

Stadt Karben, Stadtteil Okarben

Bodenkundliches Gutachten

Bebauungsplan Nr. 236

„Am Warthweg“

Vorentwurf

Planstand: 21.04.2021

Projektnummer: 21-2415.1

Projektleitung: Bode

Planungsbüro Fischer Partnerschaftsgesellschaft mbB

Im Nordpark 1 – 35435 Wettenberg

T +49 641 98441 22 Mail info@fischer-plan.de www.fischer-plan.de

Inhalt

1. Veranlassung und Ausgangslage	3
2. Rechtliche Grundlagen	4
3. Festsetzungen des Bebauungsplanes	4
4. Geologische Situation	6
4.1 Hydrogeologie und Grundwasserverhältnisse	7
5. Bodenkundliche Grundlagen	7
5.1.1 Historische und aktuelle Nutzung	7
5.2 Bodeneinheiten	8
5.3 Standorttypisierung für die Biotopentwicklung	9
5.4 Ertragspotenzial	9
5.5 Nitratrückhaltevermögen	9
5.6 Archivfunktion	10
5.7 Erosionsgefährdung K-Faktor	11
5.8 Potenzielle Kompensationsflächen im Offenland	11
5.9 Vorbelastungen	11
6. Bodenfunktionale Gesamtbewertung	12
7. Auswirkungsprognose bei Nichtdurchführung der Planung	13
8. Auswirkungsprognose bei Durchführung der Planung	13
8.1 Ermittlung des Kompensationsbedarfs	14
8.2 Berechnung der Wertstufendifferenz der Bodenfunktionen vor und nach dem Eingriff ...	14
8.3 Verringerung des Bodeneingriffs	15
8.4 Berechnung des bodenbezogenen Kompensationsbedarfs	16
8.5 Kompensationsmaßnahmen	16
9. Literatur und Quellen	18

1. Veranlassung und Ausgangslage

Die Stadtverordnetenversammlung der Stadt Karben hat in ihrer Sitzung am 30.10.2020 den Aufstellungsbeschluss für den Bebauungsplan Nr. 236 „Am Warthweg“ zur Schaffung zusätzlicher gewerblicher Bauflächen im Stadtgebiet gefasst.

Mit der Ansiedlung eines Autohändlers, einer Freizeitsportanlage sowie die jüngsten Umsiedlungsabsichten eines bereits ansässigen Automobilzulieferers im Gewerbegebiet „Spitzacker“ nördlich des Plangebietes, wurden die letzten freien Gewerbeflächen der Stadt Karben vollständig entwickelt. Aktuell verfügt die Stadt über keine freien Gewerbeflächen mehr. Jedoch gibt es Anfragen ortsansässiger Firmen mit Expansionswünschen als auch von ansiedlungswilligen Unternehmen, die sich gerne im Stadtgebiet niederlassen möchten.

Darüber hinaus beabsichtigt der bereits bestehende Rewe-Center eine Neuausrichtung des Marktes im Plangebiet. Dieser befindet sich bzw. derzeit planungsrechtlich im Außenbereich. Ein Bebauungsplan für das Plangebiet existiert bisher nicht. Die Rewe-Gruppe plant den Markt (mit gleicher Verkaufsflächengröße) im Plangebiet neu zu errichten. Der bestehende Markt soll abgerissen werden. Mit einer Verlagerung des Rewe-Centers in den westlichen Teilgeltungsbereich wird u.a. Raum für eine grundsätzliche Neustrukturierung geschaffen, wobei auch eine Nachfolgenutzung des bisherigen Rewe-Standesortes ermöglicht wird.



Abbildung 1: Geltungsbereich Bebauungsplan, Quelle: HVBG

2. Rechtliche Grundlagen

Gemäß § 1 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) sind die Funktionen des Bodens nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Dafür sollen schädliche Bodenveränderungen vermieden und Altlasten sowie dadurch bedingte Grundwasserverunreinigungen saniert werden. Im Fall einer Einwirkung auf den Boden gilt ein Vermeidungsgebot hinsichtlich der Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.

Nach der Bodenschutzklausel des § 1a (2) BauGB und dem Bundes-Bodenschutzgesetz 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. Entsprechend soll nach dem Baugesetzbuch mit Grund und Boden sparsam und schonend umgegangen werden. Zur Verringerung der zusätzlichen Inanspruchnahme von Flächen sind Maßnahmen zur Innenentwicklung zu nutzen. Bodenversiegelungen sind auf das notwendige Maß zu beschränken.

Gemäß der Anlage 2 Punkt 2.2.5 Bodenfunktion der Kompensationsverordnung Hessen (KV vom 26. Oktober 2018) ist eine Veränderung der Funktion des Bodens bezüglich seines Ertragspotentials zu bewerten, soweit die Ertragsmesszahl (EMZ) je Ar unter 20 beziehungsweise über 60 liegt und die Eingriffsfläche nicht mehr als 10.000 Quadratmeter beträgt. Je angefangene 10 EMZ über beziehungsweise unter der genannten Grenze erfolgt ein Zuschlag von 3 Wertpunkten WP je qm. Eingriffe in Archivböden oder Bodendenkmäler werden immer mit einem Aufschlag von 3 WP je qm bewertet. Bei einer Eingriffsfläche unter 10.000 Quadratmeter erfolgt diese Bewertung innerhalb der Eingriffs-/Ausgleichsplanung.

Bei einer Eingriffsfläche über 10.000 Quadratmeter ist die Bewertung in einem geeigneten Gutachten vorzunehmen. Dabei werden Eingriffe in die natürlichen Bodenfunktionen nach § 2 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG und bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen gesondert bewertet und bilanziert. Die geforderte gutachterliche Betrachtung wird in der vorliegenden Ausarbeitung vorgenommen.

3. Festsetzungen des Bebauungsplanes

Der Bebauungsplan setzt ein Gewerbe- und Sondergebiet fest. Die maximal zulässige Grundflächenzahl beträgt GRZ = 0,8. Im Hinblick auf die Belange des Bodenschutzes bzw. die Bodenfunktionen trifft der Bebauungsplan zum gegenwärtigen Planstand folgende Festsetzungen:

Stellplätze, Rettungswege, Wege- und Hofflächen sind mitsamt Unterbau in wasserdurchlässiger Bauweise z.B. mit Fugen- oder Porenpflaster zu befestigen, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Belange entgegenstehen. Die Festsetzung gilt aus Gründen des Schallschutzes nicht für Fahrwege sowie aus Gründen des Boden- und Grundwasserschutzes nicht für Lkw-Zufahrten, -Andienungen, und -Rangierflächen.

Die Verwendung von wasserdichten oder nicht durchwurzelbaren Materialien (Folie oder Vlies) zur Freiflächengestaltung ist unzulässig.

Innerhalb der mit den Buchstaben „A“ und „B“ gekennzeichneten Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen sind geschlossene Laubstrauchhecken mit einheimischen, standortgerechten Arten gemäß Artenlisten zu bepflanzen und dauerhaft zu unterhalten.

Flachdächer oder flachgeneigte Dächer bis zu einer Dachneigung von bis zu 10° sind mit einem Flächenanteil von mindestens 60% und einer Mindestsubstratdicke von mindestens 10 cm extensiv zu begrünen. (...) Die Kombination von Dachbegrünungen mit Solar- und Photovoltaikanlagen sowie die Ausbildung intensiver Dachbegrünungen oder Retentions-Gründächer sind ausdrücklich zulässig.

Das auf den Dachflächen anfallende Niederschlagswasser ist in Zisternen zu sammeln und als Brauchwasser zu nutzen, sofern hygienische Bedenken nicht entgegenstehen.

Die rechnerisch nicht überbaubaren Grundstücksfreiflächen (nicht bebaubare Fläche gemäß Berechnung der GRZ) sind als Grünfläche zu gestalten. Hiervon sind mindestens 30 % der Fläche mit einheimischen, standortgerechten Laubgehölzen zu bepflanzen. Die nach den bauplanungsrechtlichen Festsetzungen vorzunehmenden Anpflanzungen können zur Anrechnung gebracht werden.

Die Freiflächengestaltung in Form von Schotter-, Kies- und Steinschüttungen ist unzulässig. (...)

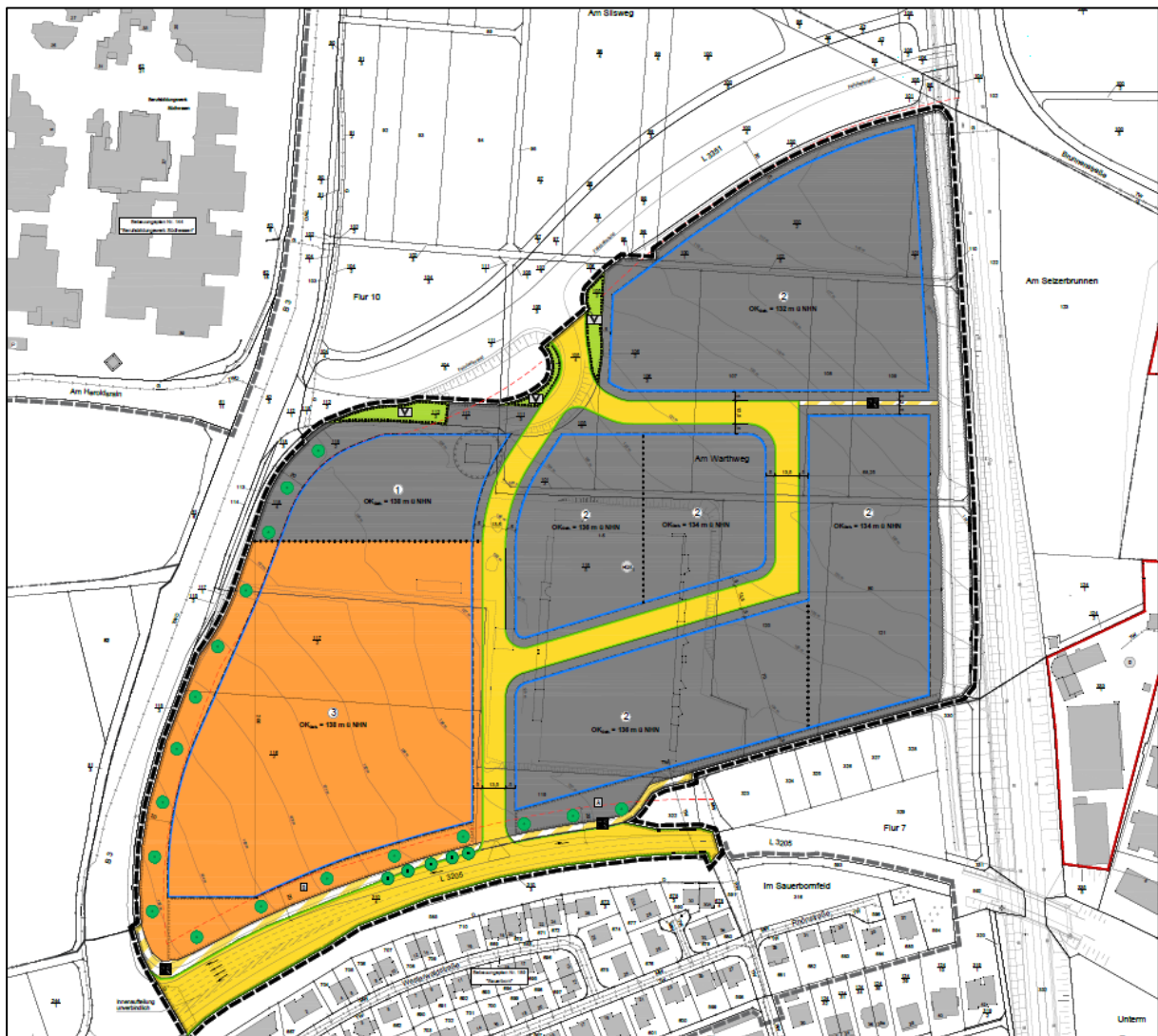


Abbildung 2: Ausschnitt Bebauungsplan – Vorentwurf

4. Geologische Situation

Gemäß der Geologische Karte 1:25:000 sind die geologischen Hauptgesteinseinheiten im Plangebiet als pleistozäner Schluff (dlö, stratigraphische Zuordnung: Diluvium) anzusprechen.

Bereits im Jahr 2012 wurde ein Geotechnisches Gutachten durch das Büro *ETN Erdbaulaboratorium Tropp - Neff u. Partner* erstellt, welches zusammenfassend zu folgenden Ergebnissen kommt:

Allgemeine morphologisch- geologische Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet liegt in einem relativ flach verlaufendem Einzugsbereich der nach Süden fließenden Nidda. Ein Geländeanstieg erfolgt im westlichen Bereich von Kloppenheim (Teilfläche TK2) und im östlich liegendem Stadtgebiet von Karben. Das Gelände ist geprägt durch pleistozäne Lössschichten, die im oberen Bereich verlehmt und entkalkt sind. Die bindigen Deckschichten werden von quartären Kiesen der Nidda unterlagert. Darunter folgen fossilführende tertiäre Tone und Kalke. (...) Östlich der Teilfläche TK1 („Um den Toom-Markt“) befinden sich mit dem Selzerbrunnen und dem Taunusbrunnen zwei bedeutende Brunnen für die Mineralwassergewinnung.

Schichtenfolge, Bodenklassen DIN 18 300, Bodengruppen DIN 18 196, charakteristische bodenphysikalische Kennwerte

Unter Mutterbodendeckschichten (d ~ 0,2 m) folgt der gewachsene Untergrund in Form von $\pm$ sandigem Ton oder Schluff mit steifer teilw. steif bis weicher Konsistenz. Besonders die Tone (max. Tiefe ca. 3 m unter GOK) stellen eine Verlehmungszone dar, d.h. durch Umlagerung von Kalk in tieferliegende Schichten erhöht sich der Tonanteil. Darunter folgt bis ca. 5 m unter GOK feinsandiger, $\pm$ toniger Schluff (Löss) mit überwiegend steifer Konsistenz mit thixotropen Eigenschaften. Im südlichen Bereich der Teilfläche TT9 (Querung Heitzhöfer Bach mit DB-Trasse) wurden ab ca. 5 m Tiefe stark sandiger Kies bis ca. 7 m Tiefe unter Geländeoberkante (GOK) erbohrt. Unterlagert werden diese quartären Ablagerungen von tertiären stark kalkhaltigen Tonen mit Fossilienresten. (...)

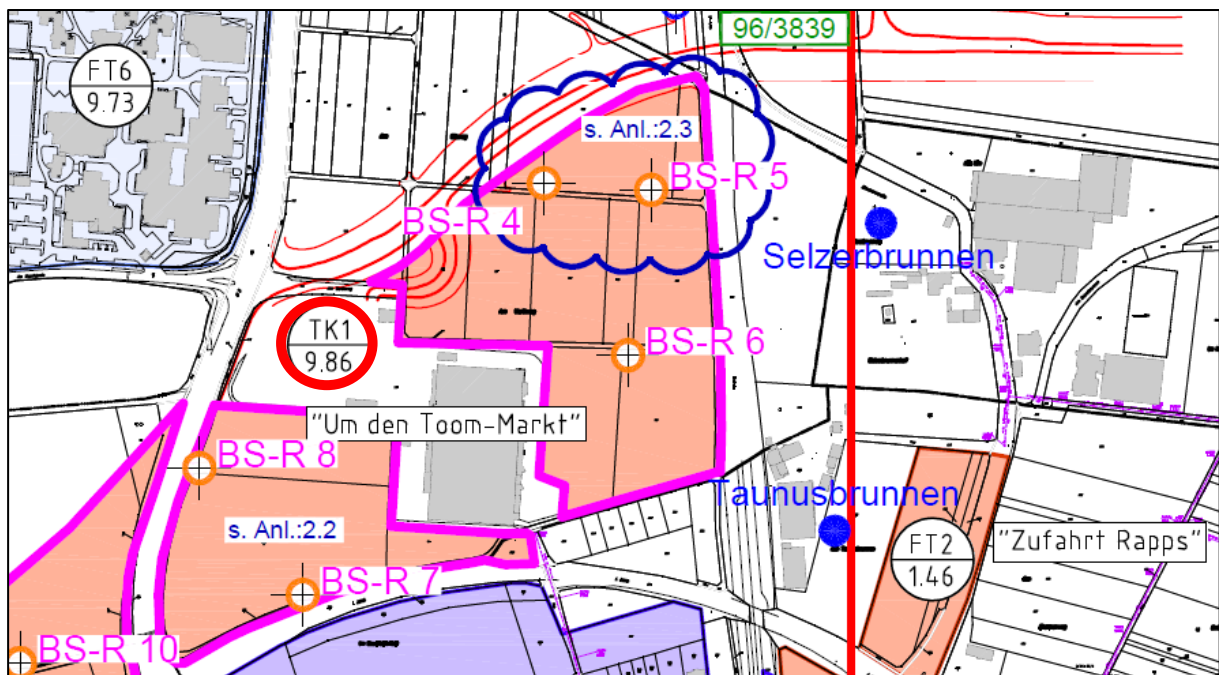


Abbildung 3: Lageplan des Geotechnischen Gutachtens, Quelle: ETN Erdbaulaboratorium Tropp - Neff u. Partner, Hungen, 2012

4.1 Hydrogeologie und Grundwasserverhältnisse

Hydrogeologisch ist das Plangebiet der Untermainsenke bzw. dem hydrogeologischer Teilraum 03202 Wetterau zuzuordnen. Der Untergrund definiert sich aufgrund der vorherrschenden Sedimente als Poren-Grundwasserleiter der Durchlässigkeitsklasse 5 (geringe Durchlässigkeit).

Östlich des Plangebietes befinden sich mit dem Selzerbrunnen und dem Taunusbrunnen zwei bedeutende Brunnen für die Mineralwassergewinnung. Der Geltungsbereich liegt daher in der Zone I des Oberhessischen Heilquellenschutzbezirkes (Hess. Regierungsblatt Nr. 33 vom 07.02.1929). Die dort enthaltenen Ge- und Verbote sind zu beachten.

Das Büro *ETN Erdbaulaboratorium Tropp - Neff u. Partner* kommt hinsichtlich der Grundwasserverhältnisse zu den folgenden Ergebnissen: *Grundwasser in zusammenhängender Form wurde während der Durchführung der Sondierungen (23. und 24.01.2012) in den Flächen (..) TK1 - westliche Seite (...) TK1 - östliche Seite (...) nicht festgestellt. (...) Schichtwasser wurde nur in den tieferliegenden Teilflächen (TK1 östlicher Bereich und TT9) in Tiefen von 1 m bis ca. 2,5 m festgestellt*

5. Bodenkundliche Grundlagen

5.1.1 Historische und aktuelle Nutzung

Innerhalb des Plangebietes befindet sich ein ortsansässiger Verbrauchermarkt mit den zugehörigen Parkflächen, Nebenanlagen und Erschließungsstraßen. Zum Zweck der fußläufigen Erreichbarkeit des Verbrauchermarktes dient entlang der südlichen Teilgeltungsbereichsgrenze eine Fuß- und Radwegeverbindung, welche über eine Unterführung der Landesstraße L3205/ Bahnhofstraße in die Ortslage führt. Die restlichen Bereiche im Plangebiet die nicht durch den Verbrauchermarkt und die zugehörigen Nebenanlagen belegt sind, werden derzeit als landwirtschaftliche Ackerflächen genutzt.

Der Blick auf die verfügbaren historischen Luftbilder zeigt, dass das Plangebiet früher ausschließlich ackerbaulich genutzt wurde. Aus der Analyse der Luftbilder 1933 und 1952-1967 ist der Strukturwandel in der Landwirtschaft in Ansätzen erkennbar.

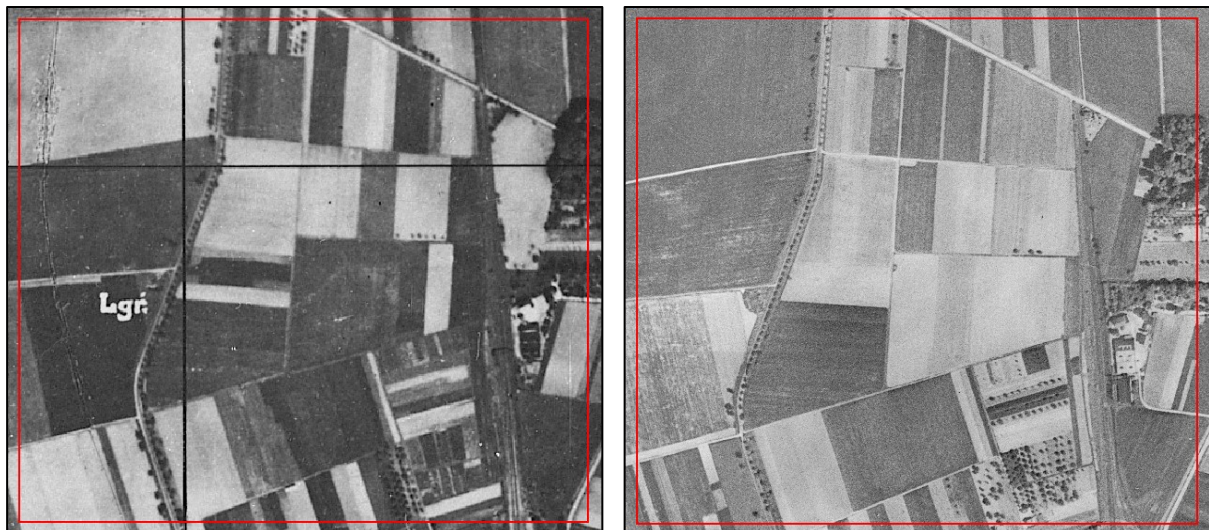


Abbildung 4: Luftbild 1933 und 1952 (Quelle: Natureg Hessen)



Abbildung 5: Blicke ins Plangebiet

5.2 Bodeneinheiten

Die folgende Bestandsaufnahme und Bewertung des Bodens und der Bodenfunktionen basiert auf der Bodenfunktionsbewertung, die dem Bodenviewer (bodenviewer.hessen.de) entnommen wurde.

Die Böden im Plangebiet bestehen vorwiegend aus Humusparabraunerden mit Tschernosem-Parabraunerden, die sich aus pleistozänem Löss gebildet haben. In einem schmalen Streifen im Nordosten können Kolluvisole bzw. Gley-Kolluvisole angetroffen werden. Im Bereich des bestehenden Rewe-Marktes und des vorgelagerten Parkplatzes sind keine natürlichen Bodenprofile oder -typen mehr anzutreffen. Diese Flächen sind vollständig versiegelt. Weitere Bodenveränderungen sind im Bereich der dammartig ausgebildeten Nordumgehung und den hier befindlichen Böschungsbereichen und Rückhaltebecken festzustellen.

Bodeneinheiten Südwesten und Nordosten

<i>Hauptgruppe</i>	<i>5 Böden aus äolischen Sedimenten</i>
<i>Gruppe</i>	<i>5.3 Böden aus Löss</i>
<i>Untergruppe</i>	<i>5.3.1 Böden aus mächtigem Löss</i>
<i>Bodeneinheit</i>	<i>Humusparabraunerden mit Tschernosem-Parabraunerden</i>
<i>Substrat</i>	<i>aus Löss (Pleistozän)</i>
<i>Morphologie</i>	<i>schwächer reliefierte Areale in den Kerngebieten der Lösslandschaften nördlich des Mains</i>

Bodeneinheiten äußerster Nordosten

<i>Hauptgruppe</i>	<i>4 Böden aus kolluvialen Sedimenten</i>
<i>Gruppe</i>	<i>4.4 Böden aus Abschwemmmassen lössbürtiger Substrate</i>
<i>Untergruppe</i>	<i>4.4 Böden aus Abschwemmmassen lössbürtiger Substrate</i>
<i>Bodeneinheit</i>	<i>Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen</i>
<i>Substrat</i>	<i>aus Kolluvialschluff (Holozän)</i>
<i>Morphologie</i>	<i>Dellen und Dellentäler der Lössgebiete</i>

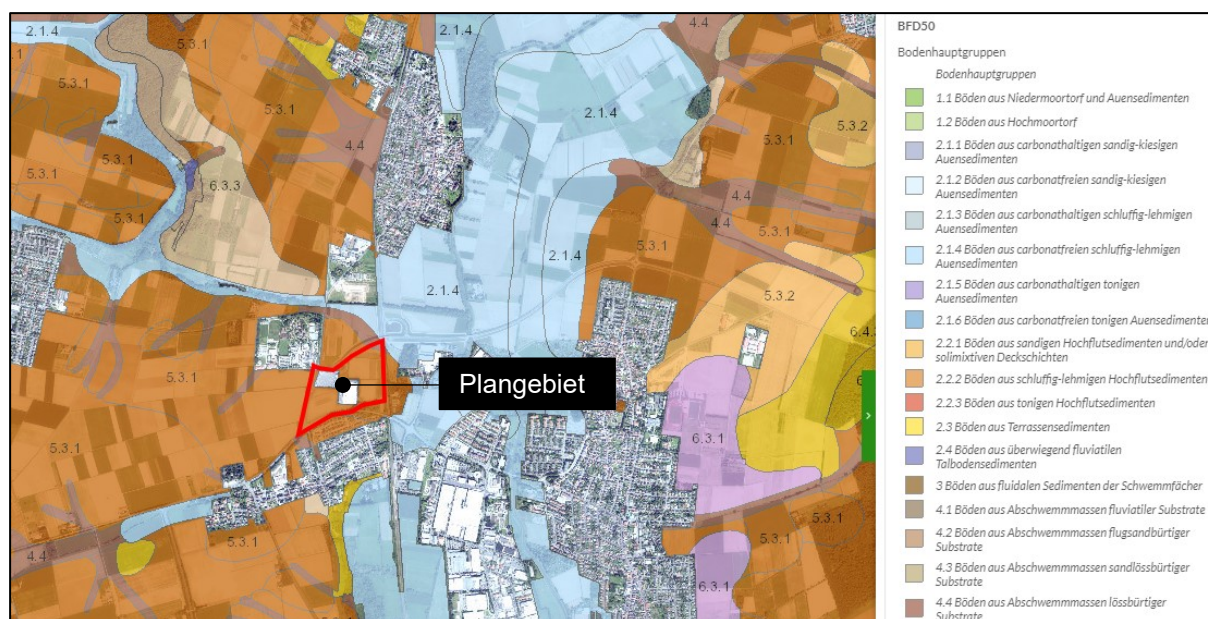


Abbildung 6: Bodenkarte des Plangebiets (Quelle: Bodenviewer Hessen)

5.3 Standorttypisierung für die Biotopentwicklung

Böden dienen als Lebensraum für Mikroorganismen und Bodentiere, sind Standort von Pflanzen und Bestandteil von Lebensräumen für Biozöosen. Diese Biotopfunktionen sind vor allem für den flächenhaften Naturschutz interessant, besonders unter den Aspekten der Biotopvernetzung, -entwicklung und -regeneration. Auswertungen der Roten Listen haben gezeigt, dass viele der verschollenen und gefährdeten Arten zu einem erheblichen Teil zu Pflanzengesellschaften (Trocken- und Halbtrockenrasen, Feuchtwiesen, Zwergstrauchheiden, Borstgrasrasen und Moore) gehören, deren Vorkommen häufig an extreme Standortbedingungen gebunden ist. Extrem vor allem bezüglich Wasser- und Lufthaushalt oder Nährstoffversorgung bzw. Basenreaktion.

Das vorliegende Plangebiet ist als Standort mit hohem Wasserspeichungsvermögen und schlechtem bis mittlerem natürlichem Basenhaushalt einzustufen. Es besitzt keine besondere Bedeutung für die Biotopentwicklung, Biotopvernetzung, Entwicklung von Biotopverbundsystemen sowie die Renaturierung.

5.4 Ertragspotenzial

Das Ertragspotenzial eines Bodens wird vor allem durch seine Durchwurzelbarkeit, insbesondere die des Unterbodens, und von der Fähigkeit des Bodens Wasser in pflanzenverfügbarer Form zu speichern, begrenzt. Unter den heutigen wirtschaftlichen und technischen Bedingungen in Hessen ist eine ausreichende Versorgung mit Nährstoffen nicht die limitierende Größe.

Als Schätzgröße für das Ertragspotenzial wird die nutzbare Feldkapazität im durchwurzelbaren Bodenraum [nFKdB] zugrundegelegt. Das Ertragspotenzial eines Bodens ist bei vergleichbarem Klima umso höher, je größer die nFKdB ist. Das Ertragspotenzial der Böden im Plangebiet wird im Bodenviewer im Maßstab 1:50.000 weitgehend mit sehr hoch (Klasse 5) bewertet.

5.5 Nitratrückhaltevermögen

Die Verlagerung von Nitrat mit dem Sickerwasser wird als ausschlaggebender Faktor einer Grundwassergefährdung angesehen. Sie steigt mit der Sickerwasserrate, die sich vor allem aus dem jährlichen Wasserbilanzüberschuss ergibt und verringert sich mit der Verweildauer des Wassers im Boden sowie

dem dadurch vermehrten Nitratentzug durch die Pflanzen. Die Verweildauer hängt vor allem von der Feldkapazität ab, die für den durchwurzelbaren Bodenraum betrachtet werden muss.

Das Nitratrückhaltevermögen des Plangebiets wird im Bodenviwer überwiegend mit sehr hoch (Klasse 5) bewertet.

5.6 Archivfunktion

Die Funktionen des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sind in § 2 Abs. 2 BBodSchG aufgeführt. Beeinträchtigungen des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sollen nach § 1 BBodSchG soweit wie möglich vermieden werden.

Böden sind dann besonders schutzwürdig, wenn sie die Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte nach BBodSchG § 2 Abs. 2 in besonderem Maße erfüllen. Böden mit besonderer Erfüllung der Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte, gelten hierbei als Informationsträger. Für Böden mit Archivfunktion sind für die Länder Hessen und Rheinland-Pfalz bislang noch keine abschließenden Methoden zur Bewertung entwickelt worden, sie befinden sich aber in Planung.

Im Norden des Plangebiets liegen Hinweise auf Siedlungsfunde aus dem 5. Jahrhundert v. Chr. (sog. Rössener Kultur), römische und mittelalterliche Siedlungen vor. Die Stadt Karben hat daher im Zuge der Planungen eine archäologische Vorerkundung durchführen lassen. Dabei wurde über die gesamte Fläche verteilt eine Vielzahl von Anomaliefolgen erfasst, die Hinweise auf eine frühere Besiedlung in Form von verfüllten Gruben und Gräben anzeigen. Eine endgültige Bewertung der archäologischen Strukturen kann nur in Zusammenarbeit mit dem zuständigen Landes- bzw. Bezirksarchäologen getroffen werden. Das weitere Vorgehen ist mit den Vertretern der zuständigen Denkmalbehörden abzustimmen.

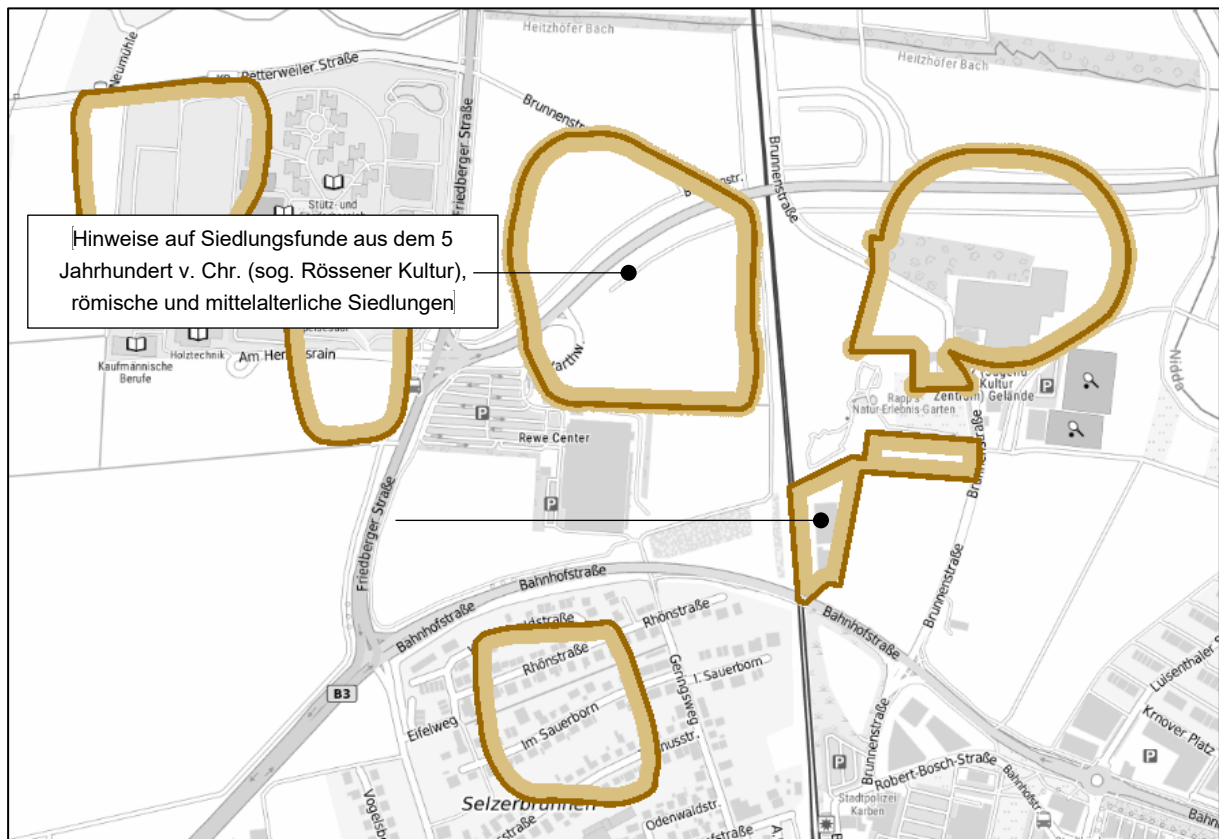


Abbildung 7: Denkmalschutz, flächenhaft (Quelle: <https://mapview.region-frankfurt.de/>)

Hier besteht der Verdacht auf einen Grundwasserschaden durch Kohlenwasserstoff-Verunreinigungen durch den Betrieb der Tankstelle der Firma Toom bekannt (ALTIS-Nr. 440.012.000-000.003).

Darüber hinaus wirken sich die umgebenden Bundes- und Landesstraßen sowie Trasse der S-Bahn-Linie S 6 in Form von Staub- und Schadstoffemissionen sowie die zerschneidenden Wirkungen belastend auf das Plangebiet aus. Bei den landwirtschaftlichen Flächen handelt es sich daher um relativ große, aber dennoch isolierte Inselflächen, die von Bebauung und Infrastrukturen umgeben und zerschnitten sind.

6. Bodenfunktionale Gesamtbewertung

Die Bewertung von Bodenfunktionen nach Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) ist im Rahmen von Planungsverfahren von besonderer Relevanz. Nach den Empfehlungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO 2009) sowie der "Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen" (2010) ist zusätzlich zur Bewertung der Einzelfunktionen eine zusammenfassende bzw. aggregierende Bewertung von Bodenfunktionen im Sinne einer Gesamtbewertung aus Gründen der besseren Handhabung sowie für die Standortalternativenprüfung in Flächennutzungsplanverfahren (FNP) von Bedeutung.

Die in die Gesamtbewertung eingehenden vier Bodenfunktionen werden zu einem vierstelligen Zahlencode aggregiert und im folgendem Schema im Ausschlussverfahren zusammengefasst. Die Bodenfunktionsbewertung wird aus den folgenden Bodenfunktionen aggregiert:

- Lebensraum für Pflanzen, Standorttypisierung für die Biotopentwicklung
- Lebensraum für Pflanzen, Kriterium Ertragspotenzial
- Funktion des Bodens im Wasserhaushalt, Kriterium Feldkapazität
- Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium, Kriterium Nitratrückhaltevermögen.

Der Planbereich wird hinsichtlich dieser Funktionen differenziert in den östlichen und den westlichen Teilbereich mit den aggregierten Werten „3544“ (Stufe 5 – sehr hoch) eingestuft:

	Bewertung
Standorttypisierung	mittel (Stufe 3)
Ertragspotenzial	sehr hoch (Stufe 5)
Feldkapazität	hoch (Stufe 4)
Nitratrückhaltevermögen	hoch (Stufe 4)

Abbildung 9: Tabelle Bodenfunktionale Gesamtbewertung (Quelle: Bodenviewer Hessen)

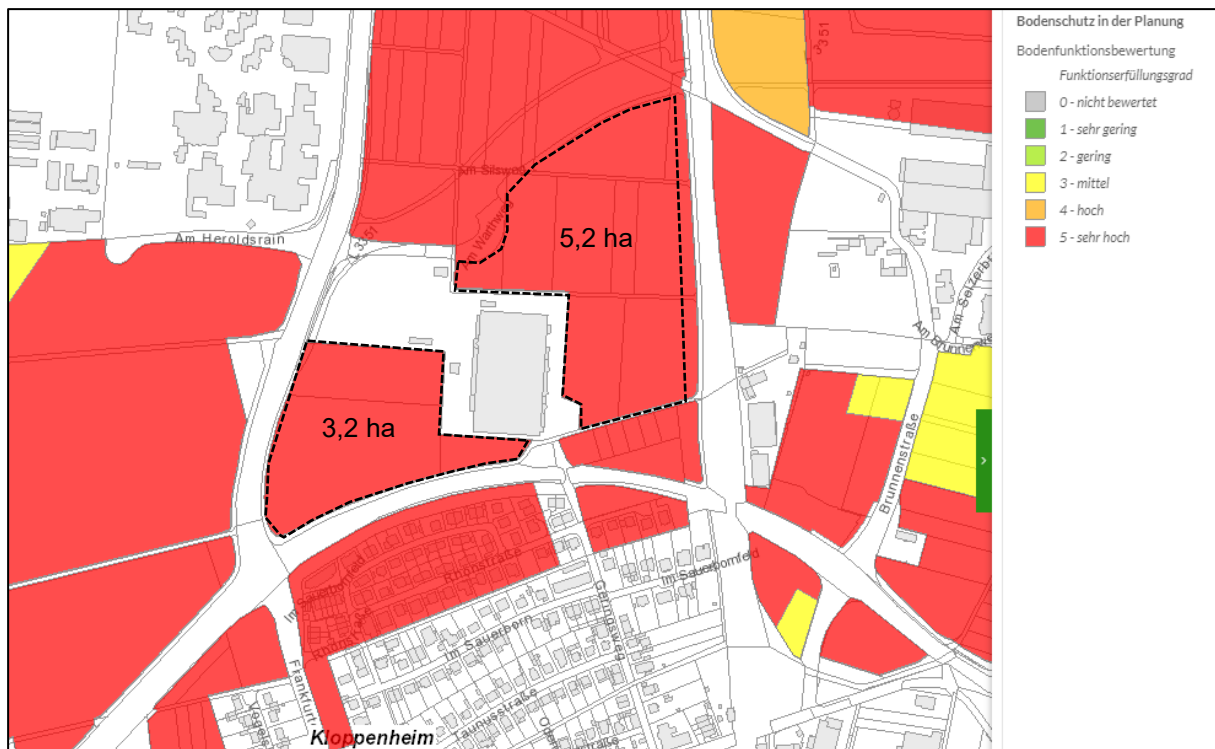


Abbildung 10: Bodenfunktionale Gesamtbewertung (Quelle: Bodenviewer Hessen)

7. Auswirkungsprognose bei Nichtdurchführung der Planung

Ohne die Realisierung des Bebauungsplanes würde das Plangebiet weiterhin landwirtschaftlich bzw. in Teilen gewerblich (Einzelhandel) genutzt werden. Die Bodenfunktionen würden sich je nach Intensivierung oder Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung verschlechtern bzw. verbessern. Hinsichtlich der potentiellen Ertragsfähigkeit wären voraussichtlich jedoch keine signifikanten Veränderungen gegenüber dem Status-quo zu erwarten.

8. Auswirkungsprognose bei Durchführung der Planung

Mit der Umsetzung der Planung ist im Plangebiet eine Beeinträchtigung bzw. der Verlust der folgenden Bodenfunktionen auf einer Fläche von 8,4 ha verbunden:

- Lebensraumfunktion (Pflanzen und Tiere),
- Wasserhaushaltsfunktion (Abflussregulierung, Grundwasserneubildung),
- Produktionsfunktion (Nährstoffpotenzial und Nährstoffverfügbarkeit),
- Filter- und Pufferfunktion für anorganische und organische Stoffe,
- Speicherfunktion (u.a. Kohlenstoffspeicherung).

Bei Durchführung der Planung kommt es zu Neuversiegelung, Bodenverdichtung, Bodenabtrag, -auftrag und -vermischung. Für die Errichtung der Gebäude sind Abgrabungen für den Bau der Bodenplatten und / oder Kellergeschosse erforderlich. Auch der Bau der Straßen, Zufahrten sowie Park- und Stellplätze sind mit Bodenabtrag verbunden.

Die Eingriffe haben in der Regel den gemäß der zulässigen GRZ entsprechenden vollständigen bzw. teilweisen Verlust der dort vorhandenen Bodenfunktionen zur Folge. Der bauliche Bestand wird vorliegend nicht eingerechnet:

8.1 Ermittlung des Kompensationsbedarfs

Erhebliche Beeinträchtigungen von Bodenfunktionen, die von der Planung ausgehen, sollten durch geeignete Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. Daher erfolgt in den nächsten Schritten die Ermittlung des bodenbezogenen Kompensationsbedarfs:

Der derzeitige Bodenzustand (Ist-Zustand) wird mithilfe der Bodenfunktionsbewertung der BFD5L als Wertstufe vor dem Eingriff ermittelt. Für die Auswirkungsprognose wird eine Bodenfunktionsbewertung (Wertstufe nach dem Eingriff) für den Fall der Durchführung der Planung vorgenommen und mit der Bodenfunktionsbewertung der Bestandsbewertung verglichen. Die Unterschiede der Bodenfunktionsbewertungen stellen, unter der Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen (Wertstufe nach Eingriff und Minderung), die Auswirkungen der Planungsumsetzung bzw. den Kompensationsbedarf (in Bodenwerteinheiten BWE) dar. Diejenigen Bodenfunktionen, die durch den Eingriff eine Beeinträchtigung erfahren, sollten durch geeignete bodenfunktionsbezogene Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. Dabei sollen Böden, auf denen die Kompensationsmaßnahmen stattfinden, eine funktionale Aufwertung erhalten (Wertstufe nach Kompensation).

Das Berechnungsschema ist in HLNUG 2018 ausführlich dargelegt und soll an dieser Stelle nicht wiederholt werden. Die Berechnung erfolgt mithilfe eines aufgebauten Excel-Berechnungswerkzeugs und besteht aus drei Hauptarbeitsschritten:

- Berechnung der Wertstufendifferenz der Bodenfunktionen vor und nach dem Eingriff,
- Berechnung der Wirkung von Kompensationsmaßnahmen und
- Berechnung des bodenbezogenen Kompensationsbedarfs.

8.2 Berechnung der Wertstufendifferenz der Bodenfunktionen vor und nach dem Eingriff

Die Berechnung der Wertstufendifferenz der Bodenfunktionen vor und nach dem Eingriff erfolgte mit dem Excel-Tool des Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz (HLNUG 2018). Dabei wurde eine Ermittlung der Wertstufen vor und nach dem Eingriff vorgenommen und die Wertstufendifferenz nach dem Eingriff (Konfliktanalyse/Auswirkungsprognose) funktionsbezogen ermittelt (siehe nachstehende Tabelle).

Berücksichtigt wurden dabei primär der Wirkfaktor *Versiegelung* gemäß Anhang 1 der Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz, der gemäß der zulässigen GRZ für die jeweils geplanten Teilgebiete eingerechnet wurde.

Teilflächen der Planung nach Wertstufen vor dem Eingriff	Fläche m ²	Fläche ha	Wertstufen vor Eingriff			
			Standort- typisierung; Biotop- entwicklungs- potenzial (m241)*	Ertrags- potenzial (m238)	Feld- kapazität (m239)	Nitratrück- halte- vermögen (m244)
Gewerbegebiet (GRZ 0,8)	67.200,00	6,72	3	5	4	4
Gewerbegebiet (GRZ 0,2)	16.800,00	1,68	3	5	4	4

Teilflächen der Planung nach Wertstufen vor dem Eingriff	Fläche m ²	Fläche ha	Wertstufen nach Eingriff			
			Standort- typisierung; Biotop- entwick- lungs- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitratrück- halte- vermögen
Gewerbegebiet (GRZ 0,8)	67.200,00	6,72	0,00	0,00	0,00	0,00
Gewerbegebiet (GRZ 0,2)	16.800,00	1,68	2,40	4,00	3,20	3,20

Teilflächen der Planung nach Wertstufen vor dem Eingriff	Fläche m ²	Fläche ha	Wertstufendifferenz des Eingriffs			
			Standort- typisierung; Biotop- entwicklungs- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitratrück- halte- vermögen
Gewerbegebiet (GRZ 0,8)	67.200,00	6,72	3,00	5,00	4,00	4,00
Gewerbegebiet (GRZ 0,2)	16.800,00	1,68	0,60	1,00	0,80	0,80

Abbildung 11: Ermittlung der Wertstufendifferenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Konfliktanalyse/Auswirkungsprognose) gemäß HLNUG

8.3 Verringerung des Bodeneingriffs

Durch Minderungsmaßnahmen wie z.B. Verwendung von versickerungsfähigen Oberflächen von Fußwegen, Pflasterflächen und Parkplätzen können im Zuge der Planung positive Effekte auf den Wasserhaushalt (Feldkapazität) im Plangebiet selbst berücksichtigt und integriert werden. Die Vermeidung und Minderung der Eingriffe in das Schutzgut Boden erfolgen planintern somit über extensive Dachbegrünung (ID 13), die Verwendung versickerungsfähiger Oberflächen (ID 90), Maßnahmen zur dezentralen Versickerung (ID 89) sowie eine Bodenkundliche Baubegleitung (ID 100). Die Zuordnung und die in der Kalkulation gegenzurechnenden Wertstufen-Gewinne sind der untenstehenden Tabelle zu entnehmen.

Teilflächen der Planung	Minderungsmaßnahmen (MM)	Fläche ha	Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM			
			Standort- typisierung; Biotop- entwick- lungspotenzi- al*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitrat- rückhalte- vermögen
Gewerbegebiet (GRZ 0,8)	ID 13 Dachbegrünung extensiv ID 90 Versickerungsfähige Beläge ID 89 Dezentrale Versickerung ID 100 Bodenk. Baubegleitung	6,72	2,55	4,60	3,60	3,40
Gewerbegebiet (GRZ 0,2)	ID 100 Bodenk. Baubegleitung	1,68	0,51	0,85	0,68	0,68
Summe Ausgleichsbedarf nach						
Gesamtsumme			8,40			

Abbildung 12: Minderungsmaßnahmen (in Anlehnung an Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie: Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauGB - Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz)

8.4 Berechnung des bodenbezogenen Kompensationsbedarfs

Die Wertstufendifferenz der Bodenfunktionen vor und nach dem Eingriff wird aus der folgenden Konfliktanalyse ersichtlich. Den Wertstufen vor dem Eingriff stehen durch die Abgrabung, Versiegelung und Verdichtung teilweise bis vollständige Wertstufenverluste gegenüber, die durch Minderungsmaßnahmen verringert, aber bei weitem nicht vollständig ausgeglichen werden können. Die Ergebnisse des Kompensationsbedarfs nach Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Teilflächen der Planung	Minderungsmaßnahmen (MM)	Fläche ha	Kompensationsbedarf			
			Standort- typisierung; Biotop- entwick- lungs- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitrat- rückhalte- vermögen
Gewerbegebiet (GRZ 0,8)	ID 13 Dachbegrünung extensiv ID 90 Versickerungsfähige Beläge ID 89 Dezentrale Versickerung ID 100 Bodenk. Baubegleitung	6,72	17,14	30,91	24,19	22,85
Gewerbegebiet (GRZ 0,2)	ID 100 Bodenk. Baubegleitung	1,68	0,86	1,43	1,14	1,14
Summe Ausgleichsbedarf nach			18,00	32,34	25,33	23,99
Gesamtsumme			8,40	81,66		

Abbildung 13: Ermittlung des Kompensationsbedarfs gemäß HLNUG (Auszug)

Die Wertstufendifferenz des Eingriffs beträgt zum gegenwärtigen Planungsstand (Vorentwurf) nach Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen für das Ertragspotenzial rd. 32 Bodenwerteinheiten (BWE), die Feldkapazität 25 BWE und das Nitratrückhaltevermögen 24 BWE. Daraus resultiert eine Gesamtsumme des Ausgleichsbedarfs für das Schutzgut Boden in Höhe von rd. 82 BWE.

8.5 Kompensationsmaßnahmen

Aus den vorstehenden Berechnungen hat sich ein Kompensationsbedarf von ca. 82 BWE ergeben, die im Plangebiet aufgrund der getroffenen Festsetzungen als Sonder- und Gewerbegebiet auch unter Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen nicht ausgeglichen werden können.

Die Festsetzungen und Regelungen zum Ausgleich werden zum Entwurf des Bebauungsplanes in die Planung integriert. Es ist beabsichtigt, den erforderlichen Ausgleich über eine Ökokonto-Maßnahme der Stadt Karben zu erbringen. Konkrete Planungen oder Maßnahmen liegen dazu zum gegenwärtigen Planungsstand allerdings noch nicht vor. Gleiches gilt für die bodenbezogene Kompensation, für die zum gegenwärtigen Zeitpunkt ebenfalls noch keine möglichen Flächen und Maßnahmen herangezogen werden können. Als Kompensationsmaßnahmen können generell nur Maßnahmen auf Flächen anerkannt werden, wenn andere rechtliche Belange der Durchführung nicht entgegenstehen, die Maßnahme nicht ohnehin aufgrund anderer rechtlicher Belange verpflichtend ist (z. B. Sanierungspflicht, Vorsorgepflicht) und land- und forstwirtschaftliche Maßnahmen über die „gute fachliche Praxis“ hinausgehen.

Eine gute Übersicht über mögliche bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen liefert Anhang 4 der Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz. Dabei gelten v.a. Maßnahmen zur Entsiegelung und der Abtrag von Aufschüttungen und Verfüllungen als effektivste Möglichkeit zur Kompensation für den Verlust bzw. Beeinträchtigungen von Bodenfunktionen (einschließlich der Entfernung des Unterbaus sowie Beseitigung von Verdichtungen

im Unterboden mit zusätzlichem Aufbringen einer Rekultivierungsschicht), da nur hiermit eine Wiederherstellung von Bodenfunktionen realisiert werden kann.

Nachfolgend seien zur Berücksichtigung im weiteren Planungsverlauf beispielhaft einige weitere bodenbezogene Maßnahmen aufgeführt. Für eine detaillierte Übersicht wird auf *Anhang 4: Kompensationsmaßnahmen und ihre Bewertung für das Schutzgut Boden* der Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz verwiesen.

ID	Maßnahme	Gruppe
1	Vollentsiegelung	technisch
2	Teilentsiegelung	technisch
4	Bodenlockerung (mechanisch, biologisch)	technisch
6	Wiedervernässung meliorierter Standorte	Renaturierung
7	Erosionsschutz	produktionsintegriert
15	Nutzungsintensivierung	produktionsintegriert
25	Wiederherstellung der Auenspezifität von Böden	Renaturierung
38	Umwandlung in ökologischen/biologischen Anbau	produktionsintegriert
43	Einzelmaßnahmen zugunsten von Arten, insbesondere soweit sie der Herstellung eines Biotopverbunds dienen	naturschutzfachlich
51	Flächen zur Pufferung ökologisch empfindlicher Bereiche (Fließgewässer, Moore etc.)	schutzgutübergreifend
58/59	Neuanlage von Feldgehölzen/Hecken und / oder Neuanlage von Streuobstwiesen	naturschutzfachlich
72	Teilentsiegelung und anschließend Einbau wasserdurchlässiger Beläge	technisch
73	Auftrag humosen Oberbodens	technisch
75	Extensivierungsmaßnahmen Acker/Maßnahmen zur Förderung von Ackerlebensräumen	produktionsintegriert
77	Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht	Rekultivierung
78	Technische Maßnahmen zum Erosionsschutz	technisch

Abbildung 14: Kurzübersicht von Kompensationsmaßnahmen und ihre Bewertung für das Schutzgut Boden

9. Literatur und Quellen

Ad-hoc Arbeitsgruppe Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung KA 5, Hannover.

ETN Erdbaulaboratorium Tropp - Neff u. Partner (2012): Geotechnisches Gutachten - Geotechnische Vor-Untersuchungen zur Erschließung von vier Erweiterungsgebieten der Stadt Karben, Hungen

HLNUG (2018): Umwelt und Geologie - Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauGB. Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz. Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 14, Wiesbaden

Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2018): Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, das Führen von Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ersatzzahlungen (Kompensationsverordnung – KV*) vom 26. Oktober 2018

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) (2021) Bodenviewer Hessen unter <http://bodenviewer.hessen.de>

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) (2021): Naturreg Viewer Hessen unter <http://natureg.hessen.de>

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) (2021): Geologie Viewer Hessen unter <http://geologie.hessen.de/>

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (2012): Potenzielle Kompensationsflächen im Offenland gemäß Kompensationsverordnung vom 1.9.2005 (Quelle: BFD5L-KV-743-12-10-17, Wiesbaden 2012)

Stadt Karben, Plankarte, Festsetzungen und Begründung zum Bebauungsplan Bebauungsplan Nr. 236 „Am Warthweg“, Vorentwurf

Planstand: 21.04.2021

Projektnummer: 21-2415.1

Projektleitung: Bode

Planungsbüro Fischer Partnerschaftsgesellschaft mbB

Im Nordpark 1 – 35435 Wettenberg

T +49 641 98441 22 Mail info@fischer-plan.de www.fischer-plan.de