

Anlage 6

Fachbeitrag Schutzgut Boden

Ingenieurbüro Schnittstelle Boden



**Fachbeitrag
Schutzgut Boden
Bebauungsplan „Auf der Beune II“
im Stadtteil Langendiebach
der Stadt Erlensee**

Konzeption, Bearbeitung und Zusammenstellung

Dipl.-Ing. agr. Ricarda Miller

B.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 42 Seiten inkl. Titel, Inhaltsverzeichnis und Anhang und ist als pdf-Datei eingereicht.

Auftraggeber:

Land+Forst Projektentwicklung GmbH

Schöne Aussicht 8

35444 Biebertal

Tel.: 06446-926 903 10

Fax: 06446-926 903 20

✉ info@landundforstgmbh.de

🌐 www.landundforstgmbh.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 7

 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..... 8

 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 12

 3.4.1 Verdichtungsempfindlichkeit der Böden 12

 3.4.2 Erosionsgefährdung durch Wasser 12

 3.4.3 Zutrittswahrscheinlichkeit von Fremdwasser..... 12

 3.4.4 Entwässerung während der Bauphase/Betriebsphase 12

 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 18

 4.7 Ausgleichsmaßnahmen 23

 4.8 Verbleibende Beeinträchtigungen..... 27

5 Zusammenfassung	28
6 Anhang	32

1 Anlass und Gegenstand des Gutachtens

In Erlensee sollen ein Gewerbegebiet, ein Mischgebiet und ein Wohngebiet am Nordwestrand entstehen. Bisher wurde das Plangebiet (Teilplan A) ackerbaulich genutzt und umfasst eine Fläche von ca. 3,40 ha [15].

Es sind zwei Ausgleichsflächen (AF) vorgesehen: eine 4,97 ha große Teilfläche (Teilplan B), die unter Auwald-Prozessschutz gestellt werden soll und eine ca. 0,27 ha große Grünlandfläche (Teilplan C) soll extensiviert und mit Obstbäumen bepflanzt werden [15], [25].

Im vorliegenden Fachbeitrag Bodenschutz werden für die Umweltbelange – und 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 [23]. 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 gemäß Stellungnahme des Regierungspräsidiums (RP) Darmstadt zu berücksichtigen ist. 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 [23].

Gemäß Punkt 2.2.5 i. V. m. Punkt 2.3 Anhang 2 der hessischen Kompensationsverordnung [18] 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 [18] 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 Hessen und Rheinland-Pfalz**“ [22] sowie mit Hilfe des zugehörigen Berechnungstools, die beide 2018 durch das Hessische Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie herausgegeben und 2019 in einer 2. Auflage veröffentlicht wurden.

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 8. August 2020 (BGBl. I S. 1728) 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). <https://www.geoportal.hessen.de> [aufgerufen am 07.06.2021]
- [10] HLNUG (2021): BodenViewer Hessen. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. <http://bodenviewer.hessen.de> [aufgerufen am 07.06.2021]
- [11] HLNUG (2021): Geologie Viewer Hessen. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. <https://geologie.hessen.de> [aufgerufen am 07.06.2021]
- [12] HLNUG (2021): Maßnahmensteckbriefe Boden. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Wiesbaden. URL: https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/boden/Planung/Kompboden/msb_gesamt.pdf [aufgerufen am 09.06.2021].
- [13] 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.
- [14] Ingenieurbüro für Geotechnik (2020): Erlensee – Erschließung BG Beune II – Baugrunderkundung und geotechnische Beratung. Ingenieurbüro für Geotechnik, Robert Pflug (beratender Ingenieur der Ingenieurkammer Hessen), 57 S. [Stand: 10.09.2020].

- [15] Ingenieurbüro für Umweltplanung (2020): Stadt Erlensee, Stt. Langendiebach Bebauungsplan „Auf der Beune II“ – Umweltbericht mit integrierter Grünordnungsplanung. Ingenieurbüro für Umweltplanung Dr. Jochen Karl, Beratender Ingenieur und Stadtplaner IngKH, Staufenberg, 35 S. [Stand: 16.09.2020].
- [16] Klausing, O. (1988): Die Naturräume Hessens. Band 67. Hessisches Landesamt für Umwelt. Wiesbaden.
- [17] Kreisausschuss Main-Kinzig-Kreis (2021): Aufstellung des Bebauungsplans „Auf der Beune II“ der Stadt Erlensee, ST Langendiebach – 2. Beteiligung der Träger Öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 2 BauGB. Gesamtstellungnahme zum Projekt: 16046-00, 6 S. [Stand: 30.03.2021].
- [18] 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.
- [19] Landesamt für Denkmalpflege Hessen (2021): Bodendenkmal nach § 2 Abs. 2 HDSchG: Langendiebach 78. Mündliche Auskunft am 09.06.2021 von M.A. Hardy Pri-son, Abteilung Hessenarchäologie, Wiesbaden.
- [20] 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.
- [21] 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. URL: https://umweltministerium.hessen.de/sites/default/files/media/hmuelv/bodenschutz_in_der_bauleitplanung_-_methodendokumentation.pdf
- [22] Miller, R., Friedrich, K., Sauer, S. & T. Vorderbrügge (2019): Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauGB. Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz. Umwelt und Geologie. Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 14. Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie. Wiesbaden. 53 S.
- [23] 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.
- [24] Planungsgruppe Thomas Egel (2020): Bebauungsplan „Auf der Beune II“ Stadt Erlensee ST Langendiebach – Begründung § 9 Abs. 8 BauGB – Auslegung gem. § 3 (2) i. V. § 4 (2) BauGB. Architekturbüro für Städtebau und Landschaftsplanung, Langenselbold, 32 S. [Stand: 30.11.2020].

- [25] Planungsgruppe Thomas Egel (2020): Bebauungsplan „Auf der Beune II“, Planteil. Architekturbüro für Städtebau und Landschaftsplanung, Langenselbold, Teilpläne A, B und C [Stand: 30.11.2020].
- [26] Planungsgruppe Thomas Egel (2020): Bebauungsplan „Auf der Beune II“, dwg-Daten. Architekturbüro für Städtebau und Landschaftsplanung, Langenselbold, Teilpläne A, B und C [Stand: 30.11.2020].

3 Ermittlung des Ist-Zustands

3.1 Standortbeschreibung

Der geplante Geltungsbereich des B-Plans „Auf der Beune II“ (Teilplan A) ist 3,4 ha groß und befindet sich am Nordwestrand der Stadt Erlensee.

Das Gewerbegebiet wird an der Umgehungsstraße L3193 angrenzen. Im Nordosten soll das Mischgebiet liegen, welches durch einen landwirtschaftlichen Weg im Nordosten begrenzt wird. An der Bruchköbeler Straße soll das Wohngebiet entstehen [15].

Die Ausgleichflächen werden in den Teilplänen B und C dargestellt. Ausgleichsfläche B (AF_B) ist eine 4,97 ha große Teilfläche, westlich des Erlensees auf dem Flurstück 8/24 der Flur 26. Ausgleichsfläche AF_C liegt im Nordosten der Stadt und ist ca. 0,27 ha groß [15], [25].

Alle Teilpläne des Geltungsbereichs sind naturräumlich in der Großregion Rhein-Main-Tief-land (23) lokalisiert. Die Teilpläne A und B liegen in der naturräumlichen Einheit des Sachsenhausen-Offenbacher Rückens (235.0) in der Untermainebene (232). Der östlich von Langendiebach liegende Teilplan C befindet sich bereits im Naturraum Ronneburger Hochfläche (233.01) innerhalb des Büdingen-Meerholzer Hügellands (233) [16].

Geologisch ist das Gebiet am östlichen Rand der Hanau-Seligenstädter Senke, einer Bruchzone des Hanauer Beckens verortet. Die Ausgangssubstrate der Bodenbildung stellen die Hochflutsedimente der T5-Terrasse des Mains, holozäne Abschwemmmassen sowie pleistozäne Lössablagerungen dar [11].

3.2 Böden

Die Bodenflächendaten 1:50.000 (BFD50) des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) weisen für den Geltungsbereich Teilplan A vornehmlich Parabraunerden und Pseudogley-Parabraunerden (aus Fließerden in schwach reliefierten Bereichen über Terrassensedimenten) sowie vergleyte und pseudovergleyte Kolluvisole (aus holozänen Abschwemmmassen) und zu sehr geringen Flächenanteilen Auengleye (aus Auensedimenten über Terrassensanden) aus. Für den Geltungsbereich Teilplan B sind vornehmlich Gley-Pseudogleye und Pseudogleye, Pseudogley-Gleye, Gleye und Auengleye (aus Fließerden über Terrassensedimenten) angegeben. Zudem sind ggf. kleinräumig Niedermoore mit Auengleye und Auenanmoorgleyen zu finden. Im Geltungsbereich Teilplan C sind Gley-Pseudogleye und Pseudogleye (aus Fließerden über Terrassensedimenten) sowie vergleyte bzw. pseudovergleyte Kolluvisole und Gley-Kolluvisole ausgewiesen [10].

Die Böden des Geltungsbereichs Teilplan A sind zum Großteil durch die Bodenschätzung beschrieben und bewertet. Demnach handelt es sich hauptsächlich um Schwemmlandböden (Al: Alluvium) der Bodenart stark lehmiger Sand (SL) mit Ackerzahlen zwischen 60 und 65. Areale mit einer sehr geringen Flächengröße weisen die Bodenarten L bzw. sL sowie Ackerzahlen zwischen 65 und 75 bzw. 50 und 55 auf [10].

Die Ausgleichsfläche des Teilplan C ist gemäß den Daten der Bodenschätzung als lehmiger Sand (IS) mit Grünlandzahlen zwischen 45 und 50 klassifiziert. Teilplan B ist aufgrund der

Lage im Auwald nicht in der BFD5L erfasst, die ausschließlich für die landwirtschaftlich genutzte Fläche zur Verfügung steht [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], [21].

Im Rahmen der BFD5L werden folgende Bodenfunktionen bewertet und anschließend zu einer Gesamtbewertung aggregiert [10], [21]:

- Bodenfunktion: „Lebensraum für Pflanzen“, Kriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ (m241)
- Bodenfunktion: „Lebensraum für Pflanzen“, Kriterium „Ertragspotenzial“ (m238)
- Bodenfunktion: „Funktion des Bodens im Wasserhaushalt“, Kriterium „Wasserspeichermöglichkeit“ (Feldkapazität FK) (m239)
- Bodenfunktion: „Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium“, Kriterium „Nitratrückhaltevermögen“ (m244)

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

3.3.1 Flächen ohne Daten der BFD5L

Für Teilflächen des Eingriffsbereichs aus Teilplan A sind keine Daten der BFD5L vorhanden. Gemäß der in der hessischen Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden empfohlenen Vorgehensweise bei kleineren Datenlücken der BFD5L, wurde für 0,36 ha eine Übertragung der Informationen der Nachbarflächen vorgenommen (vgl. schraffierte Flächen in Abb. 1, in der Karte in Anhang 1 sowie in der Flächenauflistung in Tab. 1).

3.3.2 Bodenfunktionsbewertung im Eingriffsbereich

Die Bewertung der einzelnen Bodenfunktionen nach der BFD5L ist für die Eingriffsfläche (Geltungsbereich Teilplan A) in Tab. 1 dargestellt und wird in den nachfolgenden Kapiteln 3.3.4 bis 3.3.8 für die Teilpläne A und B (Ausgleichsfläche Grünlandextensivierung) beschrieben. Der Teilplan C, der die Ausgleichsfläche mit Auenwald-Prozessschutz beinhaltet, ist im Folgenden nicht beschrieben, da diesem als Waldstandort keine BFD5L-Daten zugrunde liegen.

Tab. 1: Flächenbilanz der Bodenfunktionsbewertungen im Geltungsbereich des B-Plans „Auf der Beune II“ (Teilplan A) im Stadtteil Langendiebach der Stadt Erlensee

Bodenfunktion	Stufe Biotopentwicklungspotenzial (m241)	Stufe Ertragspotenzial (m238)	Stufe Feldkapazität (m239)	Stufe Nitratrückhaltevermögen (m244)	Stufe Gesamtbewertung (m242)	Fläche in ha
Stufe	3	4	3	3	3	2,95
Stufe (übertragen)	3	4	3	3	3	0,30
Stufe	3	4	2	2	3	0,08
Stufe (übertragen)	3	4	2	2	3	0,06
Stufe	3	5	4	4	5	0,01

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“ [20] 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 dwg-Daten [26] zum B-Plan (Teilpläne A, B und C) in ein geographisches 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. Flächenbereiche (0,36 ha), die keine Bewertung durch die BFD5L aufweisen, wurden entsprechend den Empfehlungen der HLNUG-Arbeitshilfe [22] durch die Übernahme der Bewertung angrenzender Flächenbereiche bewertet (vgl. Kap. 3.3.1).

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) [21].

Der Erfüllungsgrad der Böden für das Kriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ im Geltungsbereich Teilplan A ist in Anhang 1 innerhalb der Gesamtbewertung kartografisch dokumentiert. Das Kriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ wird auf der gesamten bodenfunktional bewerteten Fläche (Teilplan A und C) in einem mittleren Maße (Stufe 3) erfüllt (vgl. Kap. 3.3.2).

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) [21].

In Anhang 1 ist der Erfüllungsgrad für das Kriterium „Ertragspotenzial des Bodens“ innerhalb der Gesamtbewertung dargestellt. Im Geltungsbereich Teilplan A und C ist der Erfüllungsgrad der „Funktion des Bodens als Lebensraum für Pflanzen“ mit dem Kriterium „Ertragspotenzial“ auf dem Hauptteil der Fläche als hoch (Stufe 4) eingestuft. Ein kleiner Bereich im Nordwesten (0,01 ha) des Geltungsbereichs Teilplan A ist als „sehr hoch“ (Stufe 5) eingestuft (Tab. 1).

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) [21].

Eine kartografische Darstellung der Feldkapazität innerhalb der Gesamtbewertung findet sich in Anhang 1. Im Hauptteil (3,25 ha) des Geltungsbereichs Teilplan A wird die „Funktion des Bodens im Wasserhaushalt“ mit dem Kriterium „Feldkapazität des Bodens“ als „mittel“ (Stufe 3) bewertet. Eine kleine Fläche nordwestlich wird als „hoch“ (Stufe 4) eingestuft (Tab. 1). Der Teilfläche im Nordosten des Eingriffsbereichs sowie dem Geltungsbereich Teilplan C wird eine geringe (Stufe 2) Feldkapazität zugeschrieben.

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) [21].

Der Erfüllungsgrad des Kriteriums „Nitratrückhaltevermögen“ ist innerhalb der Gesamtbeurteilung in Anhang 1 abgebildet. Im beinahe gesamten Geltungsbereich Teilplan A auf 3,25 ha ist der Erfüllungsgrad des Kriteriums „Nitratrückhaltevermögen“ als mittel (Stufe 3) bewertet. Ein sehr kleiner Bereich wird mit einem hohen Nitratrückhaltevermögen (Stufe 4) eingestuft. Ein weiterer Teil im nordöstlichen Bereich von Teilplan A sowie Teilplan C sind mit einem geringen Erfüllungsgrad (Stufe 2) bewertet.

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 [20].

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“ [20] 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 [20] 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 [19] ist im Geltungsbereich (Teilplan A) mit Bodendenkmälern gemäß § 2 Abs. 2 HDSchG zu rechnen. Konkret handelt es sich um den Bereich „Langendiebach 78“ (InspireID LFDH19962-11-1), der Siedlungsspuren der Hallstatt- sowie der Bronzezeit und allgemein der menschlichen Vorgeschichte erwarten lässt.

Im B-Plan sind aus diesen Gründen bereits folgende Hinweise zum Denkmalschutz enthalten [25]: *„Im Plangebiet kann mit Bodendenkmälern gerechnet werden. Bodeneingriffe sind zu unterlassen. Der Boden ist um 0,5 m aufzufüllen. Eine Voruntersuchung ist durchzuführen. Sollten bei Erdarbeiten Bodendenkmäler bekannt werden, so ist dies unverzüglich dem Landesamt für Denkmalpflege Hessen - Abteilung Archäologische Denkmalpflege - und der Unteren Denkmalschutzbehörde anzuzeigen.“*

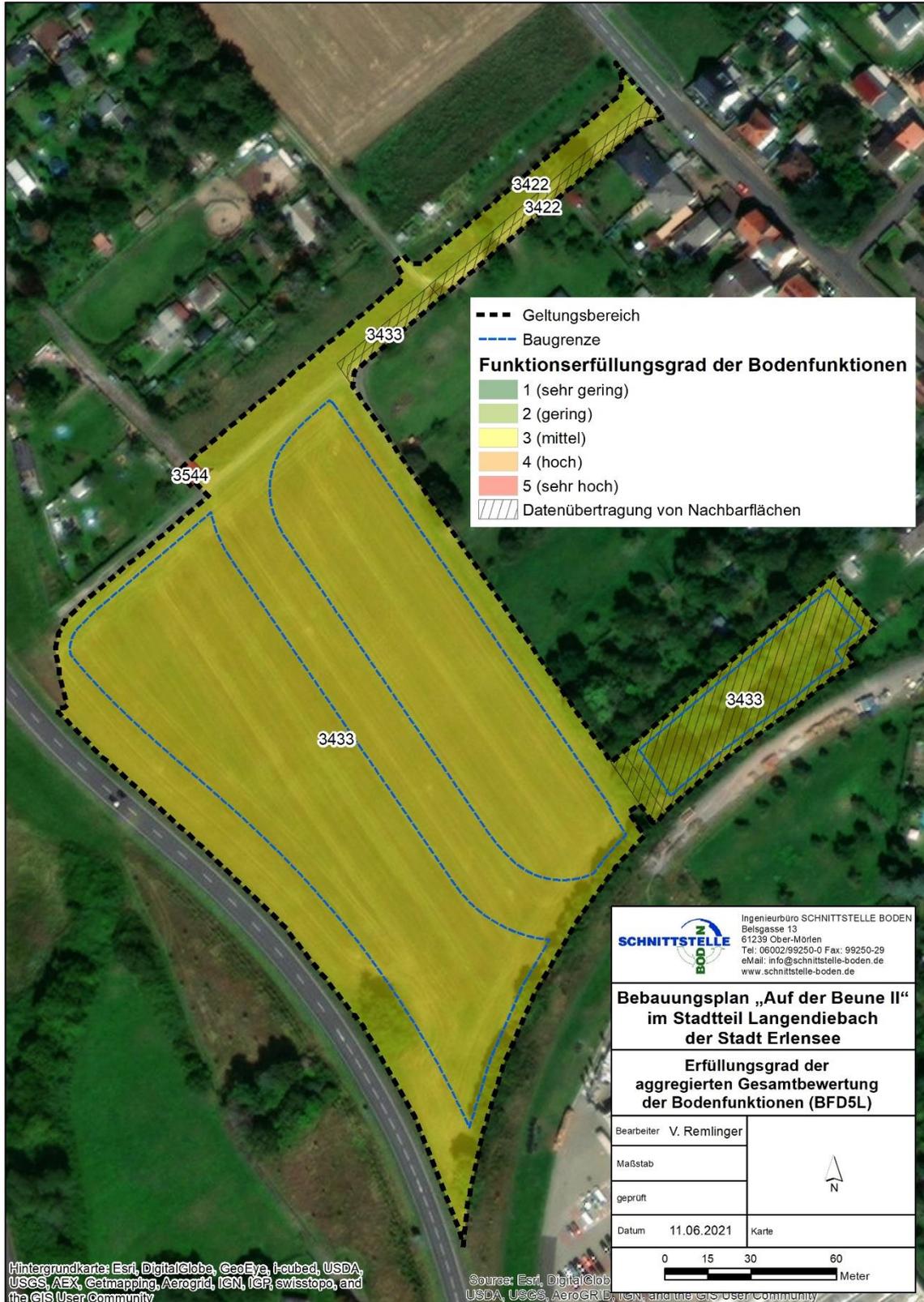


Abb. 1: Funktionserfüllungsgrad der Bodenfunktionen des Geltungsbereichs Teilplan A (vgl. Anhang 1)

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 stark lehmiger Sand (SL) im Geltungsbereich Teilplan A werden als „mittel empfindlich“ gegenüber Verdichtungen eingestuft.

3.4.2 Erosionsgefährdung durch Wasser

Die Böden im Eingriffsbereich (Teilplan A) sind aufgrund der sehr schwachen Hangneigung gemäß Erosionsatlas des BodenViewers Hessen [10] als sehr gering bis gering erosionsgefährdet eingestuft. Der Hangneigungsfaktor (S-Faktor) ist mit $< 0,4$ bzw. $0,4-0,6$ den beiden geringsten Stufen zuzuordnen. Der Bodenerodierbarkeitsfaktor (K-Faktor), der die Bodenart, den Skelettgehalt sowie den Humusgehalt berücksichtigt, wird mit $0,3$ bis $< 0,4$ als mittel sowie auf ca. der Hälfte der Fläche des Teilplans A mit $0,4$ bis $< 0,5$ 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 geringe Hangneigungen aufweist, ist die Zutrittswahrscheinlichkeit von Fremdwasser in das Baufeld gering.

3.4.4 Entwässerung während der Bauphase/Betriebsphase

Mit einer Entwässerung können Änderungen der Standort- und Bodeneigenschaften verbunden sein. Insbesondere die Lebensraumfunktion für Pflanzen und die Funktion des Bodens im Wasserhaushalt können beeinträchtigt werden. Eine dauerhafte Absenkung des Grundwasserspiegels führt zu einem Verlust grundwasserabhängiger Bodentypen und hat eine Veränderung des ökologischen Feuchtegrades sowie der Umsetzungsprozesse im Boden zur Folge.

Aus [14] geht hervor, dass bei der Herstellung tieferer Baugruben Wasserhaltungsmaßnahmen (offene Wasserhaltung, aber Wasserhaltung mittels auch Vakuumanlage) erforderlich sind, die in Abhängigkeit des Ausmaßes und der Dauer zu Bodenwasserhaushaltsänderungen führen können.

3.5 Vorbelastungen

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

Im Geltungsbereich Teilplan A besteht eine Vorbelastung der Böden in Form von Versiegelungen durch Schotterwege und Straßen [14], [15], [26]. Hierbei wurden durch [14] unterhalb der Rammkernsondierungen von Straßen und Wegen im Gebiet in einer Tiefe von 0,4 bis 2,4 m anthropogene Auffüllungen festgestellt. Dabei ist der Analytik nach LAGA M 20 zufolge mit Bodenbelastungen der Zuordnungsklassen Z1.1 und Z1.2 bis hin zu Z 2 nach LAGA M 20 zu rechnen [14].

4 Auswirkungsprognose und Konfliktanalyse

4.1 Auswirkungsprognose bei Nichtdurchführung der Planung

Bei Nicht-Durchführung der Planung würden die Flächen weiterhin überwiegend ackerbau-lich genutzt werden. Es wären keine erheblichen Änderungen des Ist-Zustands des Bodens zu erwarten.

Die Böden würden eine mittlere Funktionserfüllung der Bodenfunktion „Lebensraum für Pflanzen“ für das Kriterium „Biotopentwicklungspotenzial“ und eine hohe Funktionserfüllung für das Kriterium „Ertragspotenzial“ sowie eine mittlere bzw. geringe Funktionserfüllung für die „Funktion des Bodens im Wasserhaushalt“ mit dem Kriterium „Wasserspeicherfähigkeit“ und der „Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium“ mit dem Krite-rium „Nitratrückhaltevermögen“ weiter ausüben.

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 Hessen und Rheinland-Pfalz [22] entwickelt wurde.

Im Rahmen der Auswirkungsprognose werden in der Planung vorgesehene Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen berücksichtigt. Minderungsmaßnahmen bewirken eine Verrin-gerung des Eingriffs und werden mit Wertstufengewinnen der Bodenfunktionen bei der Be-rechnung des Kompensationsbedarfs berücksichtigt.

Bodenfunktionen, die durch den Eingriff beeinträchtigt werden, sollten durch geeignete bo-denfunktionsbezogene 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. Insbe-sondere folgende Wirkfaktoren sind relevant:

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

- Stoffeintrag bzw. -austrag mit bodenchemischer Wirkung
- Bodenwasserhaushaltsveränderungen

Im Rahmen der Konfliktanalyse 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 Konfliktanalyse 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 Teilplan A erfolgt eine Inanspruchnahme von 3,19 ha bislang unversiegelter Fläche mit Bodenfunktionserfüllung, die zu einem Verlust oder zu Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen führt.

Die Teilflächen der Planung wurden differenziert nach den Wirkfaktoren: „Versiegelung“ 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 Teilplan A beträgt 0,89 ha. Auf dieser Fläche kann von einer bauzeitlichen Beeinträchtigung durch Verdichtung, Stoffeintrag und Erosion ausgegangen werden. Eine dauerhafte Inanspruchnahme durch Versiegelung von bislang unversiegelter Fläche mit Bodenfunktionserfüllung findet innerhalb des Geltungsbereichs Teilplan A auf 2,30 ha statt.

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 [22]. 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 mit berücksichtigt. 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.

Die Flächenbilanz bezieht sich dabei ausschließlich auf Böden innerhalb des Geltungsbereichs Teilplan A, die vor dem geplanten Eingriff Bodenfunktionen übernehmen. Bereits vor dem geplanten Eingriff bestehende Versiegelungen sind in der Flächenbilanz nicht berücksichtigt. 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 24,77 BWE, der bodenfunktional auszugleichen ist (vgl. Tab. 3).

Tab. 2: Flächenbilanz der Wertstufendifferenz der Bodenfunktionen vor und nach dem Eingriff für den B-Plan „Auf der Beune II“ im Stadtteil Langendiebach der Stadt Erlensee

Teilflächen der Planung	Wirkfaktoren	Fläche ha	Wertstufen vor Eingriff			Wertstufen nach Eingriff			Wertstufendifferenz des Eingriffs		
			Ertrags- poten- zial (m238)	Feldka- pazität (m239)	Nitrat- rückhal- tevermö- gen (m244)	Ertrags- poten- zial	Feld- kapazi- tät	Nitrat- rückhal- tevermö- gen	Er- trags- poten- zial	Feld- kapazi- tät	Nitrat- rückhal- tevermö- gen
Verkehrsfläche	Versiegelung	0,07	4	2	2	0,00	0,00	0,00	4,00	2,00	2,00
Verkehrsfläche	Versiegelung	0,28	4	3	3	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	3,00
Versorgungsfläche	Versiegelung	0,01	4	3	3	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	3,00
Gewerbegebiet (Baugrenze)	Versiegelung	1,04	4	3	3	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	3,00
Mischgebiet (Baugrenze)	Versiegelung	0,72	4	3	3	0,00	0,00	0,00	4,00	3,00	3,00
Wohngebiet (Baugrenze)*	Versiegelung	0,18	4	3	3	0,60	0,45	0,45	3,40	2,55	2,55
Gewerbegebiet (nicht überbaubare Fläche)	bauzeitliche Beeinträchtigung	0,41	4	3	3	3,00	2,25	2,25	1,00	0,75	0,75
Mischgebiet (nicht überbaubare Fläche)	bauzeitliche Beeinträchtigung	0,22	4	3	3	3,00	2,25	2,25	1,00	0,75	0,75
Wohngebiet (nicht überbaubare Fläche)	bauzeitliche Beeinträchtigung	0,08	4	3	3	3,00	2,25	2,25	1,00	0,75	0,75
Strauchanpflanzung	bauzeitliche Beeinträchtigung	0,15	4	3	3	3,00	2,25	2,25	1,00	0,75	0,75
Grünfläche	bauzeitliche Beeinträchtigung	0,00	4	2	2	3,00	1,50	1,50	1,00	0,50	0,50
Grünfläche	bauzeitliche Beeinträchtigung	0,03	4	3	3	3,00	2,25	2,25	1,00	0,75	0,75
Grünfläche	bauzeitliche Beeinträchtigung	0,00	5	4	4	3,75	3,00	3,00	1,25	1,00	1,00
Summe		3,19									

Die Berechnung erfolgt mit 4 Nachkommastellen der Flächengröße in ha

* überbaubare Fläche um 15 % reduziert

4.6 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Während der Bauphase können bodenbezogene Minderungsmaßnahmen getroffen werden, um den Eingriff in das Schutzgut Boden und somit eine Beeinträchtigung der Bodenfunktionen zu minimieren.

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 (im konkreten Fall nicht möglich, da der gesamte Geltungsbereich im Bereich von Böden mit einem mittleren Erfüllungsgrad (Stufe 3) der Bodenfunktionen liegt),
- Verwendung von wasserdurchlässigen Materialien bei Stellplätzen/Stellflächen und privaten Zufahrten,
- Vorgaben zu Dachbegrünungen.

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“ 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.

Beim vorliegenden Geltungsbereich Teilplan A sind Dach- und Fassadenbegrünung sowie für die Stellplätze und Garagenzufahrt wasser- und luftdurchlässige Beläge vorgesehen. Da die Intensität der Maßnahmen in [25] nicht festgesetzt wurde, wurden diese Maßnahmen (wie im Umweltbericht [15]) nicht in die Kalkulation (Berechnung des bodenbezogenen Kompensationsbedarfs, vgl. Tab. 3) mit einbezogen.

Zum derzeitigen Planungsstand werden zwei Minderungsmaßnahmen mit Bezug zum Schutzgut Boden im B-Plan festgesetzt [25]: „**Dachbegrünung**“ und „**Verwendung wasser- und luftdurchlässiger Beläge (z. B. Ökopflaster, Rasengittersteine, Schotterrasen)**“. 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. Diese kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht ermittelt werden.

Übersicht 1: Minderungsmaßnahmen mit Bezug zum Schutzgut Boden im Rahmen des B-Plans „Auf der Beune II“ im Stadtteil Langendiebach der Stadt Erlensee

Minderungsmaßnahme Dachbegrünung (extensiv oder intensiv)	
Ort:	geeignete Dachflächen
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 [12]:	ID 13 (Dachbegrünung extensiv) bzw. ID 81 (Dachbegrünung intensiv)
max. WS-Gewinn [12]:	Dachbegrünung extensiv: Biotopentwicklungspotenzial: 0 Ertragspotenzial: 0,4 Feldkapazität: 0,2 Nitratrückhaltevermögen: 0 Dachbegrünung intensiv: Biotopentwicklungspotenzial: 0 Ertragspotenzial: 1 Feldkapazität: 0,5 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, Verkehrsflächen sowie Spielflächen

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 [12]:	ID 90
max. WS-Gewinn [12]:	Schotterrasen: Biotopentwicklungspotenzial: 0 Ertragspotenzial: 0 Feldkapazität: 0,5 Nitratrückhaltevermögen: 0 Rasengitter: Biotopentwicklungspotenzial: 0 Ertragspotenzial: 0 Feldkapazität: 0,4 Nitratrückhaltevermögen: 0 Rasenfugen: Biotopentwicklungspotenzial: 0 Ertragspotenzial: 0 Feldkapazität: 0,2 Nitratrückhaltevermögen: 0

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. [22]):

- sachgerechte Zwischenlagerung und Wiedereinbau des Oberbodens (DIN 18915 [4], DIN 19639 [6], DIN 19731 [7]) (siehe Maßnahme VB 1 im Umweltbericht zum B-Plan [15]),
- fachgerechter Umgang mit Bodenaushub und Verwertung des Bodenaushubs (siehe Maßnahme VB 1 im Umweltbericht zum B-Plan [15]),
- 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, bzw. 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 (siehe Maßnahme VB 2 im Umweltbericht zum B-Plan [15]),
- Inanspruchnahme einer bodenkundlichen Baubegleitung (vgl. DIN 19639 [6]).

Laut [22] 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.

Minderungsmaßnahmen anderer Schutzgüter und ihre Auswirkungen auf das Schutzgut Boden

Die im Umweltbericht zum B-Plan aufgeführte Minderungsmaßnahme für Arten- und Biotopschutz „V1: Bauzeitenbeschränkung nach § 39 und § 45 BNatSchG“ hat zur Folge, dass Erschließungsarbeiten (Baufeldräumung) grundsätzlich außerhalb der gesetzlichen Brutzeit, demnach nur zwischen dem 1. Oktober und dem 28./29. Februar eines Jahres erfolgen. Ausnahmen müssen mit der Naturschutzbehörde im Einzelfall abgestimmt und mit einer ökologischen Baubegleitung abgesichert werden [15].

Dagegen sind Baufeldräumung, Bodenabtrag und Arbeiten mit und auf dem Boden aus Bodenschutzsicht in Zeiten möglichst geringer Bodenfeuchtegehalte vorzusehen. Besonders geeignet sind im Regelfall die Monate Mai bis Oktober unter Beachtung des aktuellen Witterungsverlaufs. Aus Bodenschutzsicht sind die genannten Arbeiten im Winterhalbjahr zu meist 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 „Auf der Beune II“ im Stadtteil Langendiebach der Stadt Erlensee

Teilflächen der Planung	Fläche ha	Wertstufendifferenz des Eingriffs			Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM			Kompensationsbedarf		
		Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen
Verkehrsfläche	0,07	4,00	2,00	2,00	4,00	2,00	2,00	0,29	0,15	0,15
Verkehrsfläche	0,28	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	1,11	0,84	0,84
Versorgungsfläche	0,01	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	0,03	0,02	0,02
Gewerbegebiet (Baugrenze)	1,04	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	4,17	3,12	3,12
Mischgebiet (Baugrenze)	0,72	4,00	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	2,88	2,16	2,16
Wohngebiet (Baugrenze)**	0,18	3,40	2,55	2,55	3,40	2,55	2,55	0,60	0,45	0,45
Gewerbegebiet (nicht überbaubare Fläche)	0,41	1,00	0,75	0,75	1,00	0,75	0,75	0,41	0,31	0,31
Mischgebiet (nicht überbaubare Fläche)	0,22	1,00	0,75	0,75	1,00	0,75	0,75	0,22	0,16	0,16
Wohngebiet (nicht überbaubare Fläche)	0,08	1,00	0,75	0,75	1,00	0,75	0,75	0,08	0,06	0,06
Strauchanpflanzung	0,15	1,00	0,75	0,75	1,00	0,75	0,75	0,15	0,11	0,11
Grünfläche	0,01	1,00	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00
Grünfläche	0,03	1,00	0,75	0,75	1,00	0,75	0,75	0,03	0,02	0,02
Grünfläche	0,01	1,25	1,00	1,00	1,25	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00
Summe Ausgleichsbedarf nach Bodenfunktionen (BWE)								9,94	7,38	7,38
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)								24,77		

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) verbleibt ein bodenfunktional auszugleichender Kompensationsbedarf von 24,07 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 aufgetragenen 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 strukturell labiler 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 Hessen und Rheinland-Pfalz“** [22] sowie den **„Maßnahmensteckbriefen Boden“** [12], die in diesem Zusammenhang als Ratgeber für die praktische Umsetzung von bodenbezogenen Kompensationsmaßnahmen dienen sollen, entnommen werden.

Geplante Maßnahme

Für den B-Plan „Auf der Beune II“ im Stadtteil Langendiebach der Stadt Erlensee wird ein Teil der bisherigen Zufahrtsstraße vollentsiegelt. Neben der Entsiegelung von Asphalt-/Deckschicht und Unterbau muss aus bodenkundlicher Sicht die fachgerechte Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht erfolgen. Diese Maßnahme kann als „Vollentsiegelung“ (ID 1) und „Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht“ (ID 77), entsprechend der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz“ [22], betrachtet werden.

Des Weiteren sind die Extensivierung der Grünfläche des Teilplans C sowie die Bepflanzung mit Obstbäumen geplant. Diese Maßnahme wird als „Neuanlage von Streuobstwiesen“ (ID 59) bzw. „Extensivierung einer Grünlandfläche“ (ID 67), entsprechend der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz“ [22], berücksichtigt. Hierdurch ergibt sich eine leichte Verbesserung des Biotopotenzials.

Die Maßnahme, eine Teilfläche des Teilplans B unter Prozessschutz zu stellen, kann anhand von [22] als „Ausgleichsmaßnahme zur Aufwertung von Wald“ bewertet werden. Diese Maßnahmen führen auf bereits vorhandenen Waldflächen jedoch zu keinem bodenfunktionalen Wertstufengewinn.

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 „Auf der Beune II“ im Stadtteil Langendiebach der Stadt Erlensee

Vollentsiegelung und Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht	
Ort:	Planstraße des Teilplans A „Auf der Beune II“
Beschreibung und bodenfunktionale Wirkung:	Ein Teil der bisher bestehenden Straße soll vollentsiegelt und eine durchwurzelbare Bodenschicht hergestellt werden. Dies führt zu einer

Vollentsiegelung und Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht	
	bodenfunktionalen Aufwertung abhängig von Bodenart und Auftragsmächtigkeit.
Einschränkungen:	keine
Maßnahmen-ID [12]:	ID 1 und 77
max. WS-Gewinn [12]:	Vollentsiegelung: Biotopentwicklungspotenzial: 3 Ertragspotenzial: 3 Feldkapazität: 3 Nitratrückhaltevermögen: 3 Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht: Biotopentwicklungspotenzial: 3 Ertragspotenzial: 4 Feldkapazität: 3 Nitratrückhaltevermögen: 3
Neuanlage von Streuobstwiesen und Extensivierung einer Grünlandfläche	
Ort:	Ausgleichsfläche C
Beschreibung und bodenfunktionale Wirkung:	Auf der Ausgleichsfläche C soll Grünland extensiviert werden und mit 27 Obstbäumen bepflanzt werden. Dies führt aufgrund der Extensivierung zu einer leichten Aufwertung des Biotopentwicklungspotenzials.
Einschränkungen:	keine
Maßnahmen-ID [12]:	ID 67; 59
max. WS-Gewinn [12]:	Extensivierung Grünland: Biotopentwicklungspotenzial: 0,25 Ertragspotenzial: 0 Feldkapazität: 0 Nitratrückhaltevermögen: 0 Neuanlage von Steuobstwiesen: Biotopentwicklungspotenzial: 0,5 Ertragspotenzial: 0 Feldkapazität: 0 Nitratrückhaltevermögen: 0
Ausgleichsmaßnahme zur Aufwertung von Wald	
Ort:	Ausgleichsfläche B (Flurstück 8/24 der Flur 26, Gemarkung Langendiebach, Abteilung 12A.1)
Beschreibung und bodenfunktionale Wirkung:	Eine Teilfläche des Auenwalds des Ökokontos der Gemeinde Erlensee soll unter Prozessschutz gestellt werden. Durch die Maßnahme ist mit keine bodenfunktionalen Auswirkungen zu rechnen.
Einschränkungen:	keine
Maßnahmen-ID [12]:	ID 41
max. WS-Gewinn [12]:	Aufwertung von Wald Biotopentwicklungspotenzial: 0 Ertragspotenzial: 0 Feldkapazität: 0 Nitratrückhaltevermögen: 0

Tab. 4: Kompensationswirkung geplanter Ausgleichsmaßnahmen und verbleibende Beeinträchtigungen für den B-Plan „Auf der Beune II“ im Stadtteil Langendiebach der Stadt Erlensee

Ausgleichsmaßnahmen (AM)	Fläche ha (Angaben gerundet)	Wertstufendifferenz der Ausgleichsmaßnahme(n)				Kompensationswirkung (BWE)
		Standort-typisierung; Biotopentwick-lungspotenzial	Ertrags-potenzial	Feldkapazität	Nitratrückhalte vermögen	
Vollentsiegelung und Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht	0,04	3	4	3	3	0,56
Extensivierung einer Grünlandfläche und An-pflanzung von 27 Obstbaumhochstämmen (Teilplan C)	0,27	0,5	0	0	0	0,14
Kompensationswirkung der Ausgleichsmaßnahme (BWE)						0,70
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)						24,77
Verbleibende Beeinträchtigungen						-24,07
Summe ha	0,31					

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

4.8 Verbleibende Beeinträchtigungen

Die verbleibenden bodenfunktionalen Beeinträchtigungen betragen 24,07 BWE. **Zielsetzung aus Sicht des Bodenschutzes sollte zunächst sein, dieses Defizit über weitere bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen auszugleichen** (vgl. Auflistung auf S. 21 in Kap. 4.7).

Erst nach Prüfen und Ausschluss entsprechender Möglichkeiten werden in einem weiteren Schritt die verbleibenden bodenfunktionalen Beeinträchtigungen von 24,07 BWE nach einem (noch nicht endgültig abgestimmten) Ansatz des HMuKLV [13] in Wertpunkte (WP) entsprechend der KV Hessen [18] umgerechnet (vgl. Tab. 5) um einen schutzgutübergreifenden Ausgleich durchführen zu können.

Erläuterung zur Berechnung:

(1) Umrechnungsfaktor WP = (mittlere BWE/ha : 5)

(2) WP (bezogen auf m²) = Umrechnungsfaktor WP * Fläche m²

Tab. 5: Umrechnung des Kompensationsdefizits für das Schutzgut Boden von Bodenwert-einheiten (BWE) in Ökopunkte (WP) für den B-Plan „Auf der Beune II“ im Stadtteil Langendiebach der Stadt Erlensee

Eckdaten	Wert	Einheit
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)	24,07	BWE
Gesamtfläche ha	3,40	ha
Gesamtfläche m ²	33.968	m ²
Berechnung		
(1) Umrechnungsfaktor WP = (mittlere BWE/ha : 5)	1,42	
(2) WP (bezogen auf m ²) = Umrechnungsfaktor WP * Fläche m ²	48.095	WP

Für eine schutzgutübergreifende Kompensation müssen 48.095 WP ausgeglichen werden.

Diese aus den verbleibenden bodenfunktionalen Beeinträchtigungen errechneten WP müssen auf das im Rahmen der biotoptypenbezogenen Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung ermittelte Defizit von 397.199 WP [15] hinzu addiert werden, so dass sich ein Gesamtdefizit von 445.294 WP ergibt.

Die Stadt Erlensee plant bislang laut Umweltbericht zum B-Plan, das biotoptypenbezogene Defizit über das Ökokonto der Stadt auszugleichen (Teilplan B des Geltungsbereichs) [15], [25]. Ob sowohl Fläche, als auch Art der Maßnahme, geeignet sind, ebenfalls das bodenbezogene Kompensationsdefizit auszugleichen, ist noch zu prüfen.

5 Zusammenfassung

In Erlensee sollen ein Gewerbegebiet, ein Mischgebiet und ein Wohngebiet am Nordwestrand entstehen. Bisher wurde das Plangebiet (Teilplan A) ackerbaulich genutzt und umfasst eine Fläche von ca. 3,40 ha [15]. Es sind laut Planung zwei Ausgleichsflächen (AF) vorgesehen: eine 4,97 ha große Teilfläche (Teilplan B), die unter Auwald-Prozessschutz gestellt werden soll und eine ca. 0,27 ha große Grünlandfläche (Teilplan C) soll extensiviert und mit Obstbäumen bepflanzt werden [15], [25].

Auf den Flächen des Teilplans A kommen laut Bodenflächendaten 1:50.000 (BFD50) vornehmlich Parabraunerden und Pseudogley-Parabraunerden (aus Fließerden in schwach reliefierten Bereichen über Terrassensedimenten) sowie vergleyte und pseudovergleyte Kolluvisole (aus holozänen Abschwemmmassen) und zu sehr geringen Flächenanteilen Auengleye (aus Auensedimenten über Terrassensanden) vor. Gemäß Bodenschätzungsdaten handelt es sich hauptsächlich um Schwemmlandböden (Al: Alluvium) der Bodenart stark lehmiger Sand (SL) mit Ackerzahlen zwischen 60 und 65. Areale mit einer sehr geringen Flächengröße weisen die Bodenarten L bzw. sL sowie Ackerzahlen zwischen 65 und 75 bzw. 50 und 55 auf [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 (Teilplan A) beschrieben und bewertet. Darauf aufbauend erfolgte die Ermittlung des bodenfunktionalen Kompensationsbedarfs nach der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz“ [22].

Bodenfunktionsbewertung

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

Im Geltungsbereich (Teilplan A) wird die „Funktion des Bodens als Lebensraum für Pflanzen“, bewertet durch das Kriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ in einem mittleren Maße (Stufe 3) erfüllt. Hinsichtlich der „Funktion des Bodens als Lebensraum für Pflanzen“ mit dem Kriterium „Ertragspotenzial“ werden die Böden als „hoch“ (Stufe 4) und auf einer kleinen Teilfläche als „sehr hoch“ (Stufe 5) 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 je nach Teilfläche in einem mittleren Maße (Stufe 3) sowie in einem geringen Maße (Stufe 2) erfüllt. Auf der kleinen Teilfläche sind die letztgenannten Funktionen mit „hoch“ bewertet (Stufe 4).

Das Vorkommen von Archivböden der Natur- und Kulturgeschichte wurde nach dem LABO-Leitfaden „Archivböden – Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte“ [20] abgeprüft. Die Böden im geplanten Eingriffsbereich werden diesbezüglich als „nicht schutzwürdig“ gemäß [20] eingeordnet. Laut WMS-Geodienst [9] sowie nach mündlicher Auskunft des Landesamts für Denkmalpflege Hessen, Abteilung Hessenarchäologie [19] ist im Geltungsbereich (Teilplan

A) mit Bodendenkmälern gemäß § 2 Abs. 2 HDSchG zu rechnen. Konkret handelt es sich um den Bereich „Langendiebach 78“ (InspireID LFDH19962-11-1), der Siedlungsspuren der Hallstatt- sowie der Bronzezeit und allgemein der menschlichen Vorgeschichte erwarten lässt. Im B-Plan sind aus diesen Gründen bereits folgende Hinweise zum Denkmalschutz enthalten [25]: *„Im Plangebiet kann mit Bodendenkmälern gerechnet werden. Bodeneingriffe sind zu unterlassen. Der Boden ist um 0,5 m aufzufüllen. Eine Voruntersuchung ist durchzuführen. Sollten bei Erdarbeiten Bodendenkmäler bekannt werden, so ist dies unverzüglich dem Landesamt für Denkmalpflege Hessen - Abteilung Archäologische Denkmalpflege - und der Unteren Denkmalschutzbehörde anzuzeigen.“*

Empfindlichkeiten

Hinsichtlich der „standörtlichen Verdichtungsempfindlichkeit“ nach [8] werden die Böden aus sandigem Lehm und Lehm im Bereich des Teilplans A als „mittel empfindlich“ gegenüber Verdichtungen eingestuft.

Die Böden im Eingriffsbereich (Teilplan A) werden aufgrund der sehr schwachen Hangneigung gemäß Erosionsatlas des BodenViewers Hessen [10] als sehr gering bis gering erosionsgefährdet bewertet. Bei Geländemodellierungen, bei denen eine Hangneigung entsteht, sind dennoch Maßnahmen zum Erosionsschutz zu empfehlen, da der Bodenerodierbarkeitsfaktor (K-Faktor) mit 0,3 bis < 0,4 als mittel sowie auf ca. der Hälfte der Fläche des Teilplans A mit 0,4 bis < 0,5 als hoch eingestuft wird [10].

Aufgrund der überwiegend geringen Hangneigungen ist nicht mit dem Zutritt von Fremdwasser in das Baufeld zu rechnen.

Bei der Herstellung tieferer Baugruben sind Wasserhaltungsmaßnahmen (offene Wasserhaltung, aber Wasserhaltung mittels auch Vakuumanlage) erforderlich [14], die in Abhängigkeit des Ausmaßes und der Dauer zu Bodenwasserhaushaltsänderungen führen können.

Vorbelastungen

Im Geltungsbereich Teilplan A besteht eine Vorbelastung der Böden in Form von Versiegelungen durch Schotterwege und Straßen [14], [15], [26]. Hierbei wurden durch [14] unterhalb der Rammkernsondierungen von Straßen und Wegen im Gebiet in einer Tiefe von 0,4 bis 2,4 m anthropogene Auffüllungen festgestellt. Dabei ist der Analytik nach LAGA M 20 zufolge mit Bodenbelastungen der Zuordnungsklassen Z1.1 und Z1.2 bis hin zu Z 2 nach LAGA M 20 zu rechnen [14].

Ermittlung des bodenfunktionalen Kompensationsbedarfs

Um die Auswirkungen des geplanten Eingriffs für das Schutzgut Boden zu ermitteln, wurden im Bereich des Teilplans A 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 Hessen und Rheinland-Pfalz“ [22]. 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 24,77 Bodenwerteinheiten festgestellt.

Minderungsmaßnahmen

Zum derzeitigen Planungsstand sind zwei Minderungsmaßnahmen mit einer bodenfunktionalen Wirkung im B-Plan festgesetzt: „Dachbegrünung“ und „Verwendung versickerungsfähiger Beläge“. Der bodenfunktionale Wertstufengewinn ergibt sich aus der Flächengröße, auf der die Maßnahmen tatsächlich umgesetzt werden und kann demnach zum jetzigen Planungsstand nicht ermittelt werden. Zudem wurde die arten- und biotopbezogene Minderungsmaßnahme „V1: Bauzeitenbeschränkung nach § 39 und § 45 BNatSchG“, die Erschließungsarbeiten wie Baufeldräumung auf den Zeitraum zwischen 1. Oktober und 28./29. Februar eines Jahres festlegt, hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Schutzgut Boden bewertet. Aus Bodenschutzsicht sind die genannten Arbeiten im Winterhalbjahr zumeist nicht bodenschonend durchführbar, weil die Böden aufgrund der hohen Wassergehalte verdichtungsempfindlich sind und tragfähige Bodenfröste nur selten und zeitlich befristet vorkommen. Laut [22] 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 „Auf der Beune II“ im Stadtteil Langendiebach der Stadt Erlensee wird ein Teil der bisherigen Zufahrtsstraße vollentsiegelt. Neben der Entsiegelung von Asphalt-/Deckschicht und Unterbau muss aus bodenkundlicher Sicht die fachgerechte Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht erfolgen. Diese Maßnahme kann als „Vollentsiegelung“ (ID 1) und „Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht“ (ID 77), entsprechend der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz“ [22], betrachtet werden.

Des Weiteren sind die Extensivierung der Grünfläche des Teilplans C sowie die Bepflanzung mit Obstbäumen geplant. Diese Maßnahme wird als „Neuanlage von Streuobstwiesen“ (ID 59) bzw. „Extensivierung einer Grünlandfläche“ (ID 67), entsprechend der „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz“ [22], berücksichtigt. Hierdurch ergibt sich eine leichte Verbesserung des Biotopentwicklungspotenzials.

Die Maßnahme, eine Teilfläche des Teilplans B unter Prozessschutz zu stellen, kann anhand von [22] als „Ausgleichsmaßnahme zur Aufwertung von Wald“ bewertet werden. Diese Maßnahmen führen auf bereits vorhandenen Waldflächen jedoch zu keinem bodenfunktionalen Wertstufengewinn.

Verbleibende Beeinträchtigungen

Nach Berücksichtigung dieser drei Ausgleichsmaßnahmen verbleibt ein Kompensationsbedarf von 24,07 Bodenwerteinheiten. Zielsetzung aus Sicht des Bodenschutzes sollte zunächst sein, dieses Defizit über weitere bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen aus-

zugleichen. Erst für den Fall, dass eine Prüfung entsprechender Möglichkeiten ohne Ergebnis bleibt, erfolgte eine Umrechnung der Bodenwerteinheiten in Wertpunkte nach der KV Hessen [18], nach einem Berechnungsansatz des HMUKLV [13], um einen schutzgutübergreifenden Ausgleich zu ermöglichen. Demnach sind 48.095 WP schutzgutübergreifend auszugleichen.

Diese aus den verbleibenden bodenfunktionalen Beeinträchtigungen errechneten WP müssen auf das im Rahmen der biotoptypenbezogenen Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung ermittelte Defizit von 397.199 WP [15] hinzu addiert werden, so dass sich ein Gesamtdefizit von 445.294 WP ergibt.

Die Stadt Erlensee plant bislang laut Umweltbericht zum B-Plan, das biotoptypenbezogene Defizit über das Ökokonto der Stadt auszugleichen (Teilplan B des Geltungsbereichs) [15], [25]. Ob sowohl Fläche, als auch Art der Maßnahme, geeignet sind, ebenfalls das bodenbezogene Kompensationsdefizit auszugleichen, ist noch zu prüfen.

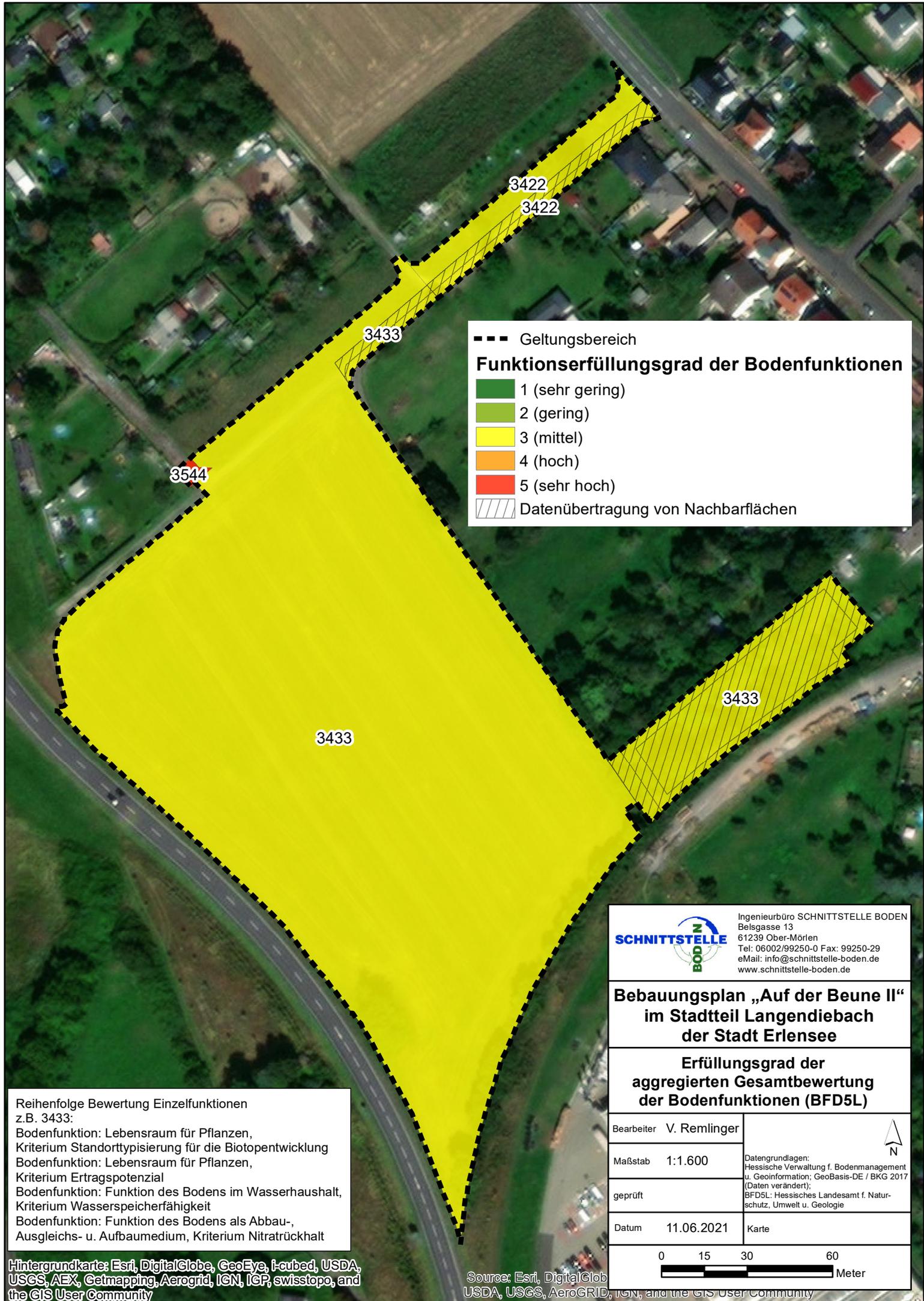
Ober-Mörlen, den 15.06.2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Ri... Killes".

6 Anhang

Anhang 1:	Erfüllungsgrad der aggregierten Gesamtbewertung der Bodenfunktionen für den B-Plan „Auf der Beune II“ im Stadtteil Langendiebach der Stadt Erlensee	33
Anhang 2:	Geplante Flächeninanspruchnahme und Wirkfaktoren für den B-Plan „Auf der Beune II“ im Stadtteil Langendiebach der Stadt Erlensee	35

Anhang 1: Erfüllungsgrad der aggregierten Gesamtbewertung der Bodenfunktionen für den B-Plan „Auf der Beune II“ im Stadtteil Langendiebach der Stadt Erlensee



--- Geltungsbereich

Funktionserfüllungsgrad der Bodenfunktionen

- 1 (sehr gering)
- 2 (gering)
- 3 (mittel)
- 4 (hoch)
- 5 (sehr hoch)
- Datenübertragung von Nachbarflächen

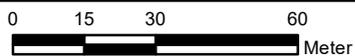
Reihenfolge Bewertung Einzelfunktionen
z.B. 3433:
 Bodenfunktion: Lebensraum für Pflanzen,
 Kriterium Standorttypisierung für die Biotopentwicklung
 Bodenfunktion: Lebensraum für Pflanzen,
 Kriterium Ertragspotenzial
 Bodenfunktion: Funktion des Bodens im Wasserhaushalt,
 Kriterium Wasserspeicherfähigkeit
 Bodenfunktion: Funktion des Bodens als Abbau-,
 Ausgleichs- u. Aufbaumedium, Kriterium Nitratrückhalt

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 „Auf der Beune II“
 im Stadtteil Langendiebach
 der Stadt Erlensee**

**Erfüllungsgrad der
 aggregierten Gesamtbewertung
 der Bodenfunktionen (BFD5L)**

Bearbeiter	V. Remlinger	
Maßstab	1:1.600	
geprüft		Datengrundlagen: Hessische Verwaltung f. Bodenmanagement u. Geoinformation; GeoBasis-DE / BKG 2017 (Daten verändert); BFD5L: Hessisches Landesamt f. Natur- schutz, Umwelt u. Geologie
Datum	11.06.2021	Karte



Anhang 2: Geplante Flächeninanspruchnahme und Wirkfaktoren für den B-Plan „Auf der Beune II“ im Stadtteil Langendiebach der Stadt Erlensee



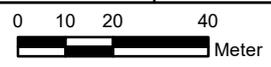
- Geltungsbereich
 - Baugrenze
- Planfläche**
- Gewerbegebiet (Baugrenze)
 - ▨ Gewerbegebiet (nicht überbaubare Fläche)
 - Mischgebiet (Baugrenze)
 - ▨ Mischgebiet (nicht überbaubare Fläche)
 - Wohngebiet (Baugrenze)
 - ▨ Wohngebiet (nicht überbaubare Fläche)
 - Verkehrsfläche
 - Landwirtschaftlicher Weg
 - Versorgungsfläche
 - Grünfläche
 - Strauchanpflanzung


 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 „Auf der Beune II“
im Stadtteil Langendiebach
der Stadt Erlensee**

**Geplante Flächeninanspruchnahme
und Wirkfaktoren**

Bearbeiter	V. Remlinger	
Maßstab	1:1.600	
geprüft		Datengrundlagen: Hessische Verwaltung f. Bodenmanagement u. Geoinformation; GeoBasis-DE / BKG 2017 (Daten verändert); BFD5L: Hessisches Landesamt f. Natur- schutz, Umwelt u. Geologie
Datum	14.06.2021	Karte



Hintergrundkarte: Esri, DigitalGlobe, GeoEye, I-cubed, USDA, USGS, AEX, Getmapping, Aerogrid, IGN, IGP, swisstopo, and the GIS User Community

Source: Esri, DigitalGlobe, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community