plangebiet ist in Abhängigkeit von der Kultur ggf. stark eingeschränkt. Es gilt ein Herstdüngungsverbot, Sperrfristen vom 1.10. bis 31.01. und eine Nitrat-Düngung von 20% unter Bedarf.
- Altlasten** Bisher sind für die Plangebiete keine Hinweise auf das Vorhandensein von Altflächen (Altstandorte, Altablagerungen), schädliche Bodenveränderungen und/oder Grundwasserschäden bekannt.
- Kampfmittelsondierung** Für das Plangebiet liegen bisher keine Hinweise zum Auffinden von Kampfmitteln vor.

II.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

„Standortpotenzial 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 Ertragspotential 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 Böden des Geltungsbereichs weisen eine bodenfunktionale Einstufung des **Ertragspotential** von hoch bis sehr hoch auf. Die **Acker- und Grünlandzahl** im Plangebiet liegt im Bereich zwischen >55 bis ≤ 80 .

LEGENDE

--- Grenze Bebauungsplan

Acker- und Grünlandzahl



Abb. 6: Acker- bzw. Grünlandzahl, Ausschnitt aus der BFD5L mit Plangebiet (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

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.

LEGENDE

-  Plangebiet
- Stufen des Ertragspotenzials**
-  sehr hoch
-  hoch
-  mittel
-  gering
-  sehr gering



Abb. 7: Ertragspotential, Ausschnitt aus der BFD5L mit Plangebiet (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

Einstufung des Ertragspotenzials in den Plangebieten:

„sehr hoch“ Böden in den Plangeltungsbereichen mit einem sehr hohen Vermögen der Böden Wasser zu speichern und Nährstoffe zurückzuhalten, so dass sie den Pflanzen zur Verfügung stehen.

„hoch“ Böden in den Plangeltungsbereichen mit einem hohen Vermögen der Böden Wasser zu speichern und Nährstoffe zurückzuhalten, so dass sie den Pflanzen zur Verfügung stehen.

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 Bodeneinheit wieder.

Die Plangebiete weisen insgesamt eine **mittlere bis hohe Feldkapazität** auf (vgl. die folgende Abbildung).

LEGENDE

-  Grenze Bebauungsplan
- Feldkapazität, klassifiziert**
-  sehr hoch (>520 mm)
-  hoch (>390 - <=520mm)
-  mittel (>260 - <=390mm)
-  gering (>130 - <=260mm)
-  sehr gering (<=130mm)

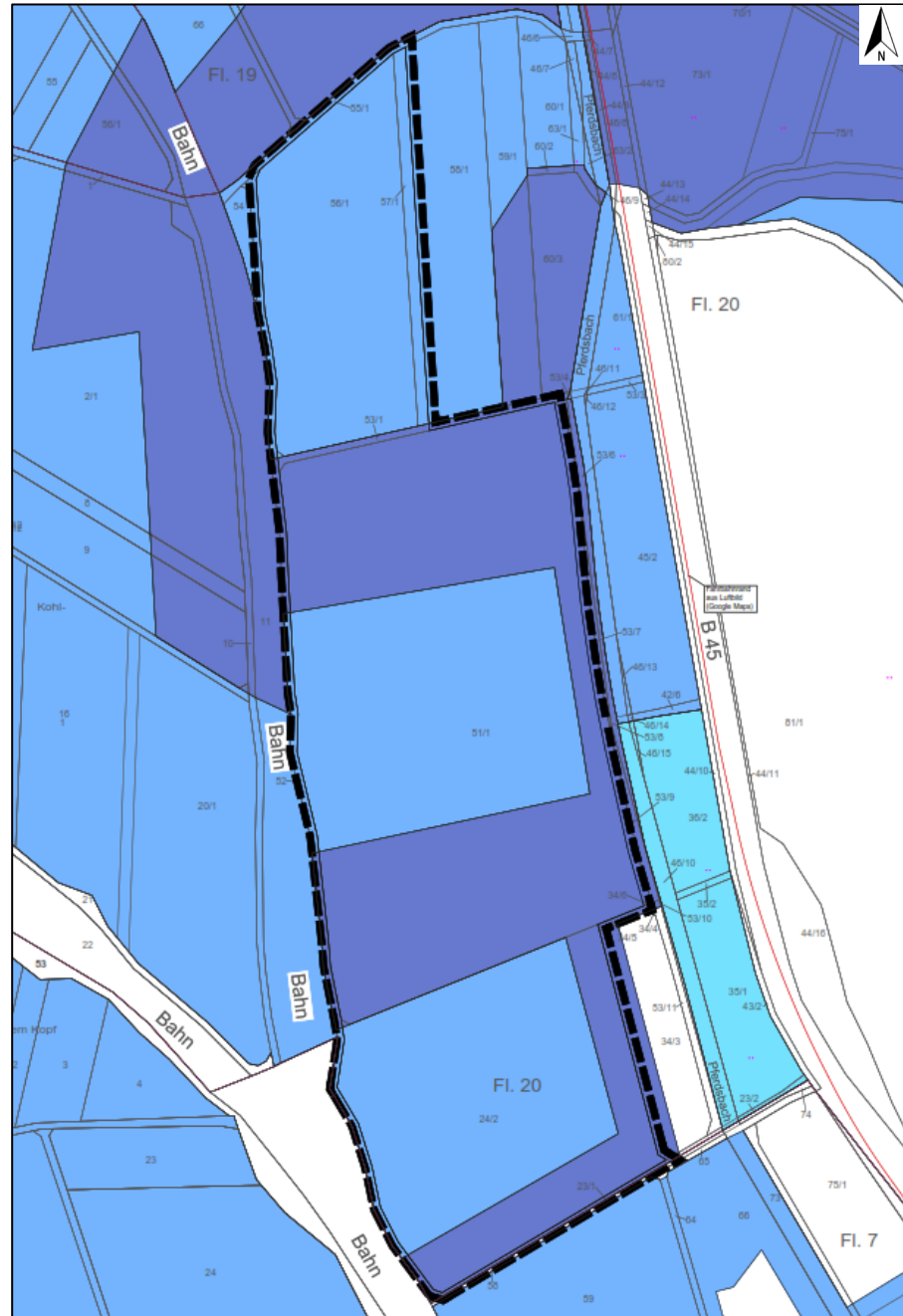


Abb. 8: Feldkapazität, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>) mit Lage des Plangebietes

Einstufung der Feldkapazität in den Plangebieten:

- „hoch“ Böden in den Plangebieten mit einer hohen Feldkapazität von (>390 bis <= 520 mm)
- „mittel“ Böden in den Plangebieten mit einer mittleren Feldkapazität von (>260 bis <= 390 mm)

Nitratrückhalte-
vermögen

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.

Die Plangebiete weisen ein **mittleres bis hohes Nitratrückhaltevermögen** auf.

Einstufung des Nitratrückhaltevermögens in den Plangebieten:

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




„hoch“ Böden in den Plangebieten, mit einer hohen 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 „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“, Gemarkung Umstadt, Stadt Groß-Umstadt sind **keine Flächen** zu verzeichnen, die über ein hohes standörtliches Biotopentwicklungspotenzial verfügen. Die bodenfunktionale Einstufung dieser Flächen bezüglich der „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ liegt bei „mittel“.

LEGENDE

-  Grenze Bebauungsplan
- Standorttypisierung**
-  Nasstandort (Grünland);
-  Keine Typisierung

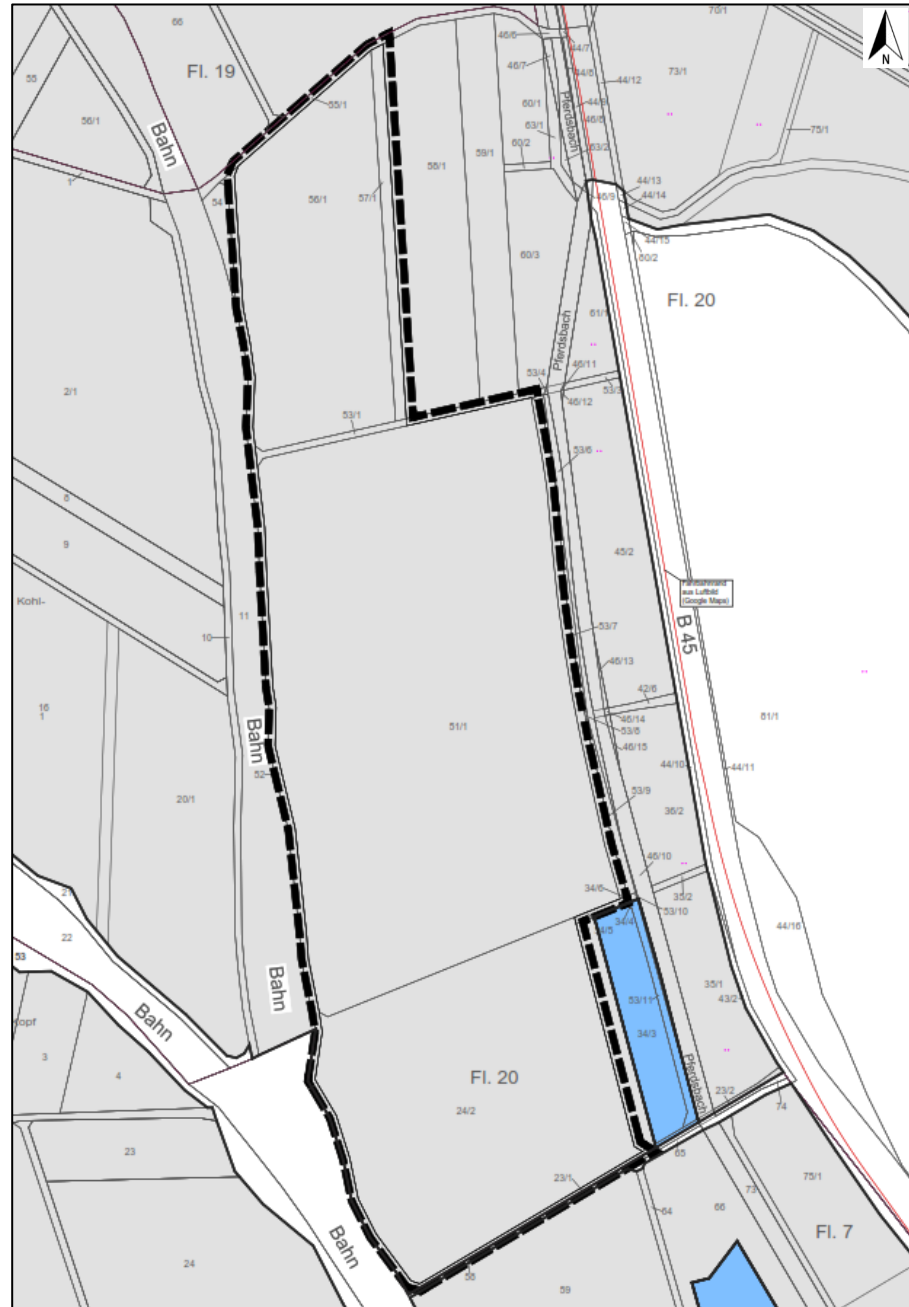


Abb. 9: Standorttypisierung für die Bodenentwicklung, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>) mit Lage des Plangebietes

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. planungs-

methodischen 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 beim Flächennutzungsplan der Fall, bei dem Standortalternativen abgewogen und Bodenschutz vorrangig Schutz vor dem vollständigen Verlust der Bodenfunktionen bedeutet. Beim 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 der folgenden Abbildung als „mittel“ bis „sehr hoch“ ein.

LEGENDE

 Grenze Bebauungsplan

Bodenfunktionsbewertung

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

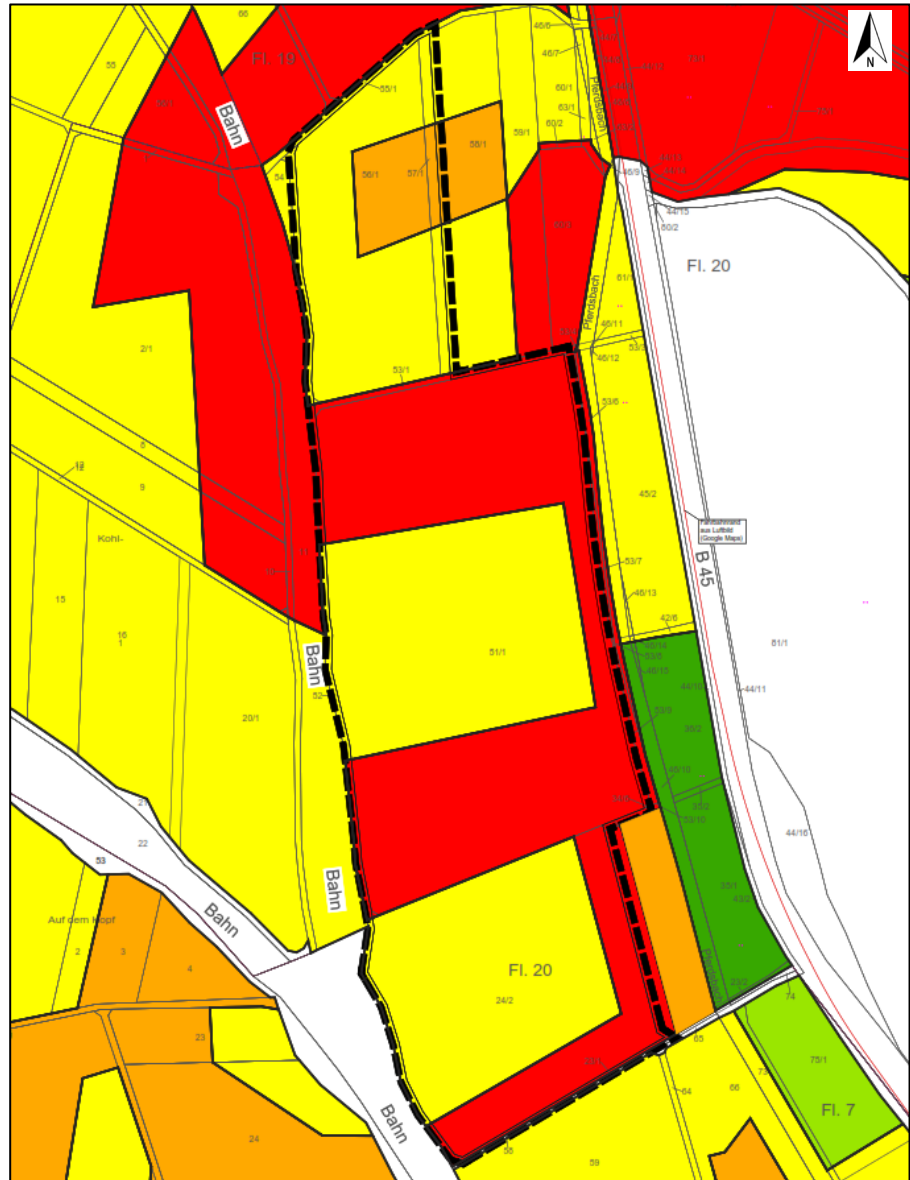


Abb. 10: Ausschnitt aus der Themenkarte „Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung“, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>) mit Lage des Plangebietes

Tab. 1 Aggregierte Bewertung der Bodenfunktionen des Plangebietes (Boden-Viewer, HLNUG)

Standort-typisierung	Ertragspotential	Feldkapazität	Nitratrückhalte- vermögen	Gesamt- bewertung
3 - mittel	5 – sehr hoch	4 - hoch	4 - hoch	5 – sehr hoch
3 - mittel	5 – sehr hoch	3 - mittel	3 - mittel	4 - hoch
3 - mittel	4 - hoch	3 - mittel	3 - mittel	3 - mittel

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:

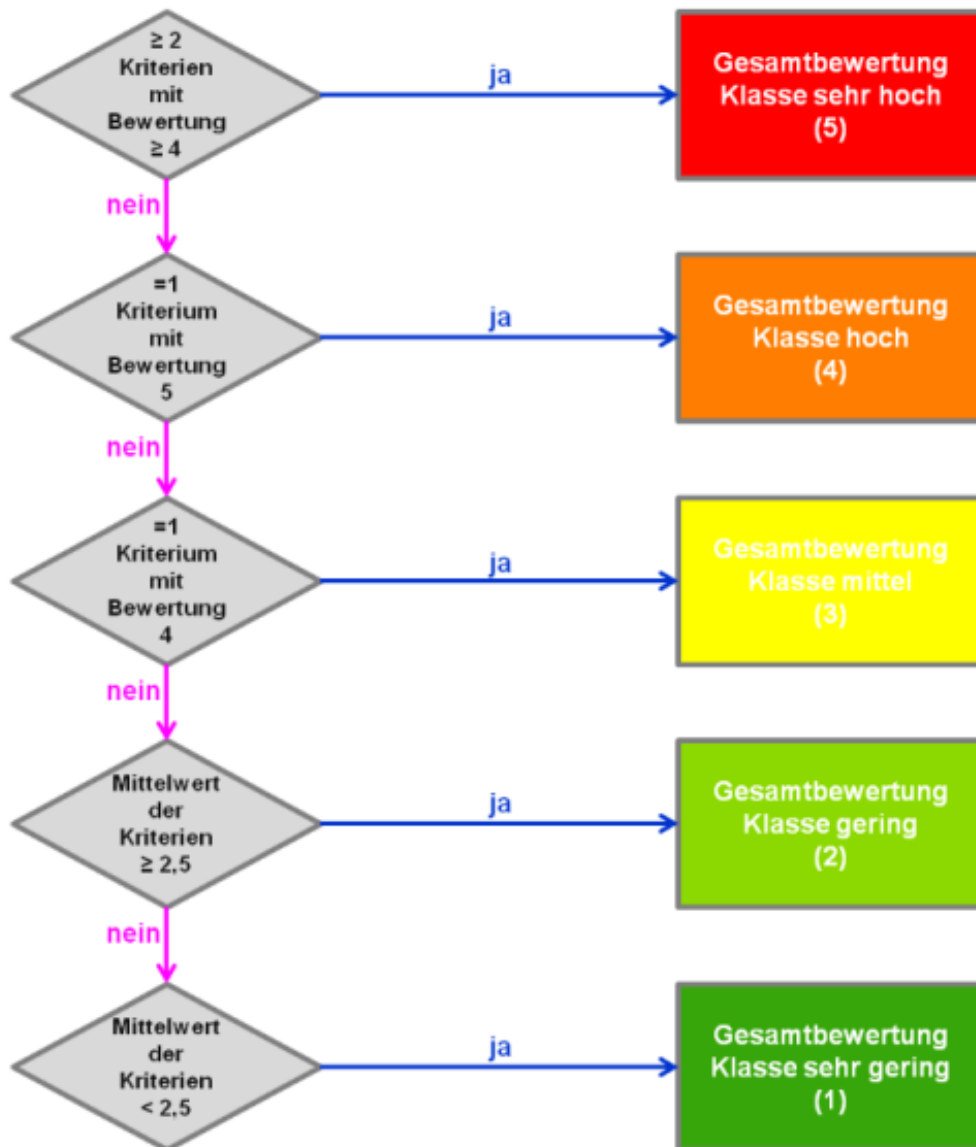


Abb. 11: Schema der Gesamtbewertung der Bodenfunktionen (nach R. Miller, 2012)

Nach dem in Abb. 10 aufgeführten Bewertungsschema fällt die Bewertung des Bodenerfüllungsgrades für das Plangebiet *mittel*, *hoch* und *sehr hoch* aus.

II.1.4 Bestand im Plangeltungsbereich

Das Plangebiet Bbauungsplan „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“, Gemarkung Umstadt wird vollständig intensiv landwirtschaftlich genutzt. Im Westen grenzt die parallel verlaufende und nach Osten abfallende Bahnböschung der Bahnlinie getrennt durch einen Feldweg an. Nördlich und südlich grenzen unbefestigte Feldweg an den Geltungsbereich an sowie östlich ein befestigter landwirtschaftlicher Weg.

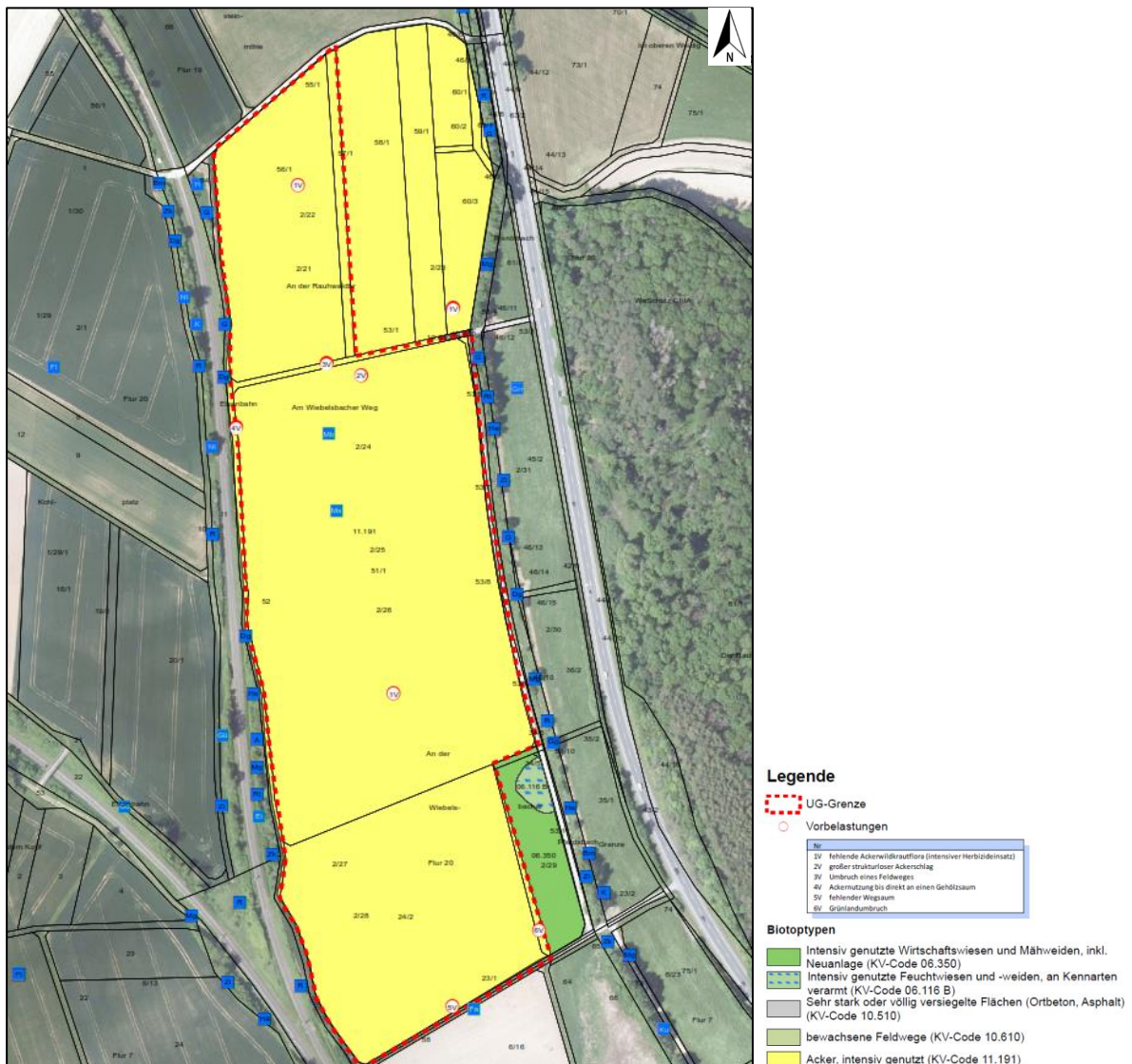


Abb. 12: Bestands- und Konfliktplan des bio-ökologischen Gutachtens „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“, Gem. Umstadt; (unmaßstäblich, Biologische Planungsgemeinschaft, Dez. 2023)

II.1.5 Entwicklungsprognose bei Durchführung der Planung

Während der Bauphase ist mit Beeinträchtigungen wie Verdichtung, Bodenabtrag oder auch temporäre Teilversiegelung der Böden zu rechnen. Großflächigen Geländeänderungen, wie Abgrabungen und Aufschüttungen zur Modellierung der Flächen sind nicht vorgesehen. Die

temporäre Bodenbeanspruchung der Böden und ihrer Bodenfunktionen während der Bauphase kann in den Bereichen der aufgeständerten Solarmodule nach Abschluss dieser Phase wiederhergestellt werden.

Der dauerhafte, geringfügige Eingriff in das Schutzgut Boden beschränkt sich auf die Installation der Solarmodulhalter durch eingerammte Stahlposten und die geringe Versiegelung im Bereich der Nebenanlagen (Versorgungsstationen).

Positiv zu vermerken ist, dass der im Zuge der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung eingehende Eintrag von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln im Bereich der Sondernutzungsflächen Indize 2 und 4 durch die zukünftige Entwicklung von extensiven Grünlandflächen minimiert wird. Weiterhin wird sich die dauerhafte Vegetationsdecke positiv auf die Bodenfunktionen und Bodenentwicklung sowie hemmend auf die vorherrschende Erosion auswirken.

Das auf die Photovoltaikmodule treffende Niederschlagswasser wird dezentral im Boden versickert.

II.1.6 Entwicklungsprognose bei Nichtdurchführung der Planung

Unter Berücksichtigung des beschriebenen derzeitigen Bestands ist bei Nicht-Durchführung der Planung davon auszugehen, dass die Flächen weiterhin intensiv ackerbaulich genutzt werden. Es sind durch die Fortführung der langjährigen landwirtschaftlichen Nutzung keine erheblichen Änderungen des Ist-Zustands des Bodens zu erwarten. Eine wesentliche künftige Aufwertung des Plangebiets ist in Bezug auf das Schutzgut Boden nicht abzusehen.

III. Eingriffsbewertung

III.1 Bodenfunktionsbewertung nach dem Eingriff

Photovoltaikanlagen haben durch ihren sehr geringen Versiegelungsgrad (etwa 0,5% der Gesamtfläche) lediglich geringe Auswirkungen auf das Schutzgut Boden. Die baubedingten Eingriffe beziehen sich zwar auf das ganze Plangebiet, durch die Installation der Stahlständer als Rampaufbauten handelt es sich hierbei jedoch vor allem um einen bodenbezogenen Eingriff durch Bodenverdichtung, Erosion, Stoffeintrag (= baubedingte Beeinträchtigungen) die zu einem Bodenfunktionsverlust bislang nicht versiegelter oder beeinträchtigter Flächen führen. Lediglich im Bereich der Versorgungsflächen wird es zum teilweisen oder gänzlichen Verlust der Bodenfunktionen kommen.

Durch die Überstellung der Böden mit schräggestellten Solarmodulen kommt es zu einer „Beschattung“ und damit zu einer geringfügigen Veränderung des Bodenwasserhaushaltes. Durch die dezentrale Niederschlagsversickerung und der großen versickerungsfähigen Fläche neben und unter den Modulen, kann davon ausgegangen werden, dass der Bodenwasserhaushalt hier nur geringfügig beeinträchtigt wird.

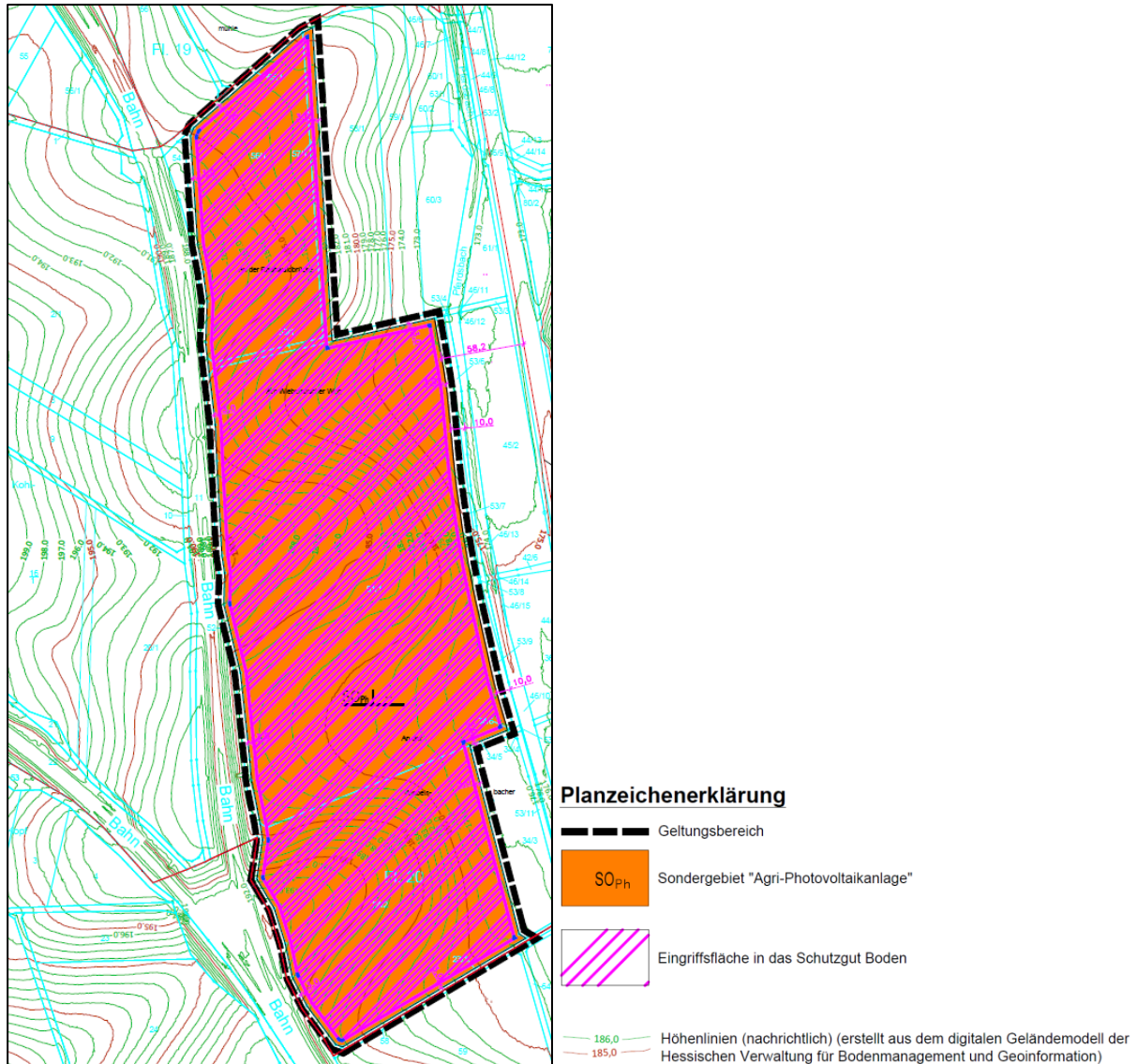


Abb. 13: Eingriffsflächen in das Schutzgut Boden, magentafarbene Fläche (unmaßstäblich; verändert nach Ingenieurbüro Zillinger, Dez. 2023)

III.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. Sondergebiet 1 und 3

- Versiegelte Flächen: gerammte Stützpfeiler, Zaunelemente (Annahme 0,5 % der Fläche)
- Acker, intensiv genutzt mit und ohne Beschattung durch Module

2. Sondergebiet 2 und 4

- Versiegelte Flächen: gerammte Stützpfeiler, Zaunelemente (Annahme 0,5 % der Fläche)

- Versiegelte Fläche (Trafostation), mit dezentraler Niederschlagsversickerung
- Naturnahe Grünanlage mit und ohne Beschattung durch Module

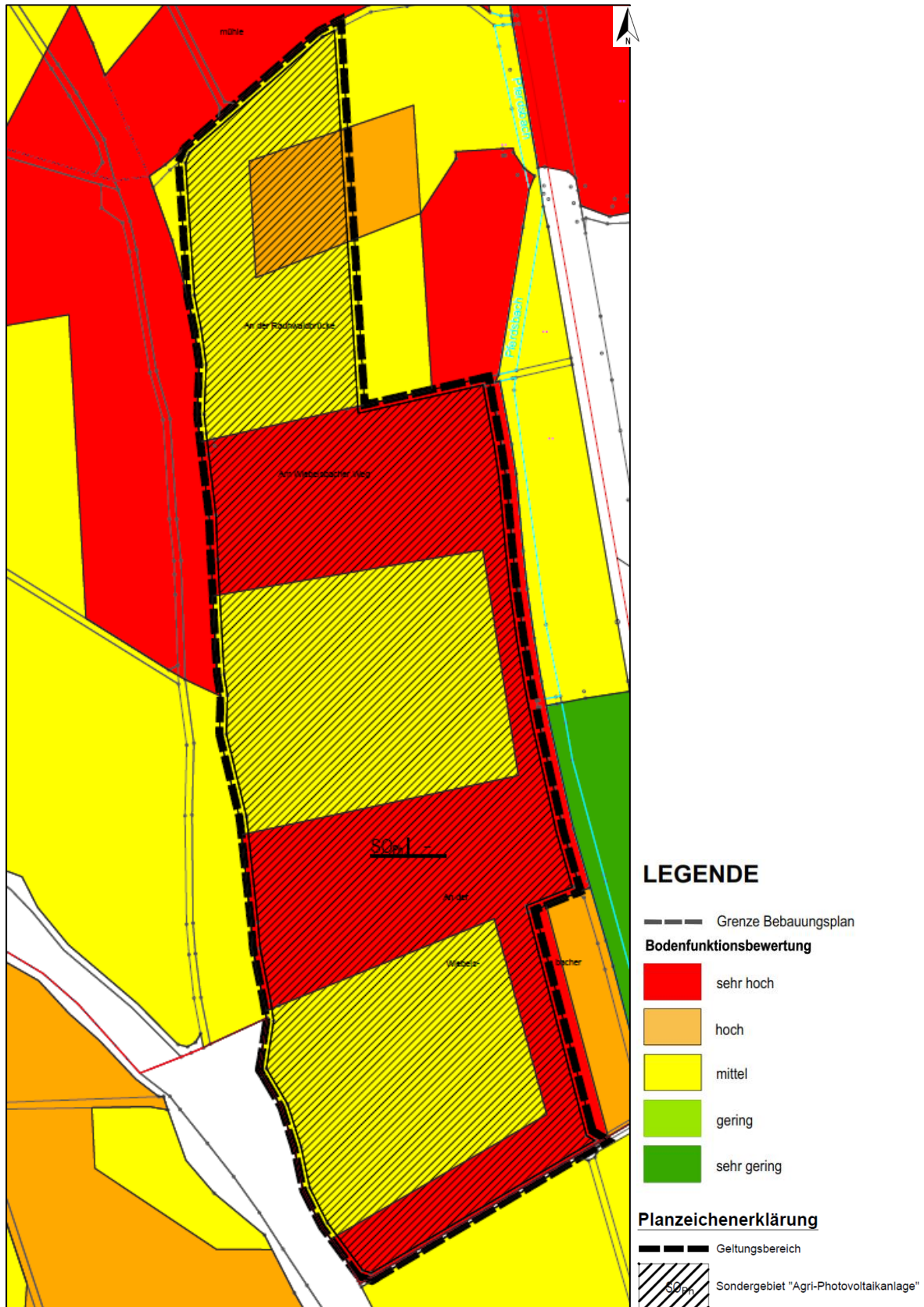


Abb. 14: Darstellung der Überlagerungsflächen (Verschneidung): B-Plan „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“, Gemarkung Umstadt und Bodenfunktionsbewertung (unmaßstäblich);

Eigendarstellung mit Grundlagen: <http://bodenviewer.hessen.de>, B-Plan Ausweisungen, I. Zillinger, Dez. 2023)

III.1.2 Minderungsmaßnahmen

Für die in Tab. 2 aufgeführten Minderungsmaßnahmen werden für die einzelnen Bodenfunktionen konkrete WS-Gewinne berücksichtigt, die anschließend in die Berechnung zur Ermittlung des Ausgleichsbedarfs eingehen (vgl. Kap. IV.1.3).

Tab. 2: Minderungsmaßnahmen in Bezug zu den Planausweisungen (Eigendarstellung: B-Plan Ausweisungen und Arbeitshilfe Bodenkompensation [HLNUG, 2023])

Nr.	Art der Planung (Planflächen)	ID	Minderungsmaßnahmen (MM)	WS-Gewinn
Sondergebiet 1 und 3				
1	Versiegelte Flächen, gerammte Stützpfeiler, Zaunelemente (Annahme 0,5 % der Fläche)	-	keine MM	-
2	Acker, intensiv genutzt ohne und mit Beschattung durch Module ➤ bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	-	keine MM	-
Sondergebiet 2 und 4				
3	Versiegelte Flächen: gerammte Stützpfeiler, Zaunelemente (Annahme 0,5 % der Fläche)	-	keine MM	-
4	Versiegelte Fläche (Versorgungseinrichtungen), mit dezentraler Niederschlagsversickerung	89	Dezentrale Versickerung	0,25 (FK)
5	Naturnahe Grünanlage mit und ohne Beschattung durch Module ➤ bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	-	keine MM	-

III.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. II.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. IV.1)
- nach Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen, die für das Schutzgut Boden auf den einzelnen Teilflächen relevant sind (vgl. Kap. IV.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. IV.1.3)

Zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden wird eine Flächenverschneidung der BFD5L-Daten mit der Vorhabenplanung zum B-Plan „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“, Gemarkung Umstadt im Geografischen Informationssystem (GIS) vorgenommen.

Wirkfaktoren

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

Im Bereich der Freiflächen kann durch die baubetriebliche Inanspruchnahme von einer Verdichtung der Böden ausgegangen werden. Die bodenfunktionale Bewertung wird auf diesen Flächen um 20% reduziert. Unversiegelte Flächen, die weiterhin unversiegelt bleiben, werden entsprechend ihrer Beanspruchung bilanziert.

Während der kurzen Bauphase kann davon ausgegangen werden, dass Erosionsgefährdung nur eine sehr untergeordnete Rollen spielen wird. Zum einen wird es zu keinem größeren Bodenaushub mit

	<p>liegenden Bodenmieten kommen und zum anderen handelt es sich bei der Aufstellung der Solarmodule um eine recht kurze Bauphase.</p>
Minderungsmaßnahmen	<p>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. IV.1.2, Tab. 3 und Excel-Tool-Berechnung Tab. 5).</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Durch die dezentrale Versickerung (ID 89) des Niederschlagswassers im Bereich der Nebenanlagen kann ein WS- Gewinn generiert werden.▪ Für die durch die Baumaßnahmen entstehenden Eingriffe in das Schutzgut Boden wurde durch die textlichen Festsetzungen eine bodenkundliche Baubegleitung verbindlich festgesetzt.
Bodenwertdefizit	<p>Unter Berücksichtigung der aufgeführten Minderungsmaßnahmen ergibt sich ein BWE-Defizit in Höhe von 9,03 BWE.</p>
Ausgleichsmaßnahmen	<p>Ausgleichsmaßnahmen, die in der naturschutzfachlichen Eingriffs-/ Ausgleichsbilanz Anrechnung finden, können schutzgutübergreifend zur Kompensation der Bodeneingriffe geltend gemacht werden und hier u. a. auch beim Biotopentwicklungspotenzial in die Bilanzierung einfließen.</p> <p>Im Plangebiet sind vor allem Erosionsschutzmaßnahmen sinnvolle bodenbezogene Kompensationsschutzmaßnahmen. Die Etablierung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation auf erosionsgefährdeten Böden (ID 74) kann als Ausgleichsmaßnahme angerechnet werden. Nutzungsextensivierung (ID 15) und Bodenlockerung nach Abschluss der Baumaßnahmen (ID 4) führen neben Erosionsschutzmaßnahmen (ID 7) zu einer Aufwertung der Bodenfunktionen und damit zu einem bodenfunktionalen Gewinn.</p>
	<p>Unter Berücksichtigung der aufgeführten plangebietsinternen Ausgleichsmaßnahmen (Berechnung gemäß Tabellen 4 - 6) entsteht ein Bodenwerteinheiten-Überschuss in Höhe von insgesamt 66,10 BWE.</p>

Tabellen zur Berechnung Kompensationsbedarf B-Plan „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“, Gemarkung Umstadt

Tab. 3: Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Konfliktanalyse/Auswirkungsprognose)

Teilflächen der Planung nach Wertstufen vor dem Eingriff	Fläche ha	Wertstufen vor Eingriff				Wertstufen nach Eingriff				Wertstufendifferenz des Eingriffs			
		Standort- typisierung; Biotop- entwicklung- potenzial (m241)*	Ertrags- potenzial (m238)	Feld- kapazität (m239)	Nitratrück- halte- vermögen (m244)	Standort- typisierung; Biotop- entwicklung- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitratrück- halte- vermögen	Standort- typisierung; Biotop- entwicklung- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitratrück- halte- vermögen
Sondergebiet 1 und 3													
Versiegelte Flächen, gerammte Stützpfeiler, Zaunelemente (Annahme)	0,01	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00		5,00	4,00	4,00
Versiegelte Flächen, gerammte Stützpfeiler, Zaunelemente (Annahme)	0,01	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00		4,00	3,00	3,00
Acker, intensiv bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	2,10	3	5	4	4		4,00	3,20	3,20		1,00	0,80	0,80
Acker, intensiv bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	2,48	3	4	3	3		3,20	2,40	2,40		0,80	0,60	0,60
Sondergebiet 2 und 4													
Versiegelte Flächen: gerammte Stützpfeiler, Zaunelemente (Annahme)	0,01	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00		5,00	4,00	4,00
Versiegelte Flächen: gerammte Stützpfeiler, Zaunelemente (Annahme)	0,00	3	5	3	3		0,00	0,00	0,00		5,00	3,00	3,00
Versiegelte Flächen: gerammte Stützpfeiler, Zaunelemente (Annahme)	0,01	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00		4,00	3,00	3,00
Versiegelte Fläche (Versorgungseinrichtungen)	0,00	3	5	4	4		0,00	0,00	0,00		5,00	4,00	4,00
Versiegelte Fläche (Versorgungseinrichtungen)	0,00	3	5	3	3		0,00	0,00	0,00		5,00	3,00	3,00
Versiegelte Fläche (Versorgungseinrichtungen)	0,00	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00		4,00	3,00	3,00
Naturnahe Grünanlage bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	1,69	3	5	4	4		4,00	3,20	3,20		1,00	0,80	0,80
Naturnahe Grünanlage bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	0,35	3	5	3	3		4,00	2,40	2,40		1,00	0,60	0,60
Naturnahe Grünanlage bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	2,74	3	4	3	3		3,20	2,40	2,40		0,80	0,60	0,60

9,42

*Methodenbedingt wird auf d. Eingriffseite die Bodenfunktion „Lebensraum für Pflanzen“ f. das Bewertungskriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ nur bei den Wertstufen 4 und 5 mit berücksichtigt. Auf der Ausgleichseite gehen die Wertstufengewinne hingegen mit ein

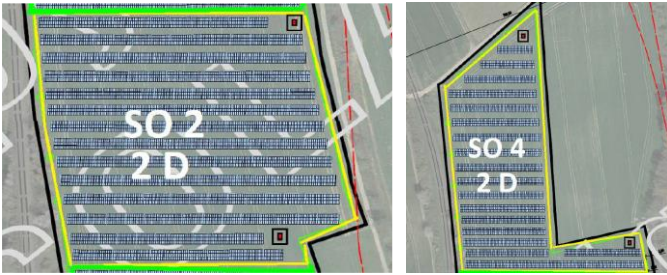
Tab. 4: Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen und Ermittlung des Kompensationsbedarfs

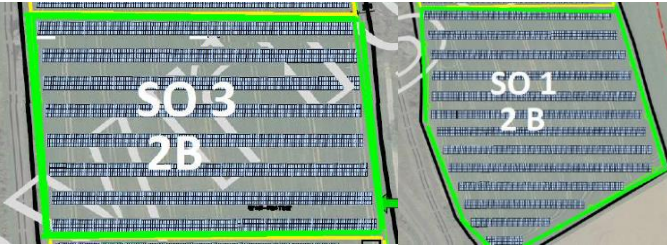
Teifflächen der Planung	Fläche ha	Minderungsmaßnahmen (MM)	Wertstufendifferenz des Eingriffs				Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM				Kompensationsbedarf			
			Standort- typisierung; Biotop- entwick- lungs- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitrat- rückhalte- vermögen	Standort- typisierung; Biotop- entwick- lungs- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitrat- rückhalte- vermögen	Standort- typisierung; Biotop- entwick- lungs- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitrat- rückhalte- vermögen
Sondergebiet 1 und 3														
Versiegelte Flächen, gerammte Stützpfeiler, Zaunelemente (Annahme 0,5 % der Fläche)	0,01	-		5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00		0,05	0,04	0,04
Versiegelte Flächen, gerammte Stützpfeiler, Zaunelemente (Annahme 0,5 % der Fläche)	0,01	-		4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00		0,05	0,04	0,04
Acker, intensiv bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	2,10	Bodenkundl. Baubegleitung (ID 100)		1,00	0,80	0,80		0,40	0,32	0,32		0,84	0,67	0,67
Acker, intensiv bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	2,48	Bodenkundl. Baubegleitung (ID 100)		0,80	0,60	0,60		0,32	0,24	0,24		0,79	0,60	0,60
Sondergebiet 2 und 4														
Versiegelte Flächen: gerammte Stützpfeiler, Zaunelemente (Annahme 0,5 % der Fläche)	0,01	-		5,00	4,00	4,00		5,00	4,00	4,00		0,04	0,03	0,03
Versiegelte Flächen: gerammte Stützpfeiler, Zaunelemente (Annahme 0,5 % der Fläche)	0,00	-		5,00	3,00	3,00		5,00	3,00	3,00		0,01	0,01	0,01
Versiegelte Flächen: gerammte Stützpfeiler, Zaunelemente (Annahme 0,5 % der Fläche)	0,01	-		4,00	3,00	3,00		4,00	3,00	3,00		0,06	0,04	0,04
Versiegelte Fläche (Versorgungseinrichtungen)	0,00	Dezentrale Versickerung (ID89)		5,00	4,00	4,00		5,00	3,75	4,00		0,01	0,01	0,01
Versiegelte Fläche (Versorgungseinrichtungen)	0,00	Dezentrale Versickerung (ID89)		5,00	3,00	3,00		5,00	2,75	3,00		0,01	0,00	0,00
Versiegelte Fläche (Versorgungseinrichtungen)	0,00	Dezentrale Versickerung (ID89)		4,00	3,00	3,00		4,00	2,75	3,00		0,01	0,01	0,01
Naturnahe Grünanlage bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	1,69	Bodenkundl. Baubegleitung (ID 100)		1,00	0,80	0,80		0,40	0,32	0,32		0,68	0,54	0,54
Naturnahe Grünanlage bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	0,35	Bodenkundl. Baubegleitung (ID 100)		1,00	0,60	0,60		0,40	0,24	0,24		0,14	0,08	0,08
Naturnahe Grünanlage bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	2,74	Bodenkundl. Baubegleitung (ID 100)		0,80	0,60	0,60		0,32	0,24	0,24		0,88	0,66	0,66
Summe Ausgleichsbedarf nach Bodenfunktionen (BWE)												3,57	2,73	2,73
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)												9,03		


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

Ausgleichsmaßnahmen (AM)	Fläche ha	Wertstufendifferenz der Ausgleichsmaßnahme(n)				Kompensationswirkung (BWE)
		Standorttypisierung; Biotopotential	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	
Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation auf erosionsgeschädigten Böden (M-ID 74)	4,79	1,5	1	1	1	21,54
Nutzungsintensivierung (M-ID 15)	4,79	1	0	0	0,5	7,18
Bodenlockerung (mechanisch, biologisch) (ID 4)	9,36	0	1	1	1	28,09
Erosionsschutz (M-ID 7)	4,58	1	1	1	1	18,32
Summe Ausgleich nach Bodenfunktionen (BWE)						75,13
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)						9,03
Saldo Bodenwerteinheiten (BWE)						66,10
Summe ha	23,52					

IV. Plangebietsinterne Ausgleichsmaßnahmen – Maßnahmensteckbriefe

Planintern	
Ausführung (Maßnahmen ID)	Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation auf erosionsgeschädigten Böden (M-ID 74) Nutzungsintensivierung (M-ID 15)
Umwandlung von Ackerflächen zu Extensivgrünland auf einer Fläche von ca. 47.858 m²	
Beschreibung	Die Dauergrünlandfläche Sondergebiete mit den Indizes 2 und 4, soll durch Einsaat mit Heuboden- oder mit Mulchsaatgut geschaffen werden. Sie ist rd. 4,8 ha groß und soll durch Schafe beweidet werden. Alternativ ist festgesetzt, dass auch eine extensive Pflege mit maximal 2-maliger Mahd zulässig ist. Dauerhafte Unterhaltung einer Rasenfläche.
Bodenfunktionaler Gewinn	<ul style="list-style-type: none"> - Änderung der Oberfläche : klimawirksame Maßnahme (Steigerung der Verdunstung/ Niederschlagsrückhalt) - Maßnahme mindert die Erosionsgefährdung - Maßnahmen wirken sich positiv auf das Schutzgut Boden aus
WS-Gewinn BWE	BEP: 1,5, EP 1, FK 1, NR 1 (M-ID: 74) BEP: 1, EP 0, FK 0, NR 0,5 (M-ID: 15)

Planintern	
Ausführung (Maßnahmen ID)	Erosionsschutz (M-ID 7)
Erosionsschutz auf einer Fläche von ca. 45.791 m².	
Beschreibung	Im Bereich der Ackerkulturen, rd. 4,6 ha, Sondergebiete mit den Indizes 1 und 3, stehen die Module weiter auseinander, damit eine landwirtschaftliche Nutzung sinnvoll möglich ist. Diese Fläche wird weiterhin vom Eigentümer landwirtschaftlich genutzt, dessen Hof etwa 500 m entfernt liegt.
Bodenfunktionaler Gewinn	<ul style="list-style-type: none"> - Maßnahme mindert die Erosionsgefährdung - Maßnahmen wirken sich positiv auf das Schutzgut Boden aus
WS-Gewinn BWE	BEP: 1, EP 1, FK 1, NR 1 (M-ID 7)

Planintern	
Ausführung (Maßnahmen ID)	Bodenlockerung (mechanisch, biologisch) (ID 4)
Bodenlockerung, auf einer Fläche von ca. 93.649 m².	
Beschreibung	<p>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.</p>
Bodenfunktionaler Gewinn	<ul style="list-style-type: none"> - 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)

V. Monitoring

Durch die Bauplanungs- und bauordnungsrechtlichen Festsetzungen Bebauungsplan „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“ Gemarkung Umstadt wird bei Umsetzung des Vorhabens die Einbindung einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) festgesetzt. 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 ggf. -externen Begrünungsmaßnahmen schließt die Belange des Bodenschutzes ein.

VI. Zusammenfassende Erläuterung

Mit der vorliegenden Bauleitplanung sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine bodennahe Agri- Photovoltaikanlage auf einem bisher intensiv landwirtschaftlich genutzten Grundstück geschaffen werden. Es ist geplant die intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen weiterhin mit Dauergrünland bzw. mit Ackerkulturen zu bewirtschaften. Das Schutzgut Boden ist mit Umsetzung des Bebauungsplans „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“, Gemarkung Umstadt auf einer Fläche von ca. 9,4 ha durch bau- und betriebsbedingte Inanspruchnahmen betroffen. Aufgrund des Eingriffs in das Schutzgut Boden wurde das vorliegende Fachgutachten Schutzgut Boden mit folgendem zusammenfassenden Ergebnis erstellt:

- Die im Plangebiet vorherrschenden Pararendzinen mit Parabraunerden und Kolluvisole sowie Auengleye mit Gleyen sind als regional weit verbreitet anzusehen. Die bodenfunktionale Bewertung zeigt, dass Flächen mit einem sehr hohen bis mittleren Funktionserfüllungsgrad betroffen sind. Dadurch, dass der Flächenverbrauch durch die geramnten Solarmodulständer und auch Versorgungsanlagen jedoch verschwindend gering ist und die Flächen weiterhin mit Extensivgrünland und Ackerkulturen weiter bewirtschaftet werden, kann der Boden in diesem Bereich seine Funktion im Naturhaushalt weiterhin ausüben. Der mittlere bis sehr hohe Bodenfunktionserfüllungsgrad wird nur sehr geringfügig beeinträchtigt.
- Für die Böden des Plangebietes liegt ein mittleres bis extrem hohes Erosionsgefährdungspotenzial vor.
- Das Plangebiet liegt innerhalb gefährdeter Gebiete (§ 13a Absatz 2 Nr. 1 der Düngeverordnung i.V. mit der Ausführungsordnung zur Düngeverordnung AVDüV, 2020), in denen höhere Anforderungen an die Düngepraxis gestellt 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. Die Bewirtschaftung im Plangebiet ist in Abhängigkeit von der Kultur ggf. stark eingeschränkt. Es gilt ein Herbsdüngungsverbot, Sperrfristen vom 1.10. bis 31.01. und eine Nitrat-Düngung von 20% unter Bedarf.
- 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 **9,03 BWE**.
- Unter Berücksichtigung der plangebietsinternen bodenbezogenen Maßnahmen wird ein bodenschutzbezogener **Ausgleichsüberschuss in Höhe von 66,10 BWE** generiert. Im Plangebiet sind vor allem Erosionsschutzmaßnahmen sinnvolle bodenbezogene Kompensationsschutzmaßnahmen. Die Etablierung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation auf

erosionsgefährdeten Böden (ID 74) kann als Ausgleichsmaßnahme angerechnet werden. Nutzungsextensivierung (ID 15) und Bodenlockerung nach Abschluss der Baumaßnahmen (ID 4) führen neben Erosionsschutzmaßnahmen (ID 7) zu einer Aufwertung der Bodenfunktionen und damit zu einem bodenfunktionalen Gewinn.

- Durch die Bauplanungs- und bauordnungsrechtlichen Festsetzungen im Bebauungsplan „Solarpark Am Wiebelsbacher Weg“ Gemarkung Umstadt wird bei Umsetzung des Vorhabens die Einbindung einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) festgesetzt.

Für das Schutzgut Boden sind entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung der voraussichtlichen Beeinträchtigungen im Rahmen Planung und Planungsumsetzung zu berücksichtigen. So sollte

- der humose Oberboden in nutzbarem Zustand erhalten bleiben und vor Vernichtung oder Vergeudung geschützt werden,
- eine sachgerechte Zwischenlagerung und der Wiedereinbau des Oberbodens (DIN 18915, DIN 19731) vorgenommen werden,
- auf den Freiflächen eine Verdichtung des Bodens vermieden werden (Tabuflächen),
- Baggermatten bzw. breitkettige Fahrzeuge bei verdichtungsempfindlichen Böden Verwendung finden,
- Baustelleneinrichtung und Lagerflächen im Bereich bereits verdichteter bzw. versiegelter Böden angesiedelt werden,
- die Witterung beim Befahren von Böden Berücksichtigung finden,
- der Versiegelungsgrad minimiert werden, um die Wasserdurchlässigkeit zu erhöhen. Um die Versiegelung gering zu halten, ist es geplant befestigte Flächen, wie die Zuwegung, wasserdurchlässig herzustellen. Eine Minimierung der Baustellenflächen ist anzustreben.
- Durch die Anlage von dauerhaften Grünflächen wird die Durchlüftung der Böden gefördert und die Erosionsanfälligkeit minimiert.

Weiterhin ist auf organoleptische Auffälligkeiten und schädliche Bodenverunreinigungen zu achten.

Der bau- und betriebsbedingte Eingriff in das Schutzgut Boden ist sehr gering. Durch die teilweise Umnutzung der Fläche von einer intensiv bewirtschafteten Ackerfläche zu Extensivgrünland sind für den Boden hingegen positive Auswirkungen festzustellen. So wird die Erosion

minimiert, der Eintrag von Düngemittel und Pestiziden wird unterlassen und die Bodenruhe fördert die Entwicklung und Funktion der Böden im Naturhaushalt.

Wesentliche erhebliche Auswirkungen der Vorhabenplanung auf das Schutzgut Boden können unter Berücksichtigung der benannten Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung nicht prognostiziert werden. Durch die Umsetzung der intensiv genutzten Ackerfläche zu einer artreichen, extensiv genutzten Grünlandfläche (Heubodensaatgut) kann vielmehr davon ausgegangen werden, dass das Plangebiet in diesen Bereichen zu einer Aufwertung der ökologischen Gegebenheiten und zur Förderung der Biotopvernetzung der umgebenden Landschaft beiträgt.

Fazit:

Durch die geringfügige Beeinträchtigung der Böden aufgrund der geplanten Bauweise der Agri-Photovoltaikanlagen, die teilweise Umwidmung intensiv genutzter Landwirtschaftsflächen in extensiv genutztes Grünland und der Festschreibung der Nutzung auf 30 Jahre kann der Eingriff in das Schutzgut Boden innerhalb des Plangebietes unter Berücksichtigung der zuvor benannten Verminderungs- und Vermeidungsmaßnahmen sowie Ausgleichsmaßnahmen als unerheblich eingestuft werden. Insgesamt betrachtet erzielt die Nutzungsänderung vielmehr eine Aufwertung des Schutzgutes Boden und der Bodenfunktionen.

VII. Quellenverzeichnis

- Bund/Länder- Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)(Hrsg.): Archivböden – Zusammenfassende Empfehlungen zur Bewertung und dem Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte. B1.09: Bodenfunktion “Archiv der Natur- und Kulturgeschichte“, 2011.
- Bund/Länder- Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)(Hrsg.): Bodenschutz in der Umweltprüfung nach BauGB. Leitfaden für die Praxis der Bodenschutzbehörden in der Bauleitplanung. B 01.06.2009.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (Hrsg.): Geologische Übersichtskarte von Hessen 1.300.000. 4. Aufl., Wiesbaden, 1989.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (Hrsg.): Bodenkarte der nördlichen Oberrheinebene, Südteil 1:50.000. Wiesbaden, 1990.
- 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.
- Hessische 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.
- Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (Hrsg.): Düngeverordnung vom 16. Dezember 2020 (GVBl. S. 964) Verordnung über ergänzende Vorschriften zur Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach §13a Abs. 1 der Düngeverordnung (Ausführungsverordnung zur Düngeverordnung – AVDÜV)* vom 16. Dezember 2020.
- Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen 2 (Düngeverordnung - DüV)
- 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 (Hrsg.): <http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas>. Internet-Abruf: Nov. 2023.

Auswertung des Internetportals Boden-Viewer Hessen (HLNUG (Hrsg.): <http://bodenviewer.hessen.de>) Internet-Abruf: Nov. 2023.

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hrsg.): BFD5L- Methodendokumentation. Internet-Abruf: Nov. 2023.

Auswertung des Internetportals Natureg-Viewer Hessen (HLNUG (Hrsg.): <https://natureg.hessen.de/mapapps/resources/apps/natureg/index.html?lang=de>) Internet-Abruf: Nov. 2023.

Auswertung des Internetportals Agrar-Viewer Hessen (HLNUG (Hrsg.): <https://umweltdaten.hessen.de/mapapps/resources/apps/agrar/index.html?lang=de>) Internet-Abruf: Dez. 2023.