



**Fachbeitrag
Schutzgut Boden
Bebauungsplan
„Nördlich Pfingstweide“
Im Stadtteil Kämmerzell
der Stadt Fulda**

SCHNITTSTELLE BODEN
Ingenieurbüro für Boden- und Grundwasserschutz

25.05.2023

Konzeption, Bearbeitung und Zusammenstellung

Dipl.-Ing. agr. Ricarda Miller

M.Sc. Vivian Remlinger

Dr. Matthias Peter



Die Verwendung des Gutachtens ist nur für den vereinbarungsgemäßen Zweck bestimmt. Eine darüber hinaus gehende Weitergabe an Dritte, eine andere Art der Verwendung oder Textänderung ist nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Gutachters gestattet.

Das Gutachten umfasst 48 Seiten inkl. Titel, Inhaltsverzeichnis und Anhang und ist als pdf-Datei eingereicht.

Auftraggeber:

**Magistrat der Stadt Fulda
-Stadtplanungsamt-
Landschafts- u. Umweltplanung
Stadtschloss - A 107
Schlossstraße 1
36037 Fulda
Tel. 0661 102 1622
Fax 0661 102 2622
✉ stadtplanung@fulda.de
🌐 www.fulda.de**

Auftragnehmer:

**Ingenieurbüro Schnittstelle Boden
Belsgasse 13
61239 Ober-Mörlen
Tel. 06002-99250-0
Fax 06002-99250-29
✉ info@schnittstelle-boden.de
🌐 www.schnittstelle-boden.de**

Inhalt

1 Anlass und Gegenstand des Gutachtens 1

2 Verwendete Grundlagen und Unterlagen 3

3 Ermittlung des Ist-Zustands..... 6

 3.1 Standortbeschreibung 6

 3.2 Böden 6

 3.3 Bodenfunktionsbewertung 6

 3.3.1 Flächen ohne Daten der BFD5L 7

 3.3.2 Bodenfunktionsbewertung im Eingriffsbereich 7

 3.3.3 Datenaufbereitung 8

 3.3.4 Standorttypisierung für die Biotopentwicklung..... 9

 3.3.5 Ertragspotenzial des Bodens 9

 3.3.6 Feldkapazität des Bodens..... 9

 3.3.7 Nitratrückhaltevermögen des Bodens 10

 3.3.8 Böden mit Archivfunktion 10

 3.4 Empfindlichkeiten 13

 3.4.1 Verdichtungsempfindlichkeit der Böden 13

 3.4.2 Erosionsgefährdung durch Wasser 13

 3.4.3 Zutrittswahrscheinlichkeit von Fremdwasser 13

 3.5 Vorbelastungen 13

4 Auswirkungsprognose und Konfliktanalyse 14

 4.1 Auswirkungsprognose bei Nichtdurchführung der Planung 14

 4.2 Auswirkungsprognose bei Durchführung der Planung..... 14

 4.3 Wirkfaktoren 14

 4.4 Flächeninanspruchnahme 15

 4.5 Bewertung des Eingriffs und Kompensationsbedarfs 15

 4.6 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen 19

 4.7 Ausgleichsmaßnahmen 26

 4.8 Verbleibende Beeinträchtigungen..... 33

5 Zusammenfassung 34

6 Anhang 38

1 Anlass und Gegenstand des Gutachtens

Im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda soll das Wohngebiet erweitert werden, um mehr Wohnraum für bereits ansässige und neu zugezogene Familien zu schaffen. Bisher wurde das Plangebiet vorwiegend als Acker und als Grünland genutzt und umfasst eine Fläche von ca. 5,26 ha [25], [26].

Als Ausgleichsmaßnahmen sind innerhalb des Geltungsbereichs die Umwandlung von Acker in Grünland und die Anlage einer Streuobstwiese geplant [27], [28]. Als externe Ausgleichsmaßnahmen soll eine alte Bodenplatte in einer Fuldaer Kleingartenanlage entsiegelt und eine durchwurzelbare Bodenschicht hergestellt werden [28]. Zudem soll nördlich des Plangebiets ein Blühstreifen für die Feldlerche angelegt werden [28].

In der Umweltprüfung werden für die Umweltbelange – und in vorliegendem Fachbeitrag für das Schutzgut Boden damit auch die Belange des Bodenschutzes – die voraussichtlichen Auswirkungen eines B-Plans beschrieben und bewertet. Dabei wird zunächst der derzeitige Bodenzustand (Ist-Zustand) ermittelt und bewertet und im Rahmen der Auswirkungsprognose bzw. der Umweltfolgenabschätzung eine Bewertung des Bodenzustands bei der Durchführung der Planung vorgenommen. Durch die Verzahnung von BauGB [1] und Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) [2] ist für die **Bodenbewertung** eine Beurteilung der im **BBodSchG verankerten Bodenfunktionen** erforderlich.

In diesem Zusammenhang soll der Leitfaden „**Bodenschutz in der Umweltprüfung nach BauGB**“, der im Auftrag der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) erstellt und im März 2008 von der LABO und der Umweltministerkonferenz verabschiedet und den Ländern zur Anwendung empfohlen wurde, beachtet werden [24]. Des Weiteren liegt eine im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) erstellte „**Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen**“ vor, die zu berücksichtigen ist [23]. Zudem wurden auch die im Auftrag der LABO erstellten und 2018 mit Zustimmung der Umweltministerkonferenz veröffentlichten „**Checklisten Schutzgut Boden für Planungs- und Zulassungsverfahren – Arbeitshilfen für Planungspraxis und Vollzug**“ angewendet [21].

Gemäß Punkt 2.2.5 i. V. m. Punkt 2.3 Anhang 2 der hessischen Kompensationsverordnung [16] ist bei einer Eingriffsfläche über 10.000 m² die **Bewertung des Schutzguts Boden** in einem geeigneten Gutachten vorzunehmen. Dabei werden Eingriffe in die natürlichen Bodenfunktionen nach § 2 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG [2] und bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen gesondert bewertet und bilanziert. Soweit möglich soll nach § 2 Abs. 4 der hessischen Kompensationsverordnung [16] eine schutzgutbezogene Kompensation im Sinne der in § 7 Abs. 1 Nr. 2 des BNatSchG genannten Naturgüter, auch hinsichtlich der Bodenfunktionsverluste, erfolgen.

Die Ermittlung der bodenfunktionsbezogenen Kompensation erfolgt nach der „**Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Rheinland-Pfalz und Hessen**“ sowie mit Hilfe des zugehörigen Berechnungstools, welche 2018 durch das Hessische Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (HLNUG) herausgegeben

und 2022 in aktualisierter 3. Auflage vom Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (LGB) veröffentlicht wurden [20].

Zunächst erfolgt eine Bodenfunktionsbewertung des Ist-Zustands als Wertstufe vor dem Eingriff. Für die Auswirkungsprognose bzw. Konfliktanalyse wird die Wertstufe nach dem Eingriff für den Fall der Durchführung der Planung ermittelt und mit der Bodenfunktionsbewertung der Bestandsbewertung verglichen.

2 Verwendete Grundlagen und Unterlagen

- [1] BauGB – Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 6) geändert worden ist.
- [2] BBodSchG (1998): Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist.
- [3] BBodSchV (1999): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die durch Artikel 126 der Verordnung vom 19. Juni 2020 (BGBl. I S. 1328) geändert worden ist.
- [4] Bundesverband Boden (2013): Bodenkundliche Baubegleitung BBB – Leitfaden für die Praxis. BVB-Merkblatt, Band 2, 110 S.
- [5] DIN 18915 (2018): Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten. DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin. 39 S.
- [6] DIN 19639 (2019): Bodenschutz bei Planung und Durchführung von Bauvorhaben. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin. 55 S.
- [7] DIN 19731 (1998): Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial. DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Berlin. 13 S.
- [8] Feldwisch, N. & T. Tollkühn (2017): Bodenschutz in Hessen: Rekultivierung von Tagebau- und sonstigen Abgrabungsflächen, Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht. Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden, 108 S.
- [9] Geoportal Hessen (2021): WMS-Geodienste LFDH (Landesamt für Denkmalpflege Hessen). URL: <https://www.geoportal.hessen.de> [aufgerufen am 11.11.2021].
- [10] HLNUG (2023): BodenViewer Hessen. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. URL: <http://bodenviewer.hessen.de> [aufgerufen am 12.05.2023].
- [11] HLNUG (2021): Geologie Viewer Hessen. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. URL: <https://geologie.hessen.de> [aufgerufen am 20.10.2021].
- [12] HLNUG (2022): Methodendokumentation Bodenkunde/Bodenschutz. BFD50 Archivböden. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden. URL: https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/boden/BFD50/methoden/bfd50-2_archiv.pdf [aufgerufen am 12.05.2023].
- [13] HLNUG (2020): Maßnahmensteckbriefe Boden. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden. URL: https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/boden/Planung/Kompboden/fib_bericht_steckbriefe_20200622.pdf [aufgerufen am 12.05.2023].
- [14] HMUKLV (2019): Novelle Kompensationsverordnung 2018 – Einstieg in die Novelle. Klaus-Ulrich Battefeld, Naturschutzrecht, oberste Naturschutzbehörde. Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Präsentation vom 04.02.2019 auf der Fortbildungsveranstaltungsreihe „Die novellierte hessische Kompensationsverordnung“ an der Naturschutzakademie Hessen in Wetzlar.

- [15] Klausing, O. (1988): Die Naturräume Hessens. Band 67. Hessisches Landesamt für Umwelt. Wiesbaden.
- [16] KV Hessen – Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, das Führen von Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ersatzzahlungen (Kompensationsverordnung – KV) vom 26. Oktober 2018, GVBl. 2018, 652, Gliederungs-Nr. 881-52.
- [17] Landesamt für Denkmalpflege Hessen (2021): Bodendenkmal nach § 2 Abs. 2 HDSchG: Kämmerzell 1 und 5. Mündliche Auskunft am 17.11.2021 von Dr. Andreas Thiedmann, Abteilung Hessenarchäologie, Außenstelle Marburg.
- [18] Lazar, S.; Schippers, B. & C. Kaufmann-Boll (2011): Archivböden – Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderen Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte. Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO). 161 S.
- [19] Miller, R. (2013): Bodenschutz in der Bauleitplanung. – Methodendokumentation zur Arbeitshilfe: Bodenfunktionsbewertung für die Bauleitplanung auf Basis der Bodenflächendaten 1:5.000 landwirtschaftliche Nutzfläche (BFD5L). Im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 14 S.
- [20] Miller, R.; Busch, J.; Fritsch, D.; Goldschmitt, M.; Handke, K. & D. Pflanz (2022): Kompensation des Schutzguts Boden in Planungs- und Genehmigungsverfahren. Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Rheinland-Pfalz und Hessen. 3. Auflage. Themenheft Vorsorgender Bodenschutz, Heft 5. Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Mainz. 68 S. URL: https://www.lgb-rlp.de/fileadmin/service/lgb_downloads/boden/boden_themenheft_vorsorgender/themenheft5_2022.pdf [aufgerufen am 03.05.2023].
- [21] Miller, R.; Peter, M.; Molder, F. & G. Kunzmann (2018): Checklisten Schutzgut Boden für Planungs- und Zulassungsverfahren – Arbeitshilfen für Planungspraxis und Vollzug. LABO-Projekt B 1.16, Länderfinanzierungsprogramm Wasser, Boden und Abfall 2016. Im Auftrag der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO). In Zusammenarbeit mit Baader Konzept GmbH. 102 S.
- [22] Miller, R.; Vorderbrügge, T.; Teichmann, K.; Bisdorf, A.-K. & N. Weis (2021): Bodenbezogene Kompensation von Eingriffen. Praxiserfahrungen aus Planungs- und Zulassungsverfahren in Hessen. Zeitschrift Bodenschutz 2/21: 52-59.
- [23] Peter, M., Miller, R., Herrchen, D. & T. Gottwald (2011): Bodenschutz in der Bauleitplanung. – Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen. Im Auftrag des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.
- [24] Peter, M., Miller, R., Kunzmann, G. & J. Schittenhelm (2009): Bodenschutz in der Umweltprüfung nach BauGB. – Leitfaden für die Praxis der Bodenschutzbehörden in der Bauleitplanung. LABO-Projekt B 1.06, Länderfinanzierungsprogramm Wasser, Boden und Abfall 2006. Im Auftrag der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO).

- [25] Magistrat der Stadt Fulda (2023): Bebauungsplan der Stadt Fulda, Stadtteil Kämmerzell Nr. 4 "Nördlich Pfingstweide" – Begründung, Fulda, 30 S. [Stand: Begründung: 08/2021; Umweltbericht 04/2023].
- [26] Magistrat der Stadt Fulda (2023): Bebauungsplan der Stadt Fulda, Stadtteil Kämmerzell Nr. 4 "Nördlich Pfingstweide", Shape-Daten, Fulda [Datenlieferung: 03.04.2023].
- [27] Magistrat der Stadt Fulda (2023): Bebauungsplan der Stadt Fulda, Stadtteil Kämmerzell Nr. 4 "Nördlich Pfingstweide", Übersichtsplan, Fulda [Stand: 23.03.2023].
- [28] Magistrat der Stadt Fulda (2023): Bebauungsplan der Stadt Fulda, Stadtteil Kämmerzell Nr. 4 "Nördlich Pfingstweide", Auskunft zu geplanten Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen. Schriftliche Auskunft am 13.04.2023 und 09.05.2023 von Silke Vetter, Landschaftsplanung.
- [29] Magistrat der Stadt Fulda (2023): Bebauungsplan der Stadt Fulda, Stadtteil Kämmerzell Nr. 4 "Nördlich Pfingstweide", Auskunft zu geplanten Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen. Mündliche Auskunft am 02.05.2023 von Silke Vetter, Landschaftsplanung.
- [30] Magistrat der Stadt Fulda (2023): Bebauungsplan der Stadt Fulda, Stadtteil Kämmerzell, Nr. 4 "Nördlich der Pfingstweide" Biotoptypen Bestand nach Hess. Kompensationsverordnung (2018), Fulda, 1 S. [Stand: 30.03.2023].

3 Ermittlung des Ist-Zustands

3.1 Standortbeschreibung

Der geplante Geltungsbereich des B-Plans „Nördlich Pfingstweide“ umfasst eine Fläche von ca. 5,26 ha und befindet sich am Ostrand des Stadtteils Kämmerzell der Stadt Fulda. Der Geltungsbereich liegt in der Flur 7 der Gemarkung Kämmerzell [25]. Der Geltungsbereich umfasst geplante Wohngebiete, Verkehrswege, Versorgungsflächen, Flächen für Solarthermie, öffentliche Grünflächen, einen Grünstreifen und Streuobstwiesen [27]. Aktuell wird die Fläche vorwiegend als Acker und Wirtschaftswiese genutzt [30].

Der Geltungsbereich ist naturräumlich in der Großregion Osthessisches Bergland (35) lokalisiert und liegt in der naturräumlichen Einheit des Kämmerzell-Asbacher Fuldatals (355.20) im Fulda-Haune-Tafelland (355). Das Fulda-Haune-Tafelland ist fast bis zum mittleren Buntsandstein abgetragen und zeichnet sich durch ärmere, überwiegend bewaldete Böden aus [15].

Geologisch ist das Gebiet im südlichen Teil des Mesozoischen Gebirges, in der Osthessischen Buntsandstein-Scholle der Mesozoischen Schollen verortet. Die Böden sind durch Verwitterung aus dem anstehenden Gestein an Ort und Stelle entstanden [10], [11].

3.2 Böden

Die Bodenflächendaten 1:50.000 (BFD50) des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) weisen für den Geltungsbereich „Braunerden aus 2 bis 6 dm Fließerde (Hauptlage) über Fließschutt (Basislage) mit Sand- bis Tonstein (Buntsandstein) in unterschiedlichen Reliefpositionen des Buntsandsteinberglandes“ aus [10].

Die Böden des Geltungsbereichs sind größtenteils durch die Bodenschätzung beschrieben und bewertet. Demnach handelt es sich um Verwitterungsböden (V) der Bodenarten schwach lehmiger Sand (SI), stark lehmiger Sand (SL) und lehmiger Sand (IS). Die Acker- bzw. Grünlandzahlen liegen zwischen 30 und 40 [10].

3.3 Bodenfunktionsbewertung

Aufgrund des Bedarfs an großmaßstäbigen Daten und Karten zur Bodenfunktionsbewertung im Rahmen der Umweltprüfung hat das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) innerhalb der Bodenflächendaten 1:5.000, landwirtschaftliche Nutzfläche (BFD5L) basierend auf landesweit einheitlichen Methoden Bodenfunktionsbewertungen erstellt, die seit November 2012 im hessischen BodenViewer verfügbar sowie beim HLNUG als GIS-Daten bestellbar sind [10], [19].

Im Rahmen der BFD5L werden folgende Bodenfunktionen bewertet und anschließend zu einer Gesamtbewertung aggregiert [10], [19]:

- Bodenfunktion: „Lebensraum für Pflanzen“, Kriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ (m241)
- Bodenfunktion: „Lebensraum für Pflanzen“, Kriterium „Ertragspotenzial“ (m238)

- Bodenfunktion: „Funktion des Bodens im Wasserhaushalt“, Kriterium „Wasserspeicherfähigkeit“ (Feldkapazität FK) (m239)
- Bodenfunktion: „Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium“, Kriterium „Nitratrückhaltevermögen“ (m244)

Die Bewertung erfolgt jeweils in fünf Stufen (Wertstufen = WS) von sehr gering (1) bis sehr hoch (5).

3.3.1 Flächen ohne Daten der BFD5L

Für den Großteil des Geltungsbereichs sind Daten der BFD5L vorhanden. Am nord-westlichen Rand des Eingriffsbereichs liegen für insgesamt 0,14 ha keine BFD5L-Daten vor, da die Böden aufgrund der Versiegelungen durch Straßenflächen keine Bodenfunktionen mehr besitzen (vgl. Kap. 3.5 sowie Abb. 1 bzw. Anhang 1).

Kleine Flächenbereiche (0,38 ha), die keine Bewertung durch die BFD5L aufweisen und weiterhin Bodenfunktionen erfüllen, wurden entsprechend den Empfehlungen der LGB/HLNUG-Arbeitshilfe [20] durch die Übernahme der Bewertung angrenzender Flächenbereiche bewertet (vgl. blau schraffierte Flächen in Abb. 1 bzw. Anhang 1 sowie Flächenauflistung in Tab. 1).

3.3.2 Bodenfunktionsbewertung im Eingriffsbereich

Die Bewertung der einzelnen Bodenfunktionen nach der BFD5L ist für die Eingriffsfläche in Tab. 1 dargestellt und wird in den nachfolgenden Kapiteln 3.3.4 bis 3.3.8 beschrieben.

Tab. 1: Flächenbilanz der Bodenfunktionsbewertungen im Geltungsbereich des B-Plans „Nördlich Pfungstweide“ im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda

Bodenfunktion	Stufe Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Stufe Ertragspotenzial (m238)	Stufe Feldkapazität (m239)	Stufe Nitratrückhaltevermögen (m244)	Stufe Gesamtbewertung (m242)	Fläche in ha
Stufe	3,00	3,00	2,00	2,00	2	4,61
Stufe (vorbelastet durch Feldwege)	3,00	1,95	1,3	1,3	1	0,03
Stufe (vorbelastet durch Abgrabung)	3,00	1,00	1,00	1,00	1	0,07
Stufe (vorbelastet durch Abgrabung, übertragen)	3,00	1,00	1,00	1,00	1	0,09
Stufe (vorbelastet durch bewachsene Schotterwege, übertragen)	1,00	0,00	0,50	0,00	1	0,14

Bodenfunktion	Stufe Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Stufe Ertragspotenzial (m238)	Stufe Feldkapazität (m239)	Stufe Nitratrückhaltevermögen (m244)	Stufe Gesamtbewertung (m242)	Fläche in ha
Stufe (vorbelastet durch bewachsene Schotterwege)	1,00	0,00	0,50	0,00	1	0,03
Stufe (vorbelastet durch unbewachsene Schotterwege, übertragen)	0,00	0,00	0,50	0,00	1	0,16
Stufe (versiegelt)	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,14

Des Weiteren wurde das Vorkommen von Archivböden der Natur- und Kulturgeschichte nach dem LABO-Leitfaden „Archivböden – Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte“ [18] sowie der Methode „BFD50 Archivböden“ des HLNUG [12] abgeprüft (vgl. Kap. 3.3.8).

3.3.3 Datenaufbereitung

Um zu ermitteln, welche Böden mit welchen Bodenfunktionen durch das geplante Vorhaben betroffen sind und ggf. beeinträchtigt werden, wurden die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Shape-Daten [26] zum B-Plan in ein geografisches Informationssystem (GIS) eingebunden und aufbereitet.

Im nächsten Schritt wurden die aufbereiteten Plandaten mit den Bodenflächendaten im Maßstab 1:5.000 für die landwirtschaftliche Nutzfläche (BFD5L) verschnitten.

Die Fläche der landwirtschaftlich genutzten Wege (bewachsene Schotterwege; 0,16 ha) wurde als Schotterrasen nach LGB/HLNUG-Arbeitshilfe [20] mit einer Feldkapazität von Stufe 0,5 und einem Biotopentwicklungspotenzial von Stufe 1 eingestuft (vgl. schwarz schraffierte Flächen in Abb. 1 bzw. Anhang 1 sowie Flächenauflistung in Tab. 1). Erfüllungsgrade für andere Bodenfunktionen wurden hier nicht vergeben. Unbewachsene Schotterflächen (0,16 ha) wurden mit einer Feldkapazität von Stufe 0,5 bewertet. Aufgrund der Vorbelastung erfüllen die Böden dort nur noch eingeschränkt Bodenfunktionen (vgl. Flächen mit schwarzen Punkten in Abb. 1 bzw. Anhang 1 sowie Flächenauflistung in Tab. 1).

Die Flächen der bewachsenen unbefestigten Feldwege (0,03 ha) wurden aufgrund der Vorbelastung durch Verdichtung für die Bewertungskriterien Ertragspotenzial und Feldkapazität des Bodens sowie Nitratrückhaltevermögen um 35 % reduziert (vgl. orange schraffierte Flächen in Abb. 1, Anhang 1 und Flächenauflistung in Tab. 1).

Der Bereich der arten-/strukturarmen Gräben (0,12 ha) wurde aufgrund von Abgrabung ebenfalls reduziert, sodass für die Bewertungskriterien Ertragspotenzial und Feldkapazität des Bodens sowie Nitratrückhaltevermögen je die Stufe 1 verbleibt (vgl. violett schraffierte Flächen in Abb. 1, Anhang 1 und Flächenauflistung in Tab. 1).

3.3.4 Standorttypisierung für die Biotopentwicklung

Das erste Kriterium zur Bewertung der „Funktion des Bodens als Lebensraum für Pflanzen“ ist die „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“. Das Biotopentwicklungspotenzial ist abhängig von den Standorteigenschaften wie Nährstoff- und Wasserversorgung sowie klimatischen und geomorphologischen Bedingungen. Extreme Standortbedingungen bieten ein Potenzial für die Entwicklung seltener und gefährdeter Biotope. Durch die angewendete Methode zur Standorttypisierung ist es möglich, Flächen mit extremen Bedingungen hinsichtlich des Wasser- und Nährstoffhaushaltes auszuweisen. Die Bewertung erfolgt in fünf Stufen von sehr gering (1) bis sehr hoch (5) [19].

Der Erfüllungsgrad der Böden für das Kriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ im Geltungsbereich ist in Anhang 1 innerhalb der Gesamtbewertung kartografisch dokumentiert. Das Kriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ wird auf der gesamten bodenfunktional bewerteten Fläche in einem mittleren Maße (Stufe 3) erfüllt. Schotterwege wurden mit „sehr geringer“ (Stufe 1) bzw. keiner Funktionserfüllung für das Kriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ eingestuft (vgl. Kap. 3.3.2). Versiegelte Flächen erfüllen keine Funktion (Stufe 0) für das Kriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“.

3.3.5 Ertragspotenzial des Bodens

Die „Funktion des Bodens als Lebensraum für Pflanzen“ wird außerdem über das Kriterium „Ertragspotenzial des Bodens“ bewertet. Das Ertragspotenzial des Bodens ist abhängig von den natürlichen Ertragsbedingungen, wie der Bodenbeschaffenheit und den klimatischen Verhältnissen. Diese bestimmen durch den Grad der möglichen Nährstoff- und Wasserversorgung für die Vegetation das Potenzial eines Standorts hinsichtlich der Produktion von Biomasse. Der wichtigste Parameter zur Bewertung des Ertragspotenzials ist die nutzbare Feldkapazität des durchwurzelbaren Bodenraums. Die Bewertung erfolgt in fünf Stufen von sehr gering (1) bis sehr hoch (5) [19].

In Anhang 1 ist der Erfüllungsgrad für das Kriterium „Ertragspotenzial des Bodens“ innerhalb der Gesamtbewertung für den Geltungsbereich dargestellt. Im Geltungsbereich ist der Erfüllungsgrad der „Funktion des Bodens als Lebensraum für Pflanzen“ mit dem Kriterium „Ertragspotenzial“ für den Großteil der Fläche als „mittel“ (Stufe 3) bewertet (Tab. 1). Verdichtete Flächen wurden mit „gering“ (Stufe 1,95) und Gräben mit „sehr gering“ (Stufe 1) eingestuft. Versiegelte Flächen und Schotterflächen erfüllen keine Funktion (Stufe 0) für das Kriterium „Ertragspotenzial des Bodens“.

3.3.6 Feldkapazität des Bodens

Die „Funktion des Bodens im Wasserhaushalt“ wird über das Kriterium „Feldkapazität des Bodens“ bewertet. Die Feldkapazität des Bodens ist ein Kennwert für seine Wasserspeicherkapazität. Sie entspricht dem Wassergehalt eines natürlich gelagerten Bodens, der sich

bei Wassersättigung gegen die Schwerkraft einstellt. Die Bewertung erfolgt in fünf Stufen von sehr gering (1) bis sehr hoch (5) [19].

Eine kartografische Darstellung der Feldkapazität innerhalb der Gesamtbewertung findet sich in Anhang 1. Die „Funktion des Bodens im Wasserhaushalt“ mit dem Kriterium „Feldkapazität des Bodens“ innerhalb des Geltungsbereichs wird größtenteils als „gering“ (Stufe 2) eingestuft (vgl. Tab. 1). Die landwirtschaftlichen Wege und Gräben wurden mit sehr geringen Stufen (1,3, 1 und 0,5) bewertet. Versiegelte Flächen erfüllen keine Funktion (Stufe 0) für das Kriterium „Feldkapazität des Bodens“.

3.3.7 Nitratrückhaltevermögen des Bodens

Die Funktion des Bodens als „Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium“ für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers, wird über das Kriterium „Nitratrückhaltevermögen“ abgebildet. Das Vermögen des Bodens zur Nitratrückhaltung spielt eine Rolle hinsichtlich der Einstufung der Grundwassergefährdung. Das „Nitratrückhaltevermögen“ ist insbesondere von der Sickerwasserrate und dem jährlichen Wasserbilanzüberschuss abhängig. Zudem sind die Gründigkeit eines Bodens sowie dessen Substrat maßgeblich. Die Bewertung erfolgt in fünf Stufen von sehr gering (1) bis sehr hoch (5) [19].

Der Erfüllungsgrad des Kriteriums „Nitratrückhaltevermögen“ ist innerhalb der Gesamtbewertung in Anhang 1 abgebildet. Für den Geltungsbereich ist der Erfüllungsgrad des Kriteriums „Nitratrückhaltevermögen“ größtenteils als „gering“ (Stufe 2) bewertet. Verdichtete Flächen und Gräben wurden mit sehr geringen Stufen (1,3 bzw. 1) bewertet. Versiegelte Flächen und Schotterflächen erfüllen keine Funktion (Stufe 0) für das Kriterium „Nitratrückhaltevermögen“.

3.3.8 Böden mit Archivfunktion

Böden können Archive der Natur- und Kulturgeschichte darstellen und speichern Informationen, die durch Eingriffe in den Boden und Versiegelung verloren gehen. Werden Böden, die als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte fungieren, durch Baumaßnahmen temporär oder dauerhaft beansprucht, können sie diese Funktion verlieren. Der Verlust kann nicht kompensiert werden, weswegen diesen Böden ein besonderer Schutz zukommen muss [18].

Das Vorkommen von Archivböden der Natur- und Kulturgeschichte wurde zunächst nach dem LABO-Leitfaden „Archivböden – Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte“ [18] sowie der Methode „BFD50 Archivböden“ des HLNUG [12] abgeprüft. Nach den Informationen über die Böden laut BFD50, BFD5L sowie Bodenzustandskataster (Standorte von Bodenmessnetzen, Leitprofilen etc.) im geplanten Eingriffsbereich werden diese zunächst als „nicht schutzwürdig“ gemäß [18] eingestuft. In einem weiteren Schritt wurden Informationen zum Vorkommen von Bodendenkmälern abgefragt:

Laut WMS-Geodienst [9] sowie nach mündlicher Auskunft des Landesamts für Denkmalpflege Hessen, Abteilung Hessenarchäologie [17] ist im Geltungsbereich mit Bodendenkmälern gemäß § 2 Abs. 2 HDSchG zu rechnen. Konkret handelt es sich um die Bereiche „Kammerzell 1“ (LFDH11273-13-1) und „Kammerzell 5“ (LFDH11277-13-1), die vorgeschichtliche Grabhügel und Siedlungsfunde des Mittelalters erwarten lassen.

Nach der Methode „BFD50 Archivböden“ des HLNUG [12] sind die Böden als „Böden ohne besondere Einstufung hinsichtlich ihrer Archivfunktion“ eingestuft.



Abb. 1: Funktionserfüllungsgrad der Bodenfunktionen des Geltungsbereichs des B-Plans „Nördlich Pfungstweide“ im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda (vgl. Anhang 1)

3.4 Empfindlichkeiten

3.4.1 Verdichtungsempfindlichkeit der Böden

Eine Bodenverdichtung erfolgt beispielsweise durch mechanische Belastung und bewirkt im Boden eine Verringerung des Porenvolumens. Damit gehen Beeinträchtigungen des Wasser- und Lufthaushaltes des Bodens und somit unter anderem eine Verschlechterung des Standortes als Lebensraum für Pflanzen sowie für das Bodenleben einher. Ausschlaggebend für die „Standörtliche Verdichtungsempfindlichkeit“ sind Bodenart, Skelettgehalt, Humus- und Kalkgehalt, Packungsdichte sowie die Bodenfeuchte.

Zur Abschätzung der „standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeit“ wurde die Matrix aus [8] angewendet, nach der eine Einstufung der „standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeit“ in fünf Stufen von nicht empfindlich bis extrem empfindlich erfolgt. Die Böden aus schwach lehmigem Sand (SI) und lehmigem Sand (IS) im Geltungsbereich werden als „hoch empfindlich“ gegenüber Verdichtungen eingestuft. Die Böden aus stark lehmigem Sand (SL) werden als „hoch“ bis „mittel empfindlich“ gegenüber Verdichtungen eingestuft.

3.4.2 Erosionsgefährdung durch Wasser

Die Böden im Geltungsbereich sind gemäß Erosionsatlas des BodenViewers Hessen [10] größtenteils als sehr hoch bis extrem hoch erosionsgefährdet eingestuft. Kleine Teilbereiche werden als hoch erosionsgefährdet eingestuft. Der Hangneigungsfaktor (S-Faktor) ist mit vorwiegend „0,8 bis < 1,0“ den mittleren Stufen zuzuordnen. Jedoch kommen ebenfalls Bereiche mit sehr geringen (<0,4) und hohen (1,2 bis < 1,5) Hangneigungen vor. Der Boden-erodierbarkeitsfaktor (K-Faktor), der die Bodenart, den Skelettgehalt sowie den Humusgehalt berücksichtigt, wird mit 0,3 bis <0,4 als „hoch“ eingestuft [10].

Bei Geländemodellierungen, bei denen eine Hangneigung entsteht, sind Maßnahmen zum Erosionsschutz zu empfehlen.

3.4.3 Zutrittswahrscheinlichkeit von Fremdwasser

Da die Eingriffsfläche überwiegend mittlere Hangneigungen aufweist, ist mit einer mittleren Zutrittswahrscheinlichkeit von Fremdwasser in das Baufeld zu rechnen.

3.5 Vorbelastungen

Unter Vorbelastungen von Böden versteht man beispielsweise bestehende stoffliche Belastungen, versiegelte Bereiche oder Schadverdichtungen.

Im Geltungsbereich besteht auf ca. 0,14 ha eine Vorbelastung der Böden in Form von Versiegelungen durch Straßen (vgl. nicht mit BFD5L bewertete Flächen in Abb. 1 bzw. Anhang 1). Zudem bestehen weitere Vorbelastungen (vgl. Abb. 1 bzw. Anhang 1) durch: Abgrabung (0,16 ha), bewachsene unbefestigte landwirtschaftliche Wege (0,03 ha) sowie bewachsene (0,17 ha) und unbewachsene Schotterflächen (0,16 ha) [30].

4 Auswirkungsprognose und Konfliktanalyse

4.1 Auswirkungsprognose bei Nichtdurchführung der Planung

Bei Nicht-Durchführung der Planung würden die Flächen weiterhin als Acker- und Grünland genutzt werden. Es wären keine erheblichen Änderungen des Ist-Zustands des Bodens zu erwarten.

Die Böden würden größtenteils eine mittlere Funktionserfüllung der Bodenfunktion „Lebensraum für Pflanzen“ für das Kriterium „Biotopentwicklungspotenzial“ und vorwiegend eine mittlere Funktionserfüllung für das Kriterium „Ertragspotenzial“ weiter ausüben. Die Funktionserfüllung für die „Funktion des Bodens im Wasserhaushalt“ mit dem Kriterium „Wasserspeicherfähigkeit“ und der „Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium“ mit dem Kriterium „Nitratrückhaltevermögen“ würden größtenteils weiter in einem geringen Maße erfüllt.

4.2 Auswirkungsprognose bei Durchführung der Planung

In der nachfolgenden Konfliktanalyse wird eine Auswirkungsprognose durch den Vergleich der Wertstufen der Bodenfunktionsbewertung vor und nach dem Eingriff durchgeführt. Die Berechnung des bodenfunktionalen Kompensationsbedarfs, unter Berücksichtigung von Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen, erfolgt mithilfe des Excel-Berechnungstools, das im Rahmen der Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Rheinland-Pfalz und Hessen [20] entwickelt wurde.

Im Rahmen der Auswirkungsprognose werden in der Planung vorgesehene Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen berücksichtigt. Minderungsmaßnahmen bewirken eine Verringerung des Eingriffs und werden mit Wertstufengewinnen der Bodenfunktionen bei der Berechnung des Kompensationsbedarfs berücksichtigt.

Bodenfunktionen, die durch den Eingriff beeinträchtigt werden, sollten durch geeignete bodenfunktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. Dabei wird auf Böden, auf denen die Kompensationsmaßnahmen durchgeführt werden, der Erfüllungsgrad der Bodenfunktionen erhöht. Dies setzt entsprechend aufwertbare Kompensationsflächen voraus.

4.3 Wirkfaktoren

Bestimmte Wirkfaktoren können Böden und ihre Bodenfunktionen erheblich beeinträchtigen oder zerstören. Sie können anlagenbedingt, betriebsbedingt oder baubedingt sein. Insbesondere folgende Wirkfaktoren sind relevant:

- Versiegelung
- Abgrabung/Bodenabtrag
- Ein- und Ablagerung von Material unterhalb oder ohne eine durchwurzelbare Bodenschicht
- Verdichtung

- Erosion
- Stoffeintrag bzw. -austrag mit bodenchemischer Wirkung
- Bodenwasserhaushaltsveränderungen

Im Rahmen der Konfliktdanalyse wird die Dauer der Wirkung berücksichtigt. Unterschieden wird zwischen einer temporären Wirkung eines Eingriffs, welcher sich auf die Dauer der Bauphase beschränkt und einer dauerhaften Auswirkung, die durch den Eingriff entsteht.

In der Konfliktdanalyse werden die Wirkfaktoren **Versiegelung**, die mit einem vollständigen Verlust der Bodenfunktionen einhergehen und **bauzeitliche Beeinträchtigungen**, die die Wirkungen von Abgrabungen/Bodenauftrag, Ein- und Ablagerung von Material, Verdichtung, Erosion, Stoffeintrag bzw. -austrag und Bodenwasserhaushaltsveränderungen zusammenfassen und die Bodenfunktionen beeinträchtigen, berücksichtigt. Die einzelnen Wirkfaktoren führen an verschiedenen Wirkorten zu unterschiedlichen bodenschutzrelevanten Beeinträchtigungen. Gleichzeitig bilden sie den Ansatzpunkt für die Wahl geeigneter Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.

4.4 Flächeninanspruchnahme

Innerhalb des Geltungsbereichs erfolgt eine Inanspruchnahme von 4,15 ha bislang unversiegelter Fläche mit Bodenfunktionserfüllung und 0,28 ha bereits teilversiegelter Fläche, die zu einem Verlust oder zu Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen führt.

Die Teilflächen der Planung wurden (vgl. Anhang 2) differenziert nach den Wirkfaktoren: „Versiegelung“, „Abgrabung“ oder „bauzeitliche Beeinträchtigungen“ und beziehen sich auf die Art der Inanspruchnahme (dauerhafte bzw. temporäre Inanspruchnahme). Die Einteilung und Größe der jeweils betroffenen Fläche ist Tab. 1 zu entnehmen. Die Berechnung erfolgte auf der Grundlage der aufbereiteten Daten (vgl. Kap. 3.3.3).

Die temporäre Inanspruchnahme im Geltungsbereich beträgt ca. 1,86 ha. Auf dieser Fläche kann von einer bauzeitlichen Beeinträchtigung durch Verdichtung, Stoffeintrag und Erosion ausgegangen werden. Eine dauerhafte Inanspruchnahme durch Abgrabung erfolgt auf 0,08 ha für die Anlage des neuen Gewässergrabens. Eine dauerhafte Inanspruchnahme durch Versiegelung von bislang unversiegelter Fläche mit Bodenfunktionserfüllung findet innerhalb des Geltungsbereichs auf 2,21 ha statt. Auf 0,28 ha bereits teilversiegelter Fläche erfolgt ebenfalls eine Inanspruchnahme durch Versiegelung.

4.5 Bewertung des Eingriffs und Kompensationsbedarfs

Der Kompensationsbedarf in Bodenwerteinheiten (BWE) ergibt sich aus der Differenz der Wertstufen (WS) der Bodenfunktionsbewertung vor und nach dem Eingriff, multipliziert mit der Eingriffsfläche in Hektar [20]. Grundlage für die Berechnung stellen die in Kapitel 3.3.3 beschriebenen aufbereiteten Daten dar.

Methodenbedingt wird die Bodenfunktion „Lebensraum für Pflanzen“ für das Bewertungskriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ eingriffsbezogen nur bei den Wertstufen 4 und 5 und somit im Folgenden auf der Eingriffsseite nicht mitberücksichtigt. Bei der Wirkung von Kompensationsmaßnahmen wird diese Einzelfunktion jedoch mit bilanziert.

Durch den Wirkfaktor Versiegelung erfolgt ein vollständiger Verlust der Bodenfunktionen. Die bauzeitliche Beeinträchtigung wird mit einem WS-Verlust der einzelnen Bodenfunktion von 25 % bilanziert.

In Tab. 2 ist die Flächenbilanz mit der Ermittlung der WS-Differenz der Bodenfunktionen vor und nach dem Eingriff, in Abhängigkeit von den Wirkfaktoren, dargestellt.

Bereits vor dem geplanten Eingriff bestehende Versiegelungen (0,14 ha, vgl. Kap.3.5) sind in der Flächenbilanz lediglich aufgeführt, es erfolgt hier jedoch keine weitere Wertstufenminderung. In einem weiteren Arbeitsschritt werden festgesetzte Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen bilanziert.

In Tab. 3 erfolgt die abschließende Berechnung des bodenbezogenen Kompensationsbedarfs aus der Wertstufendifferenz des Eingriffs multipliziert mit der Eingriffsfläche in Hektar.

Für die Eingriffsfläche ergibt sich ein Kompensationsbedarf von 18,20 BWE, der bodenfunktional auszugleichen ist (vgl. Tab. 3).

Tab. 2: Flächenbilanz der Wertstufendifferenz der Bodenfunktionen vor und nach dem Eingriff für den B-Plan „Nördlich Pfungstweide“ im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda

Teilflächen der Planung	Wirkfaktoren	Fläche ha	Wertstufen vor Eingriff			Wertstufen nach Eingriff			Wertstufendifferenz des Eingriffs		
			Ertrags- potenzial (m238)	Feldka- pazität (m239)	Nitratrück- haltevermö- gen (m244)	Ertrags- potenzial	Feldka- pazität	Nitrat- rück- haltevermö- gen	Er- trags- potenzial	Feld- kapazi- tät	Nitrat- rückhal- tevermö- gen
Wohngebiet (Baugrenze) GRZ 0,4 *	Versiegelung	0,92	3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	3,00	2,00	2,00
		0,06	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00
		0,02	1,95	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	1,95	1,30	1,30
		0,02	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00
		0,01	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00
Wohngebiet (Baugrenze) GRZ 0,3 *	Versiegelung	0,40	3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	3,00	2,00	2,00
Versorgungsfläche	Versiegelung	0,03	3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	3,00	2,00	2,00
Verkehrsfläche	Versiegelung	0,58	3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	3,00	2,00	2,00
		0,01	1,95	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00	1,95	1,30	1,30
		0,03	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00
		0,03	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00
Landwirtschaftlicher Weg	Versiegelung	0,07	3,00	2,00	2,00	0,00	0,50	0,00	3,00	1,50	2,00
		0,03	1,00	1,00	1,00	0,00	0,50	0,00	1,00	0,50	1,00
		0,14	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,06	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Wegparzelle	Versiegelung	0,07	3,00	2,00	2,00	0,00	0,50	0,00	3,00	1,50	2,00
Graben	Abgrabung	0,08	3,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00
Fläche für Niederschlags- entwässerung (Rigole)	Abgrabung und Auf- füllung	0,05	3,00	2,00	2,00	2,25	1,50	1,50	0,75	0,50	0,50
Wohngebiet (nicht über- baubare Fläche)	bauzeitliche Beein- trächtigung	1,10	3,00	2,00	2,00	2,25	1,50	1,50	0,75	0,50	0,50

Teilflächen der Planung	Wirkfaktoren	Fläche ha	Wertstufen vor Eingriff			Wertstufen nach Eingriff			Wertstufendifferenz des Eingriffs		
			Ertragspotenzial (m238)	Feldkapazität (m239)	Nitratrückhaltevermögen (m244)	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen
Wohngebiet (nicht überbaubare Fläche)		0,01	1,95	1,30	1,30	1,95	1,30	1,30	0,00	0,00	0,00
		0,04	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
		0,02	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,01	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Fläche für Solarthermie	bauzeitliche Beeinträchtigung und Ausgleichsmaßnahme	0,20	3,00	2,00	2,00	2,25	1,50	1,50	0,75	0,50	0,50
Öffentliche Grünfläche	bauzeitliche Beeinträchtigung und Ausgleichsmaßnahme	0,51	3,00	2,00	2,00	2,25	1,50	1,50	0,75	0,50	0,50
Öffentliche Grünfläche		0,01	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
		0,01	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Grünstreifen	Ausgleichsmaßnahme	0,06	3,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00
Streuobstwiese	Ausgleichsmaßnahme	0,54	3,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00
		0,01	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00
Verkehrsfläche		0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe		5,26									

Die Berechnung erfolgt mit 4 Nachkommastellen der Flächengröße in ha

* Anpassung der Flächengröße durch Überschreitung der GRZ

4.6 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Grundsätzlich dienen folgende Festsetzungen in einem Bebauungsplan der Erhaltung der Bodenfunktionen sowie der Minimierung der Versiegelung:

- Beschränkung des befestigten bzw. überbauten Anteils von Grundstücksflächen und Festsetzung eines Mindestanteils an zu bepflanzender Grundstücksfläche,
- Minimierung der Erschließungsflächen durch Konzentration der Stellplätze oder durch Tiefgaragenbau,
- Anlage von Grünflächen mit unversiegelten Bodenbereichen auf Flächen mit einem höheren Erfüllungsgrad der Bodenfunktionen,
- Verwendung von wasserdurchlässigen Materialien bei Stellplätzen/Stellflächen und privaten Zuwegungen,
- Vorgaben zu Dachbegrünungen.

Während der Bauphase können bodenbezogene Minderungsmaßnahmen getroffen werden, um den Eingriff in das Schutzgut Boden und somit eine Beeinträchtigung der Bodenfunktionen zu minimieren. Zusätzlich zu den Festsetzungen kann die bauzeitliche Beeinträchtigung minimiert werden durch:

- bauzeitliche Minderungsmaßnahmen und bodenkundliche Baubegleitung: Verminderung der bauzeitlichen Beeinträchtigung auf ein Mindestmaß.

Im Folgenden wird die Wirkung von Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen auf die Bodenfunktionen erläutert.

Minderungsmaßnahmen mit Bezug zum Schutzgut Boden im Bereich der Festsetzungen eines Bebauungsplans

Das **flächensparende Bauen** kann beispielsweise durch die Konzentration von Stellplätzen umgesetzt werden und führt zur Erhaltung der Bodenfunktionen auf nicht bebauten Flächen.

Eine Minderungsmaßnahme sind **Dachbegrünungen**, da sie je nach Mächtigkeit und Eigenschaften in geringem Umfang Bodenfunktionen ersetzen können. Durch Wasserspeicherung und Biomassebildung können die Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen im Naturhaushalt gemindert werden.

Überdeckung und Begrünungen von Tiefgaragen werden als Minderungsmaßnahmen für die Unterbauung eingestuft, da sie je nach Mächtigkeit und Eigenschaften in bestimmten Umfang Bodenfunktionen ersetzen können.

Die **Verwendung von wasserdurchlässigen Materialien bei Stellplätzen/Stellflächen und privaten Zufahrten** ist eine weitere Minderungsmaßnahme, da die „Funktion des Bodens im Wasserhaushalt“ und die „Funktion des Lebensraums für Pflanzen“ teilweise erhalten werden kann.

Steuerung der Versiegelung durch Festsetzungen für bestimmte Flächen

Eine wesentliche Vermeidungs-/Minderungsmaßnahme ist die Lenkung der Flächeninanspruchnahme auf Böden mit geringerem Funktionserfüllungsgrad bzw. die Ausweisung von Grünflächen (§ 9 Abs. 1 Nr. 18 BauGB) oder von Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 2 Nr. 20 BauGB) auf Flächen mit einem höheren Erfüllungsgrad der Bodenfunktionen. Diese Maßnahme entfaltet die höchste Wirkung unter der Voraussetzung, dass die Grünflächen während der Bauphase nicht befahren oder beeinträchtigt werden.

Zum derzeitigen Planungsstand werden drei Minderungsmaßnahmen mit Bezug zum Schutzgut Boden geplant: „**versickerungsfähige Beläge**“, „**Dachbegrünung**“ und „**Wiederverwendung des Bodenmaterials am Eingriffsort**“ [27], [28]. Eine Beschreibung der Maßnahmen sowie deren bodenfunktionale Wirkung ist in Übersicht 1 enthalten. Der bodenfunktionale Wertstufengewinn ergibt sich aus der Flächengröße, auf der die Maßnahmen tatsächlich umgesetzt werden. Dies wird in die Kalkulation (Berechnung des bodenbezogenen Kompensationsbedarfs, vgl. Tab. 3) mit einbezogen.

Übersicht 1: Minderungsmaßnahmen mit Bezug zum Schutzgut Boden im Rahmen des B-Plans „Nördlich Pflingstweide“ im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda

Minderungsmaßnahme Dachbegrünung (extensiv)	
Ort:	Auf 50 % der Dachflächen der Garagen [29]
Beschreibung und bodenfunktionale Wirkung:	Je nach Mächtigkeit und Eigenschaften einer Dachbegrünung können Bodenfunktionen ersetzt werden. Durch Wasserspeicherung und Biomassebildung können Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen im Naturhaushalt gemindert werden.
Einschränkungen:	keine
Maßnahmen-ID [13], [20]:	ID 13 Dachbegrünung extensiv
max. WS-Gewinn [20]:	Dachbegrünung extensiv: Biotopentwicklungspotenzial: 1 Ertragspotenzial: 0,4 Feldkapazität: 0,2 Nitratrückhaltevermögen: 0
Minderungsmaßnahme Verwendung versickerungsfähiger Beläge	
Ort:	Flächen, die sich für die Rückhaltung von Niederschlägen auf den Grundstücken eignen, z.B. Einfahrten, Zufahrten, Höfe, Stellplätze. Auf 20 % bzw. 15 % der Fläche des Wohngebiets, in Abhängigkeit von der GRZ [29]
Beschreibung und bodenfunktionale Wirkung:	Durch die Verwendung versickerungsfähiger Beläge wie Schotterrasen, Rasengitter oder Rasenfugen wird eine Vollversiegelung vermindert und Bodenfunktionen können in einem geringen Umfang weiter wahrgenommen werden.
Einschränkungen:	keine
Maßnahmen-ID [20]:	ID 90
max. WS-Gewinn [20]:	Schotterrasen: Biotopentwicklungspotenzial: 1 Ertragspotenzial: 0 Feldkapazität: 0,5

	Nitratrückhaltevermögen:	0
	Rasengitter:	
	Biotopentwicklungspotenzial:	1
	Ertragspotenzial:	0
	Feldkapazität:	0,4
	Nitratrückhaltevermögen:	0
	Rasenfugen:	
	Biotopentwicklungspotenzial:	1
	Ertragspotenzial:	0
	Feldkapazität:	0,2
	Nitratrückhaltevermögen:	0
Wiederverwendung des Bodenmaterials am Eingriffsort		
Ort:	Auf der Fläche für Niederschlagsentwässerung (Rigole) [28]	
Beschreibung und bodenfunktionale Wirkung:	Die Wiederverwendung des Bodenmaterials am Eingriffsort führt – bei standort- und fachgerechter Durchführung nach DIN 18915, DIN 19731 und DIN 19639 – zu einer Verringerung der bauzeitlichen Beeinträchtigung der Bodenfunktionen auf 10 %.	
Einschränkungen:	keine	
Maßnahmen-ID [20]:	ID 101	
max. WS-Gewinn [20]:	Wiederverwendung des Bodenmaterials:	
	Biotopentwicklungspotenzial:	15 %
	Ertragspotenzial:	15 %
	Feldkapazität:	15 %
	Nitratrückhaltevermögen:	15 %

Möglichkeiten für bodenbezogene Minderungsmaßnahmen während der Bauphase

Weitere bodenbezogene Minderungsmaßnahmen können während der Bauphase getroffen werden. Diese können im Bebauungsplan nicht festgesetzt werden, aber über die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung berücksichtigt werden und können z. B. über öffentlich-rechtliche Verträge und Erschließungsmaßnahmen für den Bauherrn verbindlich festgelegt werden (vgl. [20]):

- sachgerechte Zwischenlagerung und Wiedereinbau des Oberbodens (DIN 18915 [5], DIN 19639 [6], DIN 19731 [7]),
- fachgerechter Umgang mit Bodenaushub und Verwertung des Bodenaushubs
- Art und Qualität der Verfüllmaterialien,
- Verwendung von Baggermatten bei verdichtungsempfindlichen Böden sowie bei Böden mit einem hohen Funktionserfüllungsgrad,
- Errichtung von Bauzäunen, um besonders empfindliche Böden, vor dem Befahren und ggf. vor Verunreinigungen während der Bauphase zu schützen,
- Berücksichtigung der Witterung beim Befahren von Böden,
- Beseitigung von Verdichtungen im Unterboden nach Bauende und vor Auftrag des Oberbodens,
- Baustelleneinrichtung und Lagerflächen im Bereich bereits verdichteter bzw. versiegelter Böden bzw. in Bereichen mit geplanter Versiegelung
- Inanspruchnahme einer bodenkundlichen Baubegleitung (vgl. DIN 19639 [6]).

Laut [20] kann die bauzeitliche Beeinträchtigung späterer Freiflächen in Höhe von 25 % durch eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB) um 15 %-Punkte reduziert werden. Insbesondere bei verdichtungsempfindlichen Böden, bei Böden mit hoher Funktionserfüllung sowie bei ungünstigen Bauzeiten (Winterhalbjahr) ist eine BBB zu empfehlen.

Baufeldräumung, Bodenabtrag und Arbeiten mit und auf dem Boden sind aus Bodenschutzsicht in Zeiten möglichst geringer Bodenfeuchtegehalte vorzusehen. Besonders geeignet sind im Regelfall die Monate Mai bis Oktober unter Beachtung des aktuellen Witterungsverlaufs. Die genannten Arbeiten sind im Winterhalbjahr zumeist nicht bodenschonend durchführbar, weil die Böden aufgrund der hohen Wassergehalte verdichtungsempfindlich sind und tragfähige Bodenfröste nur selten und zeitlich befristet vorkommen.

Tab. 3: Berechnung des Kompensationsbedarfs für den B-Plan „Nördlich Pfungstweide“ im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda

Teilflächen der Planung	Fläche	Minderungsmaßnahmen (MM)	Fläche MM	Wertstufendifferenz des Eingriffs			Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM			Kompensationsbedarf		
				Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen
Wohngebiet (Baugrenze) GRZ 0,4	0,92	versickerungsfähige Belege, Schotter	0,31	3,00	2,00	2,00	3,00	1,50	2,00	2,75	1,68	1,84
		extensive Dachbegrünung auf 50 % der Dachfläche der Garagen	0,04				2,60	1,80	2,00			
Wohngebiet (Baugrenze) GRZ 0,4	0,06	versickerungsfähige Belege, Schotter	0,02	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	0,06	0,05	0,06
	0,02		0,01	1,95	1,30	1,30	1,95	0,80	1,30	0,03	0,02	0,02
	0,02		0,01	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
	0,01		0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wohngebiet (Baugrenze) GRZ 0,3	0,40	versickerungsfähige Belege, Schotter	0,13	3,00	2,00	2,00	3,00	1,50	2,00	1,20	0,73	0,80
		extensive Dachbegrünung auf 50 % der Dachfläche der Garagen	0,02				2,60	1,80	2,00			
Versorgungsfläche	0,03		0,00	3,00	2,00	2,00	3,00	2,00	2,00	0,09	0,06	0,06
Verkehrsfläche	0,58	versickerungsfähige Belege, breitfugiges Pflaster	0,02	3,00	2,00	2,00	3,00	1,80	2,00	1,75	1,16	1,16
Verkehrsfläche	0,01		0,00	1,95	1,30	1,30	1,95	1,30	1,30	0,01	0,01	0,01
	0,03		0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,03	0,03	0,03
	0,03		0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,02	0,00

Teilflächen der Planung	Fläche ha	Minderungsmaßnahmen (MM)	Fläche MM	Wertstufendifferenz des Eingriffs			Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM			Kompensationsbedarf		
				Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen
Landwirtschaftlicher Weg	0,07		0,00	3,00	1,50	2,00	3,00	1,50	2,00	0,22	0,11	0,14
	0,03		0,00	1,00	0,50	1,00	1,00	0,50	1,00	0,03	0,01	0,03
	0,14		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,06		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wegparzelle	0,07		0,00	3,00	1,50	2,00	3,00	1,50	2,00	0,21	0,10	0,14
Graben	0,08		0,00	2,00	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	0,16	0,08	0,08
Fläche für Niederschlagsentwässerung (Rigole)	0,05	Wiederverwendung des Bodenmaterials am Eingriffsort	0,05	0,75	0,50	0,50	0,30	0,20	0,20	0,02	0,01	0,01
Wohngebiet (nicht überbaubare Fläche)	1,10		0,00	0,75	0,50	0,50	0,75	0,50	0,50	0,83	0,55	0,55
	0,01		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,04		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,02		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,01		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fläche für Solarthermie	0,20		0,00	0,75	0,50	0,50	0,75	0,50	0,50	0,15	0,10	0,10
Öffentliche Grünfläche	0,51		0,00	0,75	0,50	0,50	0,75	0,50	0,50	0,38	0,26	0,26
	0,01		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,01		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Grünstreifen	0,06		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Streuobstwiese	0,54		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	0,01		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Teilflächen der Planung	Fläche ha	Minderungsmaßnahmen (MM)	Fläche MM	Wertstufendifferenz des Eingriffs			Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM			Kompensationsbedarf		
				Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen
Verkehrsfläche	0,14		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Summe Ausgleichsbedarf nach Bodenfunktionen (BWE)										7,92	4,99	5,29
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)										18,20		

Die Berechnung erfolgt mit 4 Nachkommastellen der Flächengröße in ha und wird anschließend auf 2 Stellen gerundet.

4.7 Ausgleichsmaßnahmen

Verbleibende Verluste oder Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen infolge des Eingriffs sollen durch geeignete bodenfunktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. Dabei wird auf Böden, auf denen die Kompensationsmaßnahmen durchgeführt werden, der Erfüllungsgrad der Bodenfunktionen erhöht.

Entsprechend der Berechnung des Kompensationsbedarfs (vgl. Kapitel 4.5, Tab. 3) verbleibt ein bodenfunktional auszugleichender Kompensationsbedarf von 18,20 BWE. Nachfolgend werden geeignete Maßnahmen empfohlen sowie geplante Maßnahmen beschrieben, um diesen auszugleichen.

Allgemeine Möglichkeiten für bodenschutzbezogene Ausgleichsmaßnahmen

Aus Bodenschutzsicht ist die **Entsiegelung** die wirksamste Möglichkeit, einen Ausgleich für den Verlust bzw. Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen zu realisieren. Dies schließt die Entfernung der Versiegelung einschließlich des Unterbaus sowie die Beseitigung von Schadverdichtungen des Unterbodens und das Aufbringen einer fachgerechten Rekultivierungsschicht mit ein. Dabei ist die Mächtigkeit der aufgebrachten durchwurzelbaren Bodenschicht für den Funktionserfüllungsgrad des Bodens nach der Entsiegelung von entscheidender Bedeutung. Die Entsiegelung ist zusammen mit dem **Abtrag von Aufschüttungen und Verfüllungen** die einzige Maßnahme, die zu einer Wiederherstellung der Bodenfunktionen führt.

Weitere Möglichkeiten betreffen den Erosionsschutz (PIK):

- Erosionsschutz durch Nutzungsänderung oder Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation auf erosionsgeschädigten Böden
- Verbesserung des Wasseraufnahmevermögens
- Konservierende Bodenbearbeitung

Weitere Produktionsintegrierte Kompensationsmaßnahmen (PIK) können ebenfalls herangezogen werden, z. B.:

- Nutzungsextensivierung
- Nutzungsänderung
- Entwicklung von Brache-/Randstreifen
- Kalkung

Ein weiterer Bereich betrifft die Wiederherstellung natürlicher Standorte:

- Wiedervernässung meliorierter Standorte
- Renaturierung von Sonderstandorten
- Rekultivierung der Eingriffsfläche
- Rekultivierung/Teilrekultivierung aufgelassener Abbaustätten und Altablagerungen
- Entwässerung technogen vernässter Bodenstandorte
- Renaturierung/Rekultivierung anthropogener Rohböden
- Wiederherstellung der Auenspezifität von Böden

Die **Ausweisung von Bodenschutz-/Tabuflächen** sichert nachhaltig die Bodenfunktionen.

Weitere Möglichkeiten sind Maßnahmen zur **Bodenverbesserung**:

- Maßnahmen zur Vermeidung von Stoffeinträgen an anderer Stelle
- Schadstoffbeseitigung, Bodenreinigung, ggf. Unterbinden der entsprechenden Wirkpfade
- Stabilisierung strukturlabiler bzw. verdichteter Böden (z. B. durch Tiefwurzler)
- Bodenlockerung (mechanisch, biologisch)
- Auftrag humosen Oberbodens
- Humuseintrag/-anreicherung (Bodenstrukturverbesserung)

Weitere Informationen zu bodenfunktionsbezogenen Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen können der **„Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Rheinland-Pfalz und Hessen“** [20] sowie den **„Maßnahmensteckbriefen Boden“** [13], die in diesem Zusammenhang als Ratgeber für die praktische Umsetzung von bodenbezogenen Kompensationsmaßnahmen dienen sollen, entnommen werden.

Geplante Maßnahme

Für den B-Plan „Nördlich Pfungstweide“ der Stadt Fulda im Stadtteil Kämmerzell ist nördlich des Plangebiets auf Teilbereichen von Flurstück 21 in Flur 5 der Gemarkung Kämmerzell die Anlage eines Blühstreifens für die Feldlerche (0,17 ha) geplant [28], [29]. Diese Maßnahme kann als „Extensivierungsmaßnahme Acker / Maßnahme zur Förderung von Ackerlebensräumen“ (ID 75) entsprechend der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Rheinland-Pfalz und Hessen“ [20], betrachtet werden.

Flächen, die aktuell als Acker genutzt werden [30], und den Planflächen „Solarthermieanlagen“, „Streuobstwiesen“, „Grünstreifen“ und „öffentliche Grünfläche“ angehören, können als „Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation“ (ID 74) entsprechend der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Rheinland-Pfalz und Hessen“ [20] betrachtet werden.

Die Anlage einer Streuobstwiese auf der „Intensiv genutzten Frischwiese“ [30] wird gemäß den Einstufungen aus der LGB/HLNUG-Arbeitshilfe [20] für die „Neuanlage von Streuobstwiesen“ (ID 59) bewertet.

In der Fuldaer Kleingartenanlage „Neue Heimat“ sollen 0,01 ha der alten Bodenplatten entsiegelt (ID 1) werden. Anschließend soll eine durchwurzeltbare Bodenschicht hergestellt werden (ID 77) [20]. Die Fläche soll als Gemeinschaftsgarten mit Grünfläche und Grabland genutzt werden [28]. Für den durch die Entsiegelung erzielten WS-Gewinn wurde die Bodenfunktionsbewertung von angrenzenden Flächen angenommen.

Des Weiteren ist der Ankauf von Ökopunkten aus dem Ökopunktekonto der Stadt Fulda geplant [29]. Ob die Maßnahmen ebenfalls als Ausgleich für das Schutzgut Boden geeignet sind, ist bei Festlegung der Maßnahmen zu prüfen.

Eine Übersicht über die geplanten Ausgleichsmaßnahmen ist nachfolgend aufgeführt. Die Kompensationswirkung und verbleibenden Beeinträchtigungen können Tab. 4 entnommen werden.

Übersicht 2: Geplante Ausgleichsmaßnahmen mit Bezug zum Schutzgut Boden im Rahmen des B-Plans „Nördlich Pfingstweide“ im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda

Extensivierungsmaßnahmen Acker	
Ort:	Ersatzfläche Feldlerche auf Teilbereichen von Flurstück 21 in Flur 5 der Gemarkung Kämmerzell
Beschreibung und bodenfunktionale Wirkung:	Zum Schutz der Feldlerche ist die Anlage einer Blühfläche geplant. Durch die Nutzungsextensivierung kann eine Verbesserung des Biotopentwicklungspotenzials und des Nitratrückhaltevermögens erreicht werden.
Einschränkungen:	keine
Maßnahmen-ID [20]:	ID 75
max. WS-Gewinn [20]:	Extensivierungsmaßnahmen Acker Biotopentwicklungspotenzial: 1 Ertragspotenzial: 0 Feldkapazität: 0 Nitratrückhaltevermögen: 0,5
Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation	
Ort:	Auf Teilen der Flächen Solarthermieranlage, Grünstreifen, Streuobstwiesen und öffentlichen Grünfläche (vgl. Anhang 2), die laut [30] aktuell als Ackerfläche genutzt werden
Beschreibung und bodenfunktionale Wirkung:	Die Etablierung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation führt zu einer Verbesserung der Bodenfunktionen.
Einschränkungen:	keine
Maßnahmen-ID [20]:	ID 74
max. WS-Gewinn [20]:	Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation: Biotopentwicklungspotenzial: 1,5 Ertragspotenzial: 1 Feldkapazität: 1 Nitratrückhaltevermögen: 1
Neuanlage von Streuobstwiesen	
Ort:	Auf Teilen der Flächen der Streuobstwiesen (vgl. Anhang 2), die aktuell als Grünland genutzt werden [30]
Beschreibung und bodenfunktionale Wirkung:	Durch eine Nutzungsextensivierung kann eine Verbesserung des Biotopentwicklungspotenzials und des Nitratrückhaltevermögens erreicht werden.
Einschränkungen:	keine
Maßnahmen-ID [20]:	ID 59
max. WS-Gewinn [20]:	Neuanlage von Streuobstwiesen: Biotopentwicklungspotenzial: 1 Ertragspotenzial: 0 Feldkapazität: 0 Nitratrückhaltevermögen: 0,5

Vollentsiegelung und Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht			
Ort:	Kleingartenanlage „Neue Heimat“		
Beschreibung und bodenfunktionale Wirkung:	Die Vollentsiegelung und Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht führt zu einer Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen in Abhängigkeit von Bodenart und Auftragsmächtigkeit.		
Maßnahmen-ID [20]:	ID 1 und ID 77		
max. WS-Gewinn [20]:	Vollentsiegelung: Biotopentwicklungspotenzial: 3 Ertragspotenzial: 3 Feldkapazität: 3 Nitratrückhaltevermögen: 3 Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht: Biotopentwicklungspotenzial: 3 Ertragspotenzial: 4 Feldkapazität: 3 Nitratrückhaltevermögen: 3	max. WS-Gewinn:	angerechneter WS-Gewinn:
			3 3 3 3 3 4 3 3

Tab. 4: Kompensationswirkung geplanter Ausgleichsmaßnahmen und verbleibende Beeinträchtigungen für den B-Plan „Nördlich Pfingstweide“ im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda

Ausgleichsmaßnahmen (AM)	Fläche ha (Angaben gerundet)	Wertstufendifferenz der Ausgleichsmaßnahme(n)				Kompensationswirkung (BWE)
		Standort-typisierung; Biotopentwick-lungspotenzial	Ertrags-potenzial	Feldkapazität	Nitratrückhalte vermögen	
Anlage einer Blühfläche für die Feldlerche (Ex-tensivierungsmaßnahmen Acker/Förderung von Ackerlebensräumen; ID 75)	0,17	1,00	0,00	0,00	0,50	0,25
Umwandlung von Acker in Grünland auf den Flä-chen: Grünstreifen, Solarthermieanlage, Streu-obstwiesen und öffentliche Grünfläche (ID 74)	0,90	1,50	1,00	1,00	1,00	4,03
Neuanlage von Streuobstwiesen (ID 59)	0,20	1,00	0,00	0,00	0,50	0,30
Vollentsiegelung und Herstellung einer durchwur-zelbaren Bodenschicht (ID 1 und 77) alte Boden-platte in einer Fuldaer Kleingartenanlage	0,01	3,00	3,00	3,00	3,00	0,14
Summe Ausgleich nach Bodenfunktionen (BWE)						4,73
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)						18,20
Verbleibende Beeinträchtigungen						-13,47
Summe ha	1,28					

Die Berechnung erfolgt mit 4 Nachkommastellen der Flächengröße in ha und wird anschließend auf 2 Stellen gerundet.

Mögliche Ausgleichsmaßnahmen

Um den Kompensationsbedarf entsprechend der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Rheinland-Pfalz und Hessen“ [20] vollständig auszugleichen, wären „Vollentsiegelung“ (ID 1), „Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht“ (ID 77), „Erosionsschutz“ (ID 7) und „Umwandlung von Ackerland in Grünland“ (ID 74) geeignete Maßnahmen. Eine Übersicht über mögliche Ausgleichsmaßnahmen enthält Tab. 5.

Übersicht 3: Mögliche Ausgleichsmaßnahmen mit Bezug zum Schutzgut Boden im Rahmen des B-Plans „Nördlich Pfungstweide“ im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda

Vollentsiegelung und Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht	
Beschreibung und bodenfunktionale Wirkung:	Die Vollentsiegelung und Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht führt zu einer Wiederherstellung der natürlichen Bodenfunktionen in Abhängigkeit von Bodenart und Auftragsmächtigkeit.
Einschränkungen:	keine
Maßnahmen-ID [20]:	ID 1 und 77
max. WS-Gewinn [20]:	Vollentsiegelung: Biotopentwicklungspotenzial: 3 Ertragspotenzial: 3 Feldkapazität: 3 Nitratrückhaltevermögen: 3 Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht: Biotopentwicklungspotenzial: 3 Ertragspotenzial: 4 Feldkapazität: 3 Nitratrückhaltevermögen: 3
Erosionsschutz	
Beschreibung und bodenfunktionale Wirkung:	Maßnahmen zum Erosionsschutz, die über die gute fachliche Praxis hinausgehen (z. B. Begrünung von Tiefenlinien, Erosionsschutzstreifen im Schlag, Verzicht auf Anbau von Hackfrüchten etc.).
Einschränkungen:	keine
Maßnahmen-ID [20]:	ID 7
max. WS-Gewinn [20]:	Erosionsschutz: Biotopentwicklungspotenzial: 1 Ertragspotenzial: 1 Feldkapazität: 1 Nitratrückhaltevermögen: 1
Umwandlung von Ackerland in Grünland	
Beschreibung und bodenfunktionale Wirkung:	Die Umwandlung von Acker in Grünland führt zu einer Verbesserung des Wasseraufnahmevermögens und verringert das Risiko auf Erosion.
Einschränkungen:	keine
Maßnahmen-ID [20]:	ID 74
max. WS-Gewinn [20]:	Etablierung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation: Biotopentwicklungspotenzial: 1,5 Ertragspotenzial: 1 Feldkapazität: 1 Nitratrückhaltevermögen: 1

Tab. 5: Kompensationswirkung möglicher Ausgleichsmaßnahmen für den B-Plan „Nördlich Pfungstweide“ im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda

Mögliche Ausgleichsmaßnahmen	Fläche ha (Angaben gerundet)	Wertstufendifferenz der Ausgleichsmaßnahme(n)				Kompensationswirkung (BWE)
		Standort-typisierung Biotopentwick-lungspotenzial	Ertrags-poten-zial	Feldkapazi-tät	Nitratrück-halte vermögen	
Vollentsiegelung (ID1) inkl. Herstellung eines durchwurzel-baren Bodenraums (ID 77)	0,10	3,0	4,0	3,0	3,0	1,30
Produktionsintegrierte Erosionsschutzmaßnahmen (ID 7)	1,47	1,0	1,0	1,0	1,0	5,88
Umwandlung von Ackerland in Grünland (ID 74)	1,40	1,5	1,0	1,0	1,0	6,30
Kompensationswirkung der Ausgleichsmaßnahme (BWE)						13,48
Verbleibender Kompensationsbedarf nach Berücksichtigung geplanter Ausgleichsmaßnahmen (BWE)						13,47
Verbleibende Beeinträchtigungen						0,01
Summe ha	2,97					

Die Berechnung erfolgt mit 2 Nachkommastellen der Flächengröße in ha.

4.8 Verbleibende Beeinträchtigungen

Die verbleibenden bodenfunktionalen Beeinträchtigungen betragen **13,47 BWE**. Im Geltungsbereich des B-Plans „Nördlich Pfingstweide“ befinden sich Böden mit größtenteils geringer und sehr geringer Gesamtbewertung der Bodenfunktionen (mittlere Funktionserfüllung des Biotopentwicklungspotenzials und Ertragspotenzials sowie geringe Funktionserfüllung für die Feldkapazität und das Nitratrückhaltevermögen), die im Rahmen der Bebauung zu großen Teilen versiegelt werden sollen. Es sind bereits Ausgleichsmaßnahmen geplant. Wie aus Tab. 4 ersichtlich, kann hierdurch etwa ein Viertel des Kompensationsbedarfs ausgeglichen werden. **Zielsetzung aus Sicht des Bodenschutzes sollte zunächst sein, dieses Defizit über weitere bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen auszugleichen** (vgl. Auflistung in Kap. 4.7).

Die Planung von Ausgleichsmaßnahmen für andere Schutzgüter (Biotopwertverfahren) sollte aufgrund der hohen Betroffenheit des Schutzguts Boden in Abstimmung mit den Schutzgutbelangen und bodenfunktionalen Aufwertungsmöglichkeiten erfolgen.

5 Zusammenfassung

Im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda soll das Wohngebiet erweitert werden, um mehr Wohnraum für bereits ansässige und neu zugezogene Familien zu schaffen. Bisher wurde das Plangebiet vorwiegend als Acker und als Grünland genutzt und umfasst eine Fläche von ca. 5,26 ha [25].

Als Ausgleichsmaßnahmen sind innerhalb des Geltungsbereichs die Umwandlung von Acker in Grünland und die Anlage einer Streuobstwiese geplant [27], [28]. Als externe Ausgleichsmaßnahmen soll eine alte Bodenplatte in einer Fuldaer Kleingartenanlage entsiegelt und eine durchwurzelbare Bodenschicht hergestellt werden [28]. Zudem soll nördlich des Plangebiets ein Blühstreifen für die Feldlerche angelegt werden [28].

Für den Geltungsbereich sind laut Bodenflächendaten 1:50.000 (BFD50) „Braunerden aus 2 bis 6 dm Fließerde (Hauptlage) über Fließschutt (Basislage) mit Sand- bis Tonstein (Buntsandstein) in unterschiedlichen Reliefpositionen des Buntsandsteinberglandes“ ausgewiesen [10].

Die Böden des Geltungsbereichs sind größtenteils durch die Bodenschätzung beschrieben und bewertet. Demnach handelt es sich um Verwitterungsböden (V) der Bodenarten schwach lehmiger Sand (SI), stark lehmiger Sand (SL) und lehmiger Sand (IS). Die Acker- bzw. Grünlandzahlen liegen zwischen 30 und 40 [10].

Im Hinblick auf das Plangebiet wurden die Böden sowie der Eingriff in das Schutzgut Boden im Bereich von bislang unversiegelten und bodenfunktional bewerteten Böden innerhalb des Geltungsbereichs beschrieben und bewertet. Darauf aufbauend erfolgte die Ermittlung des bodenfunktionalen Kompensationsbedarfs nach der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Rheinland-Pfalz und Hessen“ [20].

Bodenfunktionsbewertung

Für die Bodenfunktionsbewertung wurden die Bodenflächendaten 1:5.000 für die landwirtschaftliche Nutzfläche (BFD5L) verwendet [10]. Die Bewertung erfolgt jeweils in fünf Stufen (Wertstufen = WS) von sehr gering (1) bis sehr hoch (5).

Im Geltungsbereich wird die „Funktion des Bodens als Lebensraum für Pflanzen“, bewertet durch das Kriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ größtenteils in einem mittleren Maße (Stufe 3) erfüllt. Hinsichtlich der „Funktion des Bodens als Lebensraum für Pflanzen“ mit dem Kriterium „Ertragspotenzial“ werden die Böden größtenteils als „mittel“ (Stufe 3) eingestuft. Die „Funktion des Bodens im Wasserhaushalt“ mit dem Kriterium „Feldkapazität des Bodens“ sowie die „Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium“ mit dem Kriterium „Nitratrückhaltevermögen“ werden größtenteils in einem geringen Maße (Stufe 2) erfüllt.

Das Vorkommen von Archivböden der Natur- und Kulturgeschichte wurde zunächst nach dem LABO-Leitfaden „Archivböden – Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte“ [18] sowie der Methode „BFD50 Archivböden“ des HLNUG [12] abgeprüft. Nach den Informationen über die Böden laut BFD50, BFD5L sowie Bodenzustandskataster (Standorte von Bodenmessnetzen, Leitprofilen etc.) im geplanten Eingriffsbereich werden diese zunächst als „nicht

schutzwürdig“ gemäß [18] eingestuft. In einem weiteren Schritt wurden Informationen zum Vorkommen von Bodendenkmälern abgefragt:

Laut WMS-Geodienst [9] sowie nach mündlicher Auskunft des Landesamts für Denkmalpflege Hessen, Abteilung Hessenarchäologie [17] ist im Geltungsbereich mit Bodendenkmälern gemäß § 2 Abs. 2 HDSchG zu rechnen. Konkret handelt es sich um die Bereiche „Kämmerzell 1“ (LFDH11273-13-1) und „Kämmerzell 5“ (LFDH11277-13-1), die vorgeschichtliche Grabhügel und Siedlungsfunde des Mittelalters erwarten lassen.

Nach der Methode „BFD50 Archivböden“ des HLNUG [12] sind die Böden als „Böden ohne besondere Einstufung hinsichtlich ihrer Archivfunktion“ eingestuft.

Empfindlichkeiten

Hinsichtlich der „standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeit“ nach [8] werden die Böden aus schwach lehmigem Sand (SI) und lehmigem Sand (IS) im Geltungsbereich werden als „hoch empfindlich“ gegenüber Verdichtungen eingestuft. Die Böden aus stark lehmigem Sand (SL) werden als „hoch“ bis „mittel empfindlich“ gegenüber Verdichtungen eingestuft.

Die Böden im Geltungsbereich sind gemäß Erosionsatlas des BodenViewers Hessen [10] größtenteils als sehr hoch bis extrem hoch erosionsgefährdet eingestuft. Kleine Teilbereiche werden als hoch erosionsgefährdet eingestuft. Der Hangneigungsfaktor (S-Faktor) ist vorwiegend mit „0,8 bis < 1,0“ mittleren Stufen zuzuordnen. Jedoch kommen ebenfalls Bereiche mit einer sehr geringen (<0,4) und mit einer hohen (1,2 bis < 1,5) Hangneigung vor. Der Bodenerodierbarkeitsfaktor (K-Faktor), der die Bodenart, den Skelettgehalt sowie den Humusgehalt berücksichtigt, wird mit 0,3 bis <0,4 als „hoch“ eingestuft [10].

Bei Geländemodellierungen, bei denen eine Hangneigung entsteht, sind Maßnahmen zum Erosionsschutz zu empfehlen.

Vorbelastungen

Im Geltungsbereich besteht auf ca. 0,14 ha eine Vorbelastung der Böden in Form von Versiegelungen durch Straßen. Zudem bestehen weitere durch: Abgrabung (0,16 ha), bewachsene unbefestigte landwirtschaftliche Wege (0,03 ha) sowie bewachsene (0,17 ha) und unbewachsene Schotterflächen (0,16 ha) [30].

Ermittlung des bodenfunktionalen Kompensationsbedarfs

Um die Auswirkungen des geplanten Eingriffs für das Schutzgut Boden zu ermitteln, wurden im Geltungsbereich alle temporär und dauerhaft von der Planung betroffenen Flächen, die Bodenfunktionen erfüllen, betrachtet.

Die Ermittlung des bodenfunktionalen Kompensationsbedarfs erfolgte nach der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Rheinland-Pfalz und Hessen“ [20]. Zunächst wurde eine Bodenfunktionsbewertung des Ist-Zustands als Wertstufe vor dem Eingriff durchgeführt. Für die Auswirkungsprognose bzw. Konfliktanalyse wurde die Wertstufe nach dem Eingriff für den Fall der Durchführung der Planung ermittelt und mit der Bodenfunktionsbewertung der Bestandsbewertung verglichen. Es wurde ein Kompensationsbedarf für das Schutzgut Boden von 18,20 Bodenwerteinheiten (BWE) festgestellt.

Minderungsmaßnahmen

Zum derzeitigen Planungsstand werden drei Minderungsmaßnahmen mit Bezug zum Schutzgut Boden geplant: „**versickerungsfähige Beläge**“, „**Dachbegrünung**“ und „**Wiederverwendung des Bodenmaterials am Eingriffsort**“ [27], [28]. Eine Beschreibung der Maßnahmen sowie deren bodenfunktionale Wirkung ist in Übersicht 1 enthalten. Der bodenfunktionale Wertstufengewinn ergibt sich aus der Flächengröße, auf der die Maßnahmen tatsächlich umgesetzt werden.

Laut [20] kann die bauzeitliche Beeinträchtigung späterer Freiflächen in Höhe von 25 % durch eine bodenkundliche Baubegleitung (BBB) um 15 %-Punkte reduziert werden. Insbesondere bei verdichtungsempfindlichen Böden, bei Böden mit hoher Funktionserfüllung sowie bei ungünstigen Bauzeiten (Winterhalbjahr) ist eine BBB zu empfehlen.

Ausgleichsmaßnahmen

Für den B-Plan „Nördlich Pfingstweide“ der Stadt Fulda im Stadtteil Kämmerzell ist nördlich des Plangebiets auf Teilbereichen von Flurstück 21 in Flur 5 der Gemarkung Kämmerzell die Anlage eines Blühstreifens für die Feldlerche (0,17 ha) geplant [28], [29]. Diese Maßnahme kann als „Extensivierungsmaßnahme Acker / Maßnahme zur Förderung von Ackerlebensräumen“ (ID 75) entsprechend der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Rheinland-Pfalz und Hessen“ [20], betrachtet werden.

Flächen, die aktuell als Acker genutzt werden [30], und den Planflächen „Solarthermieanlagen“, „Streuobstwiesen“, „Grünstreifen“ und „öffentliche Grünfläche“ angehören, können als „Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation“ (ID 74) entsprechend der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Rheinland-Pfalz und Hessen“ [20] betrachtet werden.

Die Anlage einer Streuobstwiese auf der „Intensiv genutzten Frischwiese“ [30] wird gemäß den Einstufungen aus der LGB/HLNUG-Arbeitshilfe [20] für die „Neuanlage von Streuobstwiesen“ (ID 59) bewertet.

In der Fuldaer Kleingartenanlage „Neue Heimat“ sollen 0,01 ha der alten Bodenplatten entsiegelt (ID 1) werden. Anschließend soll eine durchwurzelbare Bodenschicht hergestellt werden (ID 77) [20]. Die Fläche soll als Gemeinschaftsgarten mit Grünfläche und Grabland genutzt werden [28]. Für den durch die Entsiegelung erzielten WS-Gewinn wurde die Bodenfunktionsbewertung von angrenzenden Flächen angenommen.

Verbleibende Beeinträchtigungen

Die verbleibenden bodenfunktionalen Beeinträchtigungen betragen **13,47 BWE**. Im Geltungsbereich des B-Plans „Nördlich Pfingstweide“ befinden sich Böden mit größtenteils geringer und sehr geringer Gesamtbewertung der Bodenfunktionen (mittlere Funktionserfüllung des Biotopotenzials und Ertragspotenzials sowie geringe Funktionserfüllung für die Feldkapazität und das Nitratrückhaltevermögen), die im Rahmen der Bebauung zu großen Teilen versiegelt werden sollen. Es sind bereits Ausgleichsmaßnahmen geplant. Wie aus Tab. 4 ersichtlich, kann hierdurch etwa ein Viertel des Kompensationsbedarfs aus-

geglichen werden. **Zielsetzung aus Sicht des Bodenschutzes sollte zunächst sein, dieses Defizit über weitere bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen auszugleichen** (vgl. Auflistung in Kap. 4.7).

Die Planung von Ausgleichsmaßnahmen für andere Schutzgüter (Biotopwertverfahren) sollte aufgrund der hohen Betroffenheit des Schutzguts Boden in Abstimmung mit den Schutzgutbelangen und bodenfunktionalen Aufwertungsmöglichkeiten erfolgen.

Ober-Mörlen, den 25.05.2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ri... Müller". The signature is written in a cursive style with a long horizontal stroke extending to the left.

6 Anhang

Anhang 1:	Erfüllungsgrad der aggregierten Gesamtbewertung der Bodenfunktionen für den B-Plan „Nördlich Pfingstweide“ im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda	39
Anhang 2:	Geplante Flächeninanspruchnahme und Wirkfaktoren für den B-Plan „Nördlich Pfingstweide“ im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda	41

**Anhang 1: Erfüllungsgrad der aggregierten Gesamtbewertung der Bodenfunktionen für
den B-Plan „Nördlich Pfungstweide“ im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda**

Reihenfolge Bewertung Einzelfunktionen

z.B. 3433:

- Bodenfunktion: Lebensraum für Pflanzen, Kriterium Standorttypisierung für die Biotopentwicklung
- Bodenfunktion: Lebensraum für Pflanzen, Kriterium Ertragspotenzial
- Bodenfunktion: Funktion des Bodens im Wasserhaushalt, Kriterium Wasserspeicherefähigkeit
- Bodenfunktion: Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- u. Aufbaumedium, Kriterium Nitratrückhalt

— Flurstücksgrenzen

— Geltungsbereich

Funktionserfüllungsgrad der Bodenfunktionen

1 (sehr gering)

2 (gering)

3 (mittel)

4 (hoch)

5 (sehr hoch)

--- Vorbelastung durch Schotterweg

/// Vorbelastung durch bewachsenen Schotterweg

/// Vorbelastung durch Abgrabung

/// Vorbelastung durch Verdichtung

/// Datenübertragung von Nachbarflächen

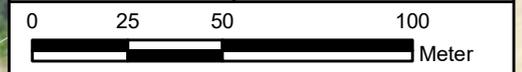



 Ingenieurbüro SCHNITTSTELLE BODEN
 Belsgasse 13
 61239 Ober-Mörlen
 Tel: 06002/99250-0 Fax: 99250-29
 eMail: info@schnittstelle-boden.de
 www.schnittstelle-boden.de

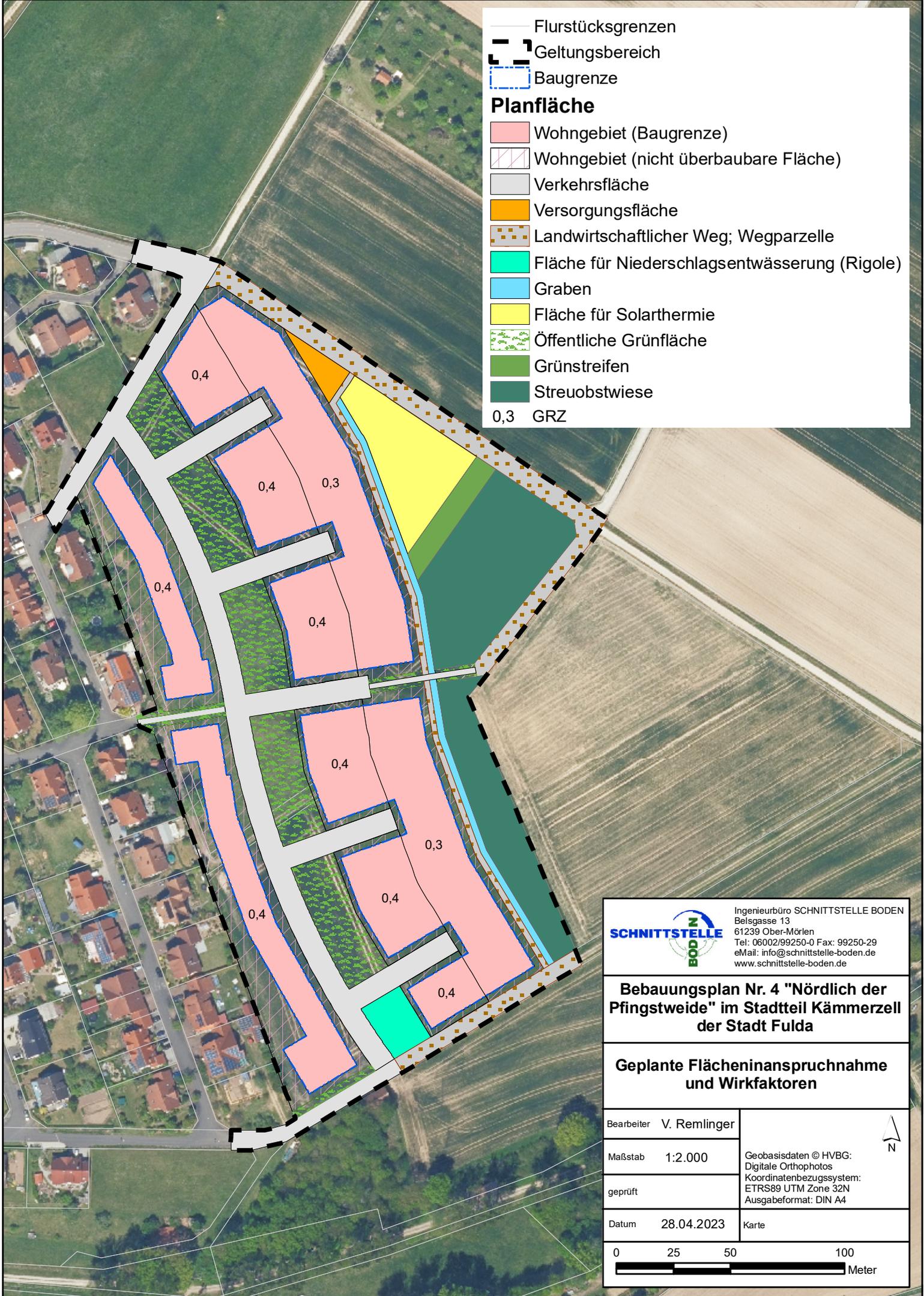
Bebauungsplan Nr. 4 "Nördlich der Pfungstweide" im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda

Erfüllungsgrad der aggregierten Gesamtbewertung der Bodenfunktionen (BFD5L)

Bearbeiter	V. Remlinger	Geobasisdaten © HVBG: Digitale Orthophotos Datengrundlagen: BFD5L: Hessisches Landesamt f. Naturschutz, Umwelt u. Geologie Koordinatenbezugssystem: ETRS89 UTM Zone 32N Ausgabeformat: DIN A4	
Maßstab	1:2.000		
geprüft			
Datum	05.05.2023	Karte	



Anhang 2: Geplante Flächeninanspruchnahme und Wirkfaktoren für den B-Plan „Nördlich Pfungstweide“ im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda



- Flurstücksgrenzen
- Geltungsbereich
- Baugrenze
- Planfläche**
- Wohngebiet (Baugrenze)
- Wohngebiet (nicht überbaubare Fläche)
- Verkehrsfläche
- Versorgungsfläche
- Landwirtschaftlicher Weg; Wegparzelle
- Fläche für Niederschlagsentwässerung (Rigole)
- Graben
- Fläche für Solarthermie
- Öffentliche Grünfläche
- Grünstreifen
- Streuobstwiese
- 0,3 GRZ


 Ingenieurbüro SCHNITTSTELLE BODEN
 Belsgasse 13
 61239 Ober-Mörlen
 Tel: 06002/99250-0 Fax: 99250-29
 eMail: info@schnittstelle-boden.de
 www.schnittstelle-boden.de

Bebauungsplan Nr. 4 "Nördlich der Pfungstweide" im Stadtteil Kämmerzell der Stadt Fulda

Geplante Flächeninanspruchnahme und Wirkfaktoren

Bearbeiter	V. Remlinger	
Maßstab	1:2.000	
geprüft		Geobasisdaten © HVBG: Digitale Orthophotos Koordinatenbezugssystem: ETRS89 UTM Zone 32N Ausgabeformat: DIN A4
Datum	28.04.2023	Karte

