Oranienstadt Dillenburg, Stadtteil Frohnhausen

Bebauungsplan „Östlich der Industriestraße“

Schutzgut Boden: Gutachten zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs

Stand: 17. Februar 2023

Bearbeitung:

Dr. Theresa Rühl
Dipl. Ing. Ulrike Alles

Ingenieurbüro für Umweltplanung Dr. Theresa Rühl
Am Boden 25 | 35460 Staufenberg
Tel. (06406) 92 3 29-0 | info@ibu-ruehl.de

Inhalt

1. Anlass und Zielsetzung 3

2. Rechtliche und planerische Grundlagen 4

3. Charakterisierung des Untersuchungsgebiets 6

3.1. Naturräumliche Lage und Relief 6

3.2. Geologie und Boden 6

4. Bodenfunktionsbewertung 7

5. Bisherige Nutzung und Vorbelastungen 12

6. Auswirkungsprognose 12

7. Ermittlung der bodenfunktionsbezogenen Kompensation 13

Abbildungen

Abbildung 1: Bodenhauptgruppen im Raum Dillenburg (Stadtteil Fronhausen) (Quelle: Bodenkarte von Hessen 1:50.000, Blatt L 5314 Dillenburg)..... 6
Abbildung 2: Ertragspotenzial im Plangebiet (BFD 50 - BodenViewer Hessen) 9
Abbildung 3: Feldkapazität im Plangebiet (BFD 50 - BodenViewer Hessen)..... 9
Abbildung 4: Nitratrückhaltevermögen im Plangebiet (BFD 50 - BodenViewer Hessen) 10

Tabellen

Tabelle 1: Flächenbilanz der Bodenfunktionsbewertungen im Plangebiet..... 12
Tabelle 2: Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Auswirkungsprognose) 15
Tabelle 3: Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen und Ermittlung des Kompensationsbedarfs..... 16

1. Anlass und Zielsetzung

Das in der Industriestraße 14 in Dillenburg ansässige Unternehmen Weber GmbH & Co. KG möchte zur Erweiterung der Flächenkapazitäten auf einem firmeneigenen Grundstück in der Industriestraße in Frohnhausen einen Standort zur Betriebserweiterung etablieren. Hierfür ist die Aufstellung des Bebauungsplanes „Östlich der Industriestraße“ geplant. Auf dem Gelände ist die Errichtung betriebsnotwendiger (Lager-)Hallen vorgesehen. Das Vorhaben ist erforderlich, weil auf dem bestehenden Betriebsgelände keine Flächenkapazitäten mehr vorhanden sind und auch das Umfeld intensiv genutzt und dicht bebaut ist.

Die Fläche dieses vorhabenbezogenen Bebauungsplans umfasst in der Gemarkung Frohnhausen, Flur 8 die Flurstücke 153/39 und 153/44, sowie tlw. die Straßenparzelle 462/19 und in Flur 10 tlw. die Straßenparzelle 471/41. Die Gesamtgröße des Plangebiets beträgt ca. 1,9 ha. Die Anbindung erfolgt über die bestehende Straße „Industriestraße“, die über die B 253 mit dem überregionalen Straßennetz verbunden ist.

Das Plangebiet schließt an ein südwestlich liegendes bestehendes Gewerbegebiet an, auch südöstlich befindet sich ein Gewerbegebiet, jedoch ist der direkt angrenzende Streifen unbebaut. Im Westen befindet sich ein Sportplatz, im Norden ein Wohngebiet. Westlich schließt es an das Gewässer „Tahlenwasser“ sowie durch den Ton-Bergbau genutzte Flächen an.

Um die Auswirkungen der Nutzungsänderungen und damit einhergehenden Versiegelungen auf die Funktionen des natürlichen Bodens zu bewerten, wird hier eine bodenbezogene Eingriff-Ausgleichsbewertung gemäß Anlage 2 Nr. 2.2.5 der hessischen Kompensationsverordnungen vorgenommen.

2. Rechtliche und planerische Grundlagen

Für die Aufstellung von Bauleitplänen ist in § 1 Abs. 7 des Baugesetzbuchs (BauGB[1]) verankert, dass die Belange des Umweltschutzes, einschließlich des Naturschutzes und der Landschaftspflege, zu berücksichtigen sind. Hierzu zählen insbesondere die Auswirkungen auf Tiere, Pflanzen, Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und das Wirkungsgefüge zwischen ihnen sowie die Landschaft und die biologische Vielfalt.

Die auf Grundlage dieses Paragraphen vorgeschriebene Umweltprüfung zur Analyse der voraussichtlichen Auswirkungen der Umsetzung des Bebauungsplans hat somit auch die Belange des Bodenschutzes zu berücksichtigen. Durch die Verzahnung von BauGB und Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG[2]) ist für die Bodenbewertung eine Beurteilung der im BBodSchG verankerten Bodenfunktionen erforderlich. Nach § 2 Abs. 2 erfüllt der Boden

1. natürliche Funktionen als Lebensgrundlage und Lebensraum, als Bestandteil des Naturhaushalts und als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium.
2. Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie
3. Nutzungsfunktionen als Rohstofflagerstätte, Fläche für Siedlung und Erholung, Standort für die land- und forstwirtschaftliche Nutzung sowie als Standort für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung.

Nach der Bodenschutzklausel des § 1a (2) BauGB und den Bestimmungen des „Gesetzes zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (BBodSchG)[3] ist ein Hauptziel des Bodenschutzes, die Inanspruchnahme von Böden auf das unerlässliche Maß zu beschränken und diese auf Böden und Flächen zu lenken, die von vergleichsweise geringer Bedeutung für die Bodenfunktionen sind.

Als planerische Hilfsmittel in der Bauleitplanung stehen für die Berücksichtigung des Schutzguts Bodens in der Umweltprüfung der Leitfaden „Bodenschutz in der Umweltprüfung nach BauGB“ (PETER et al. 2009[4]) und die „Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen“ (PETER et al. 2011[5]) zur Verfügung. Im Jahr 2018, zeitgleich mit der Novellierung der hessischen Kompensationsverordnung, wurde den Planern und Behörden zudem die „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz“ (MILLER et al. 2019[6]) an die Hand gegeben.

Der Ermittlung des Kompensationsbedarfs liegt die baurechtliche Eingriffsregelung zugrunde, die nach § 1a Abs. 3 BauGB und § 18 BNatSchG bei der Aufstellung von Bauleitplänen zu beachten ist. Konkretisiert wird dies durch die Anlage 2 der hessischen Kompensationsverordnung (2018). Diese besagt, dass bei einer Eingriffsfläche über 10.000 m^2 der Eingriff in die natürlichen Bodenfunktionen nach §2 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG und die bodenbezogenen Kompensationsmaßnahmen gesondert zu bewerten und bilanzieren sind.

---

1) BauGB i.d.F. der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), zuletzt geändert durch Gesetz vom 4. Januar 2023 (BGBl. I Nr. 6) m. W. v. 01.02.2023).

2) Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz -BBodSchG) vom 17. März 1998. BGBl. I S. 502, zuletzt geändert durch § 13 Abs. 6 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 308).

3) Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz -BBodSchG) vom 17. März 1998. BGBl. I S. 502, zuletzt geändert durch § 13 Abs. 6 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 308).

4) PETER, M., MILLDER, R., KUNZMANN, G. UND J. SCHITTENHELM (2009): Bodenschutz in der Umweltprüfung nach BauGB – Leitfaden für die Praxis der Bodenschutzbehörden in der Bauleitplanung – Im Auftrag der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO): 69 S.

5) PETER, M., MILLER, R., HERRCHEN, D. UND T. GOTTWALD (2011): Bodenschutz in der Bauleitplanung – Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen: 140 S.

6) MILLER, R., FRIEDRICH, K., SAUER, S. UND 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: 52 S.

Um die Auswirkungen einer Bauleitplanung auf das Schutzgut Boden zu ermitteln, wird der bodenfunktionale Zustand vor und nach dem Eingriff verglichen. Die Unterschiede der Bodenfunktionsbewertungen stellen dabei die Auswirkungen der Planungsumsetzung bzw. den Kompensationsbedarf dar. Bodenfunktionen, die durch den Eingriff beeinträchtigt werden, sind wenn möglich durch geeignete bodenfunktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen auszugleichen. Dabei ist für Böden, auf denen die Kompensationsmaßnahmen durchgeführt werden, der Erfüllungsgrad der betroffenen Bodenfunktionen zu erhöhen. Die erheblichen Auswirkungen auf den Boden aufgrund der Umsetzung der Planung sowie die Wirksamkeit der Ausgleichsmaßnahmen sind durch den Vorhabenträger mithilfe eines Monitorings auf Grundlage des § 4c BauGB zu überwachen. Die bodenbezogenen Kompensationsmaßnahmen sind gemäß § 1a Abs. 3 BauGB im Bebauungsplan textlich und kartografisch festzusetzen.

Das hier vorliegende Gutachten nutzt zur Ermittlung dieser Auswirkungen und des daraus resultierenden Kompensationsbedarfs die „Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz“ (MILLER et al. 2019).

3. Charakterisierung des Untersuchungsgebiets

3.1. Naturräumliche Lage und Relief

Gemäß der naturräumlichen Gliederung nach KLAUSING (1988) liegt das Plangebiet in der naturräumlichen Haupteinheit „Dilltal“ (321) mit der Teileinheit „Oberes Dilltal (mit Dietzhölzetal)“ (321.1).

Es liegt an den Ausläufern der nördlich gelegenen bewaldeten Hügelkuppen des „Beulchen“ mit einer Höhe von 438 m und des „Bomberg“ mit 508 m. Der im Einschnitt zwischen diesen Bergen verlaufende Bach „Tahlenwasser“ grenzt östlich an das Gebiet an. Die Geländehöhen innerhalb des Gebiets bewegen sich um ca. 300 m. Die Hangneigung liegt etwa zwischen 5-6 %.

3.2. Geologie und Boden

Geologisch liegt das Gebiet nach der Geologischen Übersichtskarte von Hessen (GÜK 300, Geologie Viewer HLUG) im Bereich des Siegener Sattels als Teil des Rheinischen Schiefergebirges. Hier stehen im Untergrund Fließerden aus pleistozänen Tonen und Schluffen, oft mit Steinen, Grus und Sand an.

Die Bodenflächendaten 1:50.000 (BFD50) des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (Boden Viewer HLNUG) weisen für den Geltungsbereich des Bebauungsplans im nordwestlichen Teil, der durch den Gewässereinschnitt des Bachs „Tahlenwasser“ geprägt ist, entsprechend Böden aus fluviatilen Sedimenten aus. Hier finden sich daher durch Wasser geprägte Böden wie Gleye mit Gley-Kolluvisolen und Hanggleyen und Pseudogleyen. Im südwestlichen Bereich zur „Industriestraße“ hin sind die Böden aus solifluidalen, lösslehmreichen Sedimenten mit basenarmen Gesteinsanteilen als Pseydogleye anzusprechen.

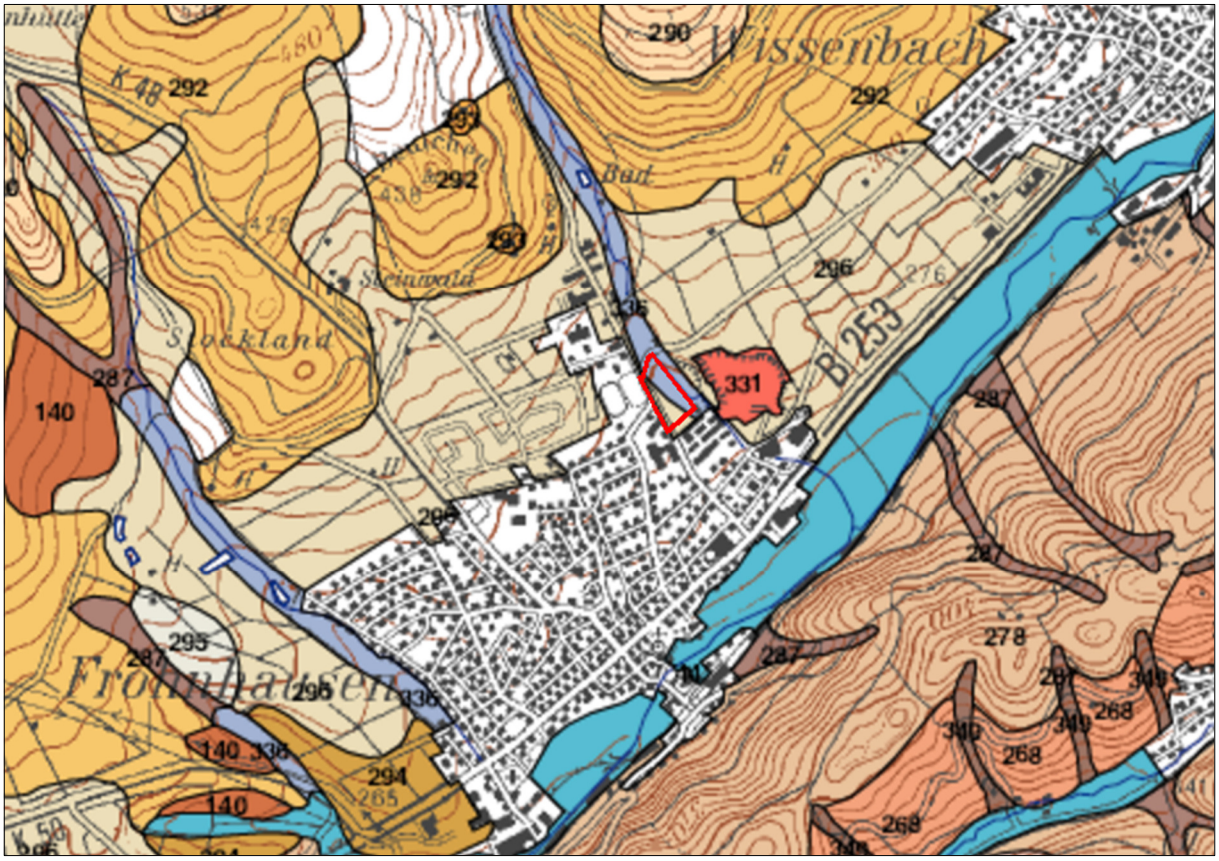


Abbildung 1: Bodenhauptgruppen im Raum Dillenburg (Stadtteil Fronhausen) (Quelle: Bodenkarte von Hessen 1:50.000, Blatt L 5314 Dillenburg).

Gemäß den Bodenkarten BFD5L ist in der Bodenschätzung (BDF5) die Fläche nicht bewertet, da sie bereits dem besiedelten Bereich zugeordnet wird. Direkt angrenzend auf der anderen Seite des Bachs „Tahlenwasser“ liegen die Acker- / Grünlandzahlen mit > 40 bis ≤ 45 im eher niedrigen Bereich.

Die Flächen des Plangebietes werden zum Großteil als Grünland genutzt, es besteht dabei eine Tendenz zur Verbrachung, auch die Freizeitgärten am Rande der Gehölzbestände werden nicht mehr gepflegt.

Bodenempfindlichkeit

Im Erosionsatlas 2018 (Boden Viewer HLUG) wird die Erosionsanfälligkeit des Bodens durch Wasser gemäß der allgemeinen Bodenabtragsgleichung (ABAG) eingestuft. Der Bodenerodierbarkeitsfaktor (K-Faktor), der die Bodenart, den Skelettgehalt sowie den Humusgehalt berücksichtigt, wird mit 0,3 bis < 0,4 als mittel eingestuft. Insgesamt liegt die Erosionsgefährdung im „Worst-Case-Szenario“ Bodenabtrag bei Maisanbau bei E2 - gering (ganz im Norden) bist zu punktuell E6.1 - extrem hoch. In diesen Wert fließen neben der Erodierbarkeit noch Niederschlagsmenge, Hangneigung- und –länge sowie die Bodenbedeckung ein. Obgleich es sich hier zur Zeit um einen Grünlandstandort handelt, bei dem daher kaum mit Erosion zu rechnen ist, ist eine potentielle Erosionsgefährdung während der Bauarbeiten, insbesondere bei Starkregenereignissen, zu berücksichtigen.

Archiv der Natur- und Kulturgeschichte

Als natur- oder kulturgeschichtlich bedeutsamer oder regional seltener Standort kann der Boden als Archiv der Natur- oder Kulturgeschichte relevant sein. Laut WMS-Geodienste des Landesamts für Denkmalpflege Hessen ist zwar in der Nähe des Geltungsbereiches des Bebauungsplans ein Fundpunkt für ein Bodendenkmal innerhalb eines 500 m umfassenden Bereichs dargestellt. Nach Auskunft des Landesamtes für Denkmalpflege werden im Eingriffsgebiet jedoch aller Voraussicht nach keine archäologischen und paläologischen Bodendenkmäler tangiert. Werden bei Erdarbeiten archäologische Funde oder Befunde gem. § 2 Abs. 2 HDSchG (Bodendenkmäler) bekannt, so ist dies dem Landesamt für Denkmalpflege Hessen (hessenARCHÄOLOGIE) bzw. der zuständigen Unteren Denkmalschutzbehörde unverzüglich anzuzeigen. Der Fund und die Fundstelle sind bis zum Ablauf einer Woche nach der Anzeige im unveränderten Zustand zu erhalten und in geeigneter Weise vor Gefahren für die Erhaltung des Fundes zu schützen (§ 21 HDSchG).

4. Bodenfunktionsbewertung

Die Aussagen für das Schutzgut Boden im Untersuchungsraum stützen sich auf die im Bodenviewer (HLNUG) verfügbaren Bodenflächendaten der BFD 50 bzw. der BK 50 (HLNUG). Die Bodenflächendaten Hessen liefern zu wichtigen Bodenfunktionen und Bodeneigenschaften Themenkarten im Maßstab 1:50.000, so dass für die differenzierten Bodenhauptgruppen Informationen zu wichtigen Parametern und Ableitungen wie Feldkapazität, Ertragspotenzial, Standorttypisierung etc. abgerufen werden können. Als Datengrundlage zur Bewertung von Bodenfunktionen und Bodeneigenschaften werden darüber hinaus die großmaßstäblicheren „Bodenflächendaten 1:5.000, landwirtschaftliche Nutzfläche (BFD5L)“ herangezogen, die ebenfalls im Bodenviewer (HLNUG) abgerufen werden können.

Laut Empfehlung der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO) sind drei ökologische Bodenfunktionen bzw. Bodenteilfunktionen mit den entsprechenden Kriterien von besonderer Relevanz in Planungsverfahren: die biotische Lebensraumfunktion, die Speicher- und Reglerfunktion und die natürliche Ertragsfunktion. Darüber hinaus ist die Archivfunktion der Böden für die Natur- und Kulturgeschichte von Bedeutung.

Die biotische Lebensraumfunktion (Funktion nach BBodSchG: „Lebensraum für Pflanzen“) wird zum einen über die Standorttypisierung für die Biotopentwicklung (m241) bewertet. Als Eingangsdaten fließen hier die nutzbare Feldkapazität im durchwurzelbaren Bodenraum (nFKdB), der Basenhaushalt, Grund- und Staunässestufen sowie die Bodensystematik ein (HLNUG 2003[7]). Diese Einordnung der Standorteigenschaften der Böden ermöglicht Rückschlüsse auf deren Biotopentwicklungspotenzial, da der Boden neben den klimatischen und geomorphologischen Verhältnissen den wichtigsten Faktor hinsichtlich der Standortbedingungen für die Ausprägung und Entwicklung von Fauna und Flora darstellt. Zum anderen fließt die Feldkapazität im durchwurzelbaren Bodenraum (FKdB) in die Bewertung ein. Das Kriterium *Standorttypisierung für die Biotopentwicklung* fließt nur bei den Wertstufen 4 und 5 in die Bewertung ein.

Das Ertragspotential (m238) des Bodens entspricht der Funktion nach BBodSchG: „Lebensraum für Pflanzen“ und ergibt sich aus der nFKdB, dem potenziellen Grundwassereinfluss und der Basenversorgung. Das standortspezifische Ertragspotenzial beschreibt die Eigenschaft des Bodens , welche - bei vertretbarem Aufwand in Hinblick auf Technik, Ökonomie und Ökologie - die Produktivität nachhaltig gewährleistet (HLNUG 2002[8]).

Die „Funktion des Bodens im Wasserhaushalt“ nach BBodSchG mit dem Kriterium Feldkapazität (m239) und der Filter- und Pufferfunktion (nach BBodSchG: „Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium“) über den Indikator Nitratrückhaltevermögen (m244) leitet sich aus den Klassifizierungen der Bodenhauptgruppen hinsichtlich FKdB, Stauwassereinfluss, Trockenrissneigung und Mineralisierungspotenzial ab. Das Rückhaltevermögen für Bodenwasser kann synonym für das Nitratrückhaltevermögen verwendet werden, da Nitrat (und andere lösliche, nicht sorbierte Stoffe) zusammen mit dem Bodenwasser verlagert werden (HLNUG 20029).

Die folgenden Datenabfragen über den Bodenviewer des Hess. Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie zeigen die Bewertung der genannten Einzelfunktionen für das Plangebiet und seine Umgebung. Da für den Bereich des Bebauungsplans keine Bodenflächendaten im großen Maßstab 1 : 5.000 (BFD5L) vorlagen, wurde für die Zuordnung auf die Daten im Maßstab 1 : 50.000 (BFD 50) zurückgegriffen.

Die einzelnen Bodenfunktionen werden mit einem Fünf-Klassen-System nach der Methodendokumentation „Bodenschutz in der Bauleitplanung“ (HMUELV 2013) bewertet. Aus den oben beschriebenen Bodenfunktionen erfolgt eine rechnerische Ergebnisbildung. Die Gesamtbewertung des Bodens für die Bedeutungseinstufung erfolgt in einer Kombination aus arithmetischem Mittelwert der drei einzelnen Bodenfunktionen mit einer Gewichtung von Böden mit einem hohen und sehr hohen Bodenerfüllungsgrad. Die Einordnung der Bewertungsergebnisse erfolgt in 5 Klassen.

---

[7]) HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Hrsg., 2003): Standorttypisierung für die Biotopentwicklung. Verfahrenssystematik

[8]) HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Hrsg., 2002): Ertragspotential des Bodens. Verfahrenssystematik.

[9]) HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Hrsg., 2002): Nitratrückhaltevermögen des Bodens. Verfahrenssystematik.

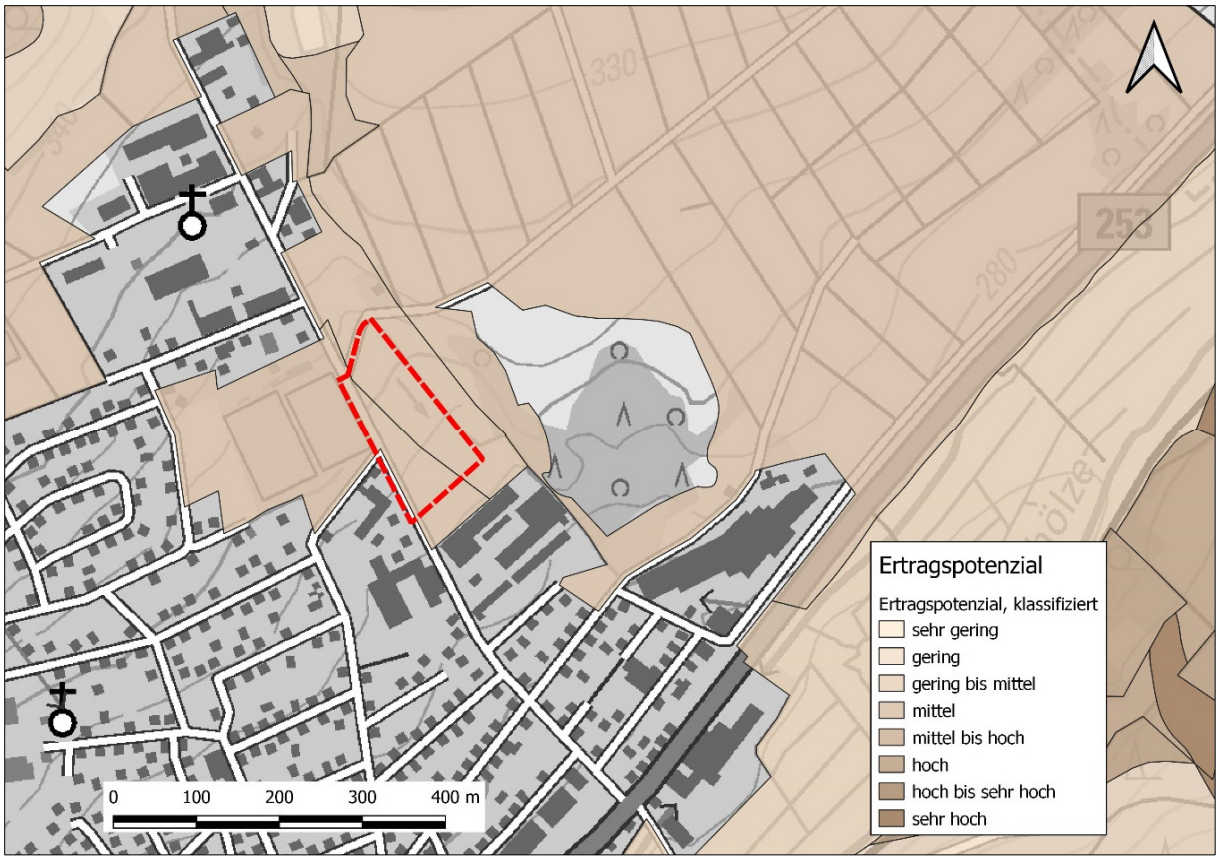


Abbildung 2: Ertragspotenzial im Plangebiet (BFD 50 - BodenViewer Hessen)

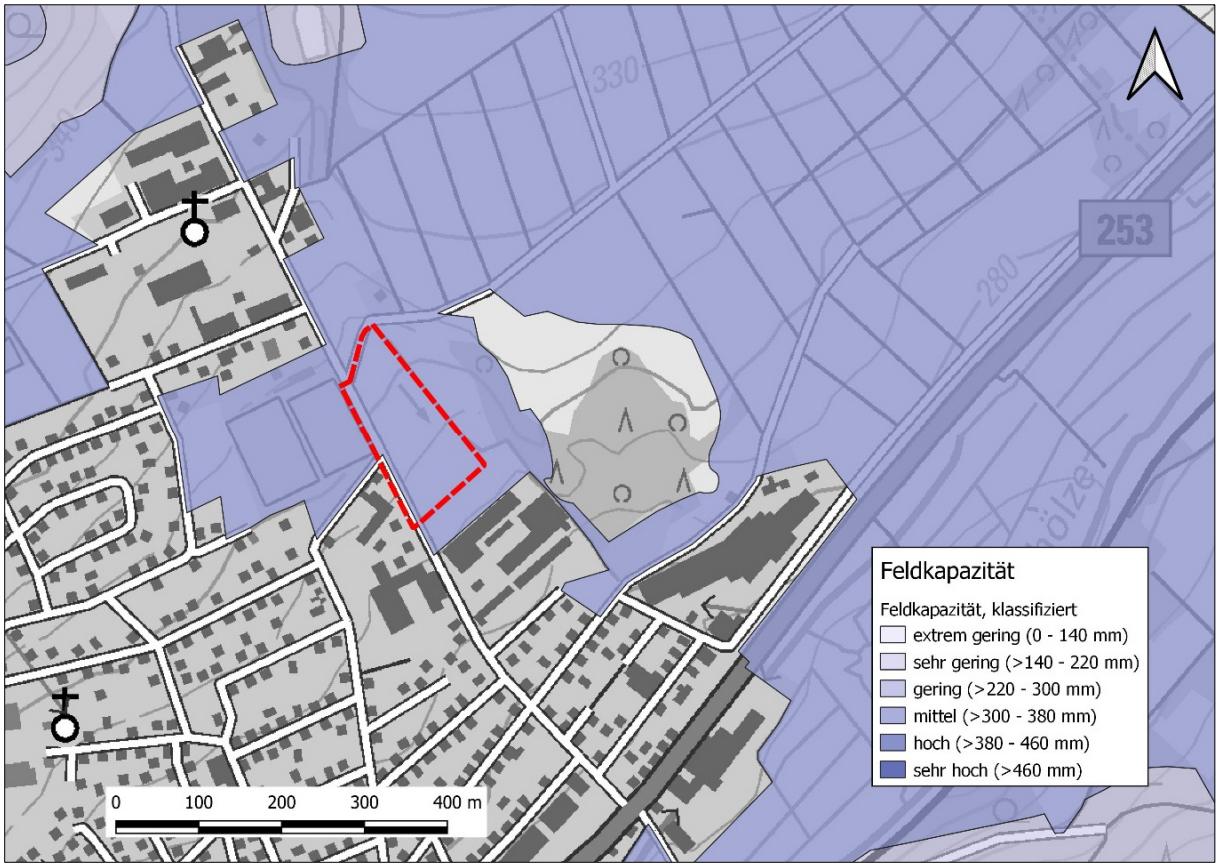


Abbildung 3: Feldkapazität im Plangebiet (BFD 50 - BodenViewer Hessen)

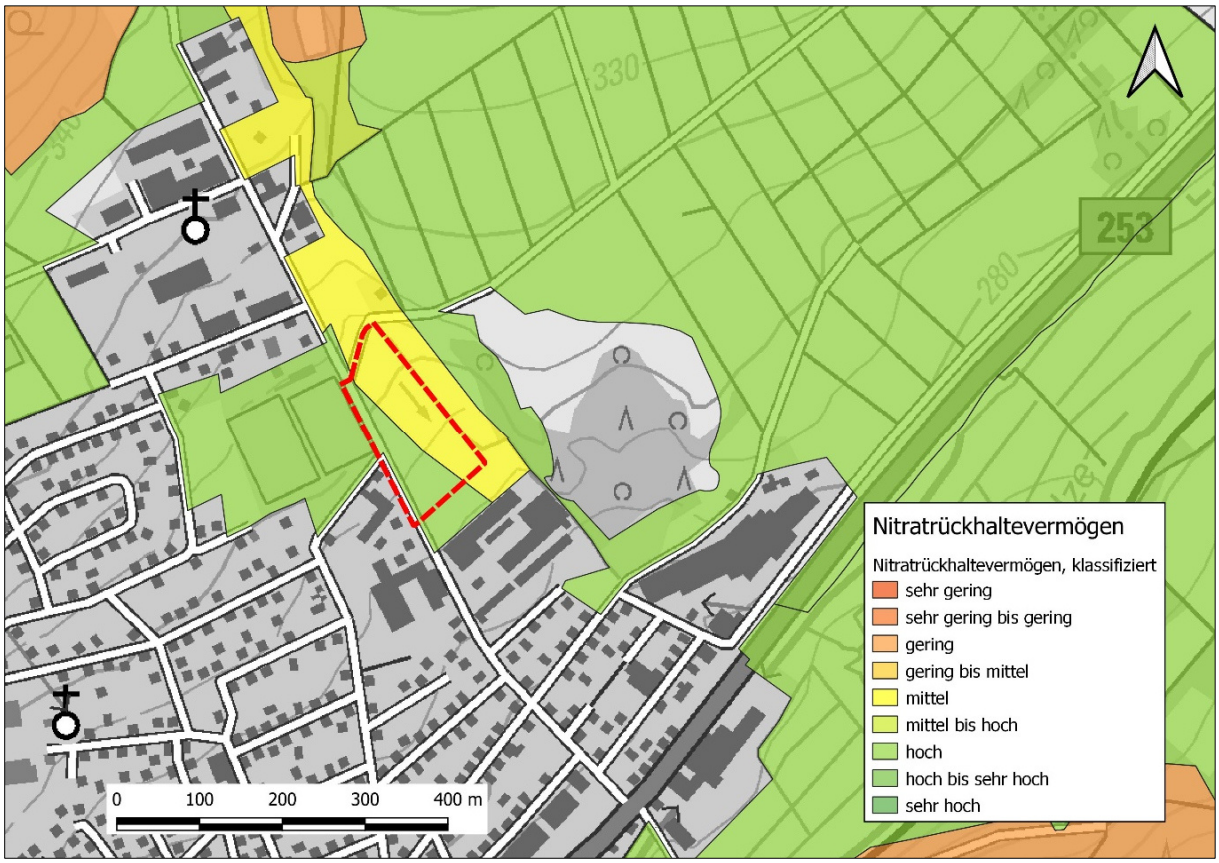


Abbildung 4: Nitratrückhaltevermögen im Plangebiet (BFD 50 - BodenViewer Hessen)

Die aggregierte Bodenfunktionsbewertung für das Plangebiet ist in Abbildung 5 zu sehen. Da für das Plangebiet keine Daten zur Bewertung aus BFD5L vorlagen, wurde dieser Bereich aus den Daten von BFD 50 entsprechend ergänzt. Die Bewertungen wurden dabei auf das 5-stufige System von BFD5L angepasst. Der Bereich der „Industriestraße“ wurde davon ausgenommen, da die bestehende Straße zum besiedelten Bereich gehört.

Von der Planung sind im nordwestlichen Bereich entlang des Bachs „Tahlenwasser“ Böden von insgesamt geringer Bedeutung für die ökologischen Bodenfunktionen betroffen, zur Straße hin wird die Bodenfunktion als „mittel“ angegeben. Hinsichtlich des Kriteriums Ertragspotenzial (m238) weisen die Flächen einen mittleren Funktionserfüllungsgrad (Stufe 3) auf.

Die Funktion des Bodens im Wasserhaushalt mit dem Kriterium Wasserspeicherfähigkeit / Feldkapazität (m239) und die Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium mit dem Kriterium Nitratrückhaltevermögen (m244) ist auf der Fläche überwiegend als mittel (Stufe 3), nur entlang der Straße im Südwesten als hoch (Stufe 4) bewertet.

Die Bodenfunktion Lebensraum für Pflanzen für das Bewertungskriterium Standorttypisierung für die Biotopentwicklung (m241) wurde nicht berücksichtigt, da es sich überwiegend nicht um einen Standort mit extremen Wasserverhältnissen handelt. Das Grünland im Eingriffsgebiet wurde als Frischwiese angesprochen. Im Bereich des angrenzenden Baches finden sich zwar Ufergehölze, im 10 m breiten Uferstreifen werden jedoch keine Eingriffe in den Boden erfolgen.

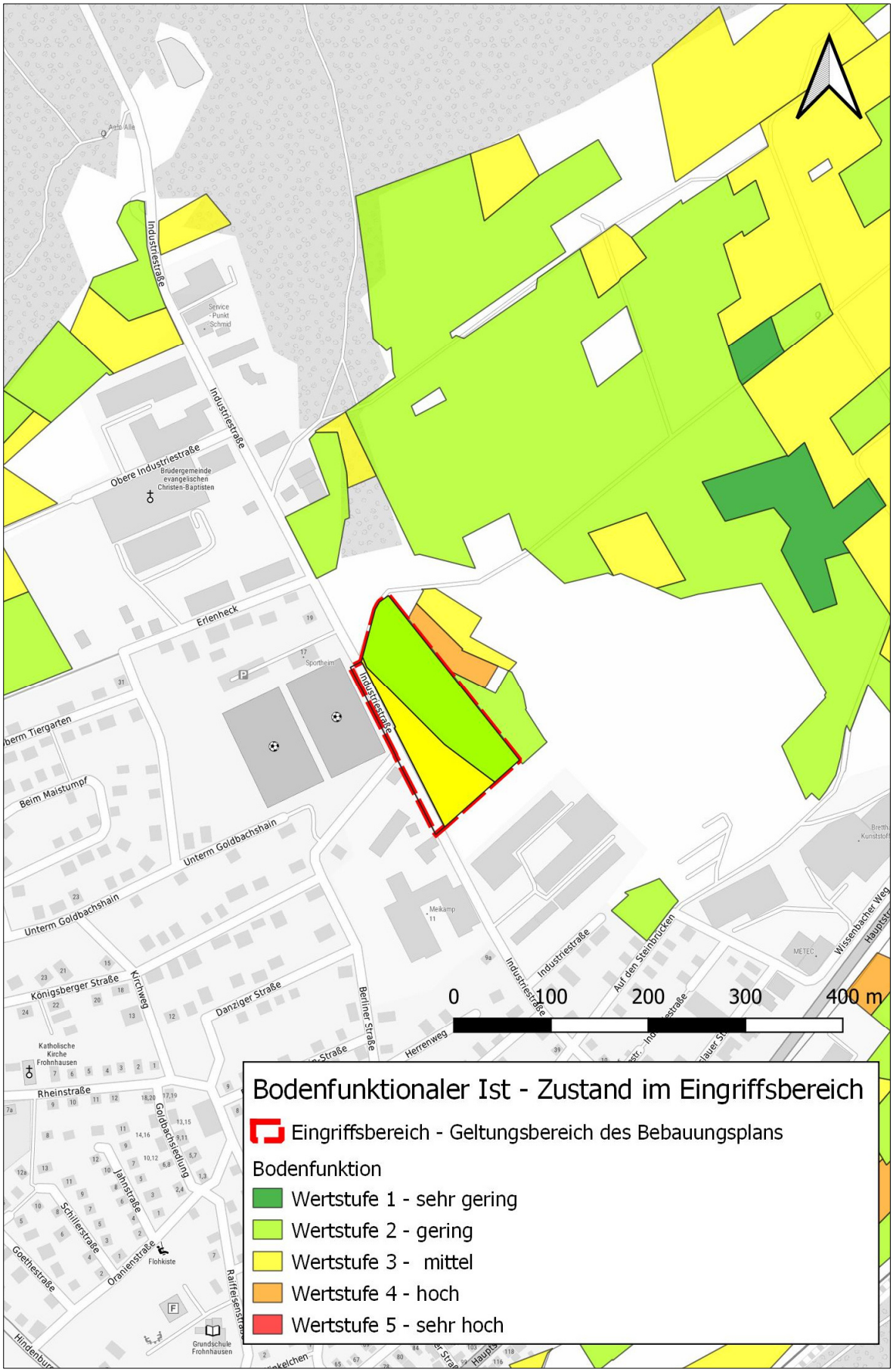


Abbildung 5: Bodenfunktionsbewertung im Plangebiet (BFD 50 und BFD5L - BodenViewer Hessen)

Tabelle 1: Flächenbilanz der Bodenfunktionsbewertungen im Plangebiet

Boden-funktion	Biotopent-wicklungs-potenzial m241	Ertragspotenzial m238	Feldkapazität m239	Nitratrückhalte-vermögen m244	Gesamt-bewertung m242	Fläche (m^2)
Stufe	-	3	3	3	2	10.918
	-	3	3	4	3	5.805
Vorh. Straße	-	-	-	-	-	2.360
Summe						19.083

5. Bisherige Nutzung und Vorbelastungen

Bei der Bewertung des Ist-Zustandes (also der Wertstufe vor dem Eingriff) sind Empfindlichkeiten (gegenüber Verdichtung, Versauerung, Entwässerung etc.), Vorbelastungen sowie Nutzungshistorie der betrachteten Böden einzelfallbezogen zu berücksichtigen, da diese zu einer Beeinträchtigung der Bodenfunktionen führen und somit die Auswirkungsprognose beeinflussen können.

Wie auf den historischen Luftbildern zu erkennen ist (Luftbilder 1952-67, Natureg Viewer Hessen), waren Teile des Plangebiets zur Mitte des letzten Jahrhunderts bebaut, es ist daher davon auszugehen, dass die Böden zumindest teilweise anthropogen überprägt sind und damit in ihren ökologischen Funktionen beeinträchtigt sind.

Es liegen keine Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen bzw. Altablagerungen, Altstandort und/oder Grundwasserschäden vor.

6. Auswirkungsprognose

Bei der Ermittlung der Auswirkungsprognose sind vor allem folgende Wirkfaktoren relevant:

- Versiegelung,
- Abgrabung/Bodenabtrag,
- Ein- und Ablagerung von Material unterhalb einer oder ohne eine durchwurzelbare Bodenschicht,
- Verdichtung,
- Erosion,
- Stoffeintrag bzw. -austrag mit bodenchemischer Wirkung und
- Bodenwasserhaushaltsveränderungen.

Als Hauptwirkfaktor ist bei der Umsetzung des Gewerbegebiets mit der Erschließungsstraße die Versiegelung anzusprechen. Sie geht mit einem vollständigen Verlust aller Bodenfunktionen einher. Für die Gewerbeflächen ist eine GRZ von 0,8 angesetzt, eine komplette Überbauung dieser Flächenanteile wäre möglich. Bei den Verkehrsflächen wird von einer kompletten Versiegelung ausgegangen.

Für die Flächen, die als nicht überbaubare Grundstücksflächen die Freiflächen des Gewerbegebiets darstellen, wird aufgrund bauzeitlicher Beeinträchtigungen ein Wertstufenverlust von 25 % durch Verdichtung, Erosion und potentiellem Stoffeintrag gerechnet.

Für die Flächen, die für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft im Osten des Plangebiets auf dem Gewässerrandstreifen vorgesehen sind, wurde nur der Wirkfaktor Stoffeintrag in der Auswirkungsprognose berücksichtigt, da diese durch die oberhalb am Hang liegenden Bauflächen während der Bauphase potentiell beeinträchtigt werden können.

7. Ermittlung der bodenfunktionsbezogenen Kompensation

Die Methode zur Ermittlung der bodenfunktionsbezogenen Kompensation gemäß der hier angewendeten Arbeitshilfe sieht vor, zunächst den Ist-Zustand des Bodens mithilfe der Bodenfunktionsbewertung der BFD5L („Bodenflächendaten 1:5.000, landwirtschaftliche Nutzfläche“, hier ergänzt durch Daten aus BFD 50) als Wertstufe vor dem Eingriff zu ermitteln (s. Tab. 1). Daraufhin wird für die Auswirkungsprognose der aktuell zu prüfenden Planung die Einstufung in eine Wertstufe nach dem geplanten Eingriff vorgenommen und mit der Bodenfunktionsbewertung der Bestandsbewertung verglichen (s. Tab. 2). Die Unterschiede der Bodenfunktionsbewertungen stellen, unter der Berücksichtigung von festgesetzten Minderungsmaßnahmen (s. Aufzählung unten), die Auswirkungen der Planungsumsetzung bzw. den Kompensationsbedarf dar (s. Tab. 3). Das Ergebnis wird in Bodenwerteinheiten (BWE) ausgedrückt. Diese sind nicht mit den so genannten Biotopwertpunkten gleichzusetzen, die bei der Bilanzierung des naturschutzrechtlichen Ausgleichsbedarfs gemäß § 15 BNatSchG mithilfe der hessischen Kompensationsverordnung (KV) berechnet werden.

Die Berechnung des Kompensationsbedarfs in Bodenwerteinheiten erfolgt demnach nach folgender Formel:

Kompensationsbedarf = Fläche [ha] x (Wertstufe vor Eingriff – Wertstufe nach Eingriff)

Für die hier in Rede stehende Planung werden folgende Minderungsmaßnahmen angesetzt:

- Dachbegrünung (ID 13)
  Eine extensive Dachbegrünung wirkt sich in geringem Maße positiv auf das Ertragspotential und die Feldkapazität aus.
- Bodenkundliche Baubegleitung (ID 100)
  Diese kann die Belange des Bodenschutzes im Rahmen der Bauausführung bei bodeneingreifenden Maßnahmen mit Auswahl der entsprechenden Maßnahmen sicherstellen und wirkt sich daher eingriffsminimierend bei den Flächen mit bauzeitlicher Beanspruchung (Freiflächen des Gewerbegebiets) aus, auch ein Stoffeintrag in den Uferrandstreifen und in das angrenzende Gewässer kann vermieden werden.

Im Ergebnis beträgt der gesamte Wertstufenverlust für das Schutzgut Boden bedingt durch die vorliegende Planung **10,65 Bodenwerteinheiten**. Dabei sind die einzelnen Bodenfunktionen wie folgt betroffen:

- Ertragspotenzial: 3,21 Wertpunkte,
- Feldkapazität: 3,39 Wertpunkte und
- Nitratrückhaltevermögen: 4,05 Wertpunkte.

Für den Ausgleich des berechneten Wertstufenverlusts sind, soweit möglich, funktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen umzusetzen. Sollte dies nicht möglich sein, so können nach Vorgabe des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Klima, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV) die Bodenwerteinheiten (BWE) in Biotopwertpunkte (BWP) umgerechnet werden, um einen externen Ausgleich zu erbringen:

$$BWE\ pro\ ha/15*3 = BWP/m^2$$

Gemäß dieser Berechnungsformel ist aufgrund des Eingriffs in das Schutzgut Boden ein Kompensationsdefizit von zusätzlich **21.287 Biotopwertpunkten** auszugleichen.

Tabelle 2: Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Auswirkungsprognose)

Teilflächen der Planung nach Wertstufen vor dem Eingriff	Fläche m²	Fläche ha	Wertstufen vor Eingriff			Wertstufen nach Eingriff			Wertstufendifferenz des Eingriffs		
			Ertrags-potenzial (m238)	Feld-kapazität (m239)	Nitratrück-halte-vermögen (m244)	Ertrags-potenzial	Feld-kapazität	Nitratrück-halte-vermögen	Ertrags-potenzial	Feld-kapazität	Nitratrück-halte-vermögen
Verkehrsflächen - Straße	3	0,000	3	3	4	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	4,00
Bauflächen Gewerbegebiet GRZ 0,8 (mit extensiver Dachbegrünung, vollversiegelt)	5.596	0,560	3	3	3	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00
Bauflächen Gewerbegebiet GRZ 0,8 (mit extensiver Dachbegrünung, vollversiegelt)	3.713	0,371	3	3	4	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	4,00
Bauflächen Gewerbegebiet GRZ 0,8 (ohne Dachbegrünung, vollversiegelt)	1.399	0,140	3	3	3	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	3,00
Bauflächen Gewerbegebiet GRZ 0,8 (ohne Dachbegrünung, vollversiegelt)	928	0,093	3	3	4	0,00	0,00	0,00	3,00	3,00	4,00
Freiflächen Gewerbegebiet GRZ 0,8 (auf 20 % der Grundstücksflächen)*	1.749	0,175	3	3	3	2,25	2,25	2,25	0,75	0,75	0,75
Freiflächen Gewerbegebiet GRZ 0,8 (auf 20 % der Grundstücksflächen)*	1.160	0,116	3	3	4	2,25	2,25	3,00	0,75	0,75	1,00
Erhalt von Gehölzen am Gewässerrandstreifen**	1.294	0,129	3	3	3	2,88	2,88	2,88	0,12	0,12	0,12
Ergänzende Gehölzpflanzung am Gewässerrandstreifen**	880	0,088	3	3	3	2,88	2,88	2,88	0,12	0,12	0,12
Bestehende Straße - keine Bodenkundliche Berücksichtigung	2.360	0,236	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

* Wertstufenverlust insgesamt 25% durch Verdichtung, Erosion und Stoffeintrag

**Wertstufenverlust 4% durch Stoffeintrag

Tabelle 3: Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen und Ermittlung des Kompensationsbedarfs

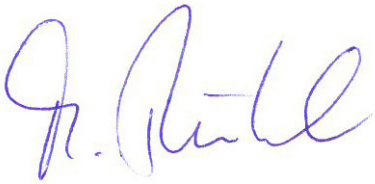
Teilflächen der Planung	Minderungsmaßnahmen (MM)	Fläche	Wertstufendifferenz des Eingriffs			Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM			Kompensationsbedarf		
		ha	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen	Ertragspotenzial	Feldkapazität	Nitratrückhaltevermögen
Verkehrsflächen - Straße	-	0,000	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00	0,001	0,001	0,001
Bauflächen Gewerbegebiet GRZ 0,8 (mit extensiver Dachbegrünung, vollversiegelt)	ID 13: Dachbegrünung extensiv	0,560	3,00	3,00	3,00	2,60	2,80	3,00	1,455	1,567	1,679
Bauflächen Gewerbegebiet GRZ 0,8 (mit extensiver Dachbegrünung, vollversiegelt)	ID 13: Dachbegrünung extensiv	0,371	3,00	3,00	4,00	2,60	2,80	4,00	0,965	1,040	1,485
Bauflächen Gewerbegebiet GRZ 0,8 (ohne Dachbegrünung, vollversiegelt)		0,140	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00	0,420	0,420	0,420
Bauflächen Gewerbegebiet GRZ 0,8 (ohne Dachbegrünung, vollversiegelt)		0,093	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00	0,278	0,278	0,371
Freiflächen Gewerbegebiet GRZ 0,8 (auf 20 % der Grundstücksflächen)*	bodenkundliche Baubegleitung***	0,175	0,75	0,75	0,75	0,30	0,30	0,30	0,052	0,052	0,052
Freiflächen Gewerbegebiet GRZ 0,8 (auf 20 % der Grundstücksflächen)*	bodenkundliche Baubegleitung***	0,116	0,75	0,75	1,00	0,30	0,30	0,40	0,035	0,035	0,046
Erhalt von Gehölzen am Gewässerrandstreifen**	bodenkundliche Baubegleitung****	0,129	0,12	0,12	0,12	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000
Ergänzende Gehölzpflanzung am Gewässerrandstreifen**	bodenkundliche Baubegleitung****	0,088	0,12	0,12	0,12	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000
Bestehende Straße - keine Bodenkundliche Berücksichtigung		0,236	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000	0,000
Summe Ausgleichsbedarf nach Bodenfunktionen (BWE)									***3,206***	***3,393***	***4,054***
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)									***10,65***		

* Wertstufenverlust insgesamt 25% durch Verdichtung, Erosion und Stoffeintrag

** Wertstufenverlust 4% durch Stoffeintrag

*** Verringerung der bauzeitlichen Beeinträchtigung der Bodenfunktionen auf 10 % durch Bodenkundliche Baubegleitung (ID 100)

**** Verhinderung der bauzeitlichen Beeinträchtigung der Bodenfunktionen durch Bodenkundliche Baubegleitung (ID 100)



Staufenberg, den 17.02.2023

Ingenieurbüro für Umweltplanung Dr. Theresa Rühl

Im Boden 25 | 35460 Staufenberg