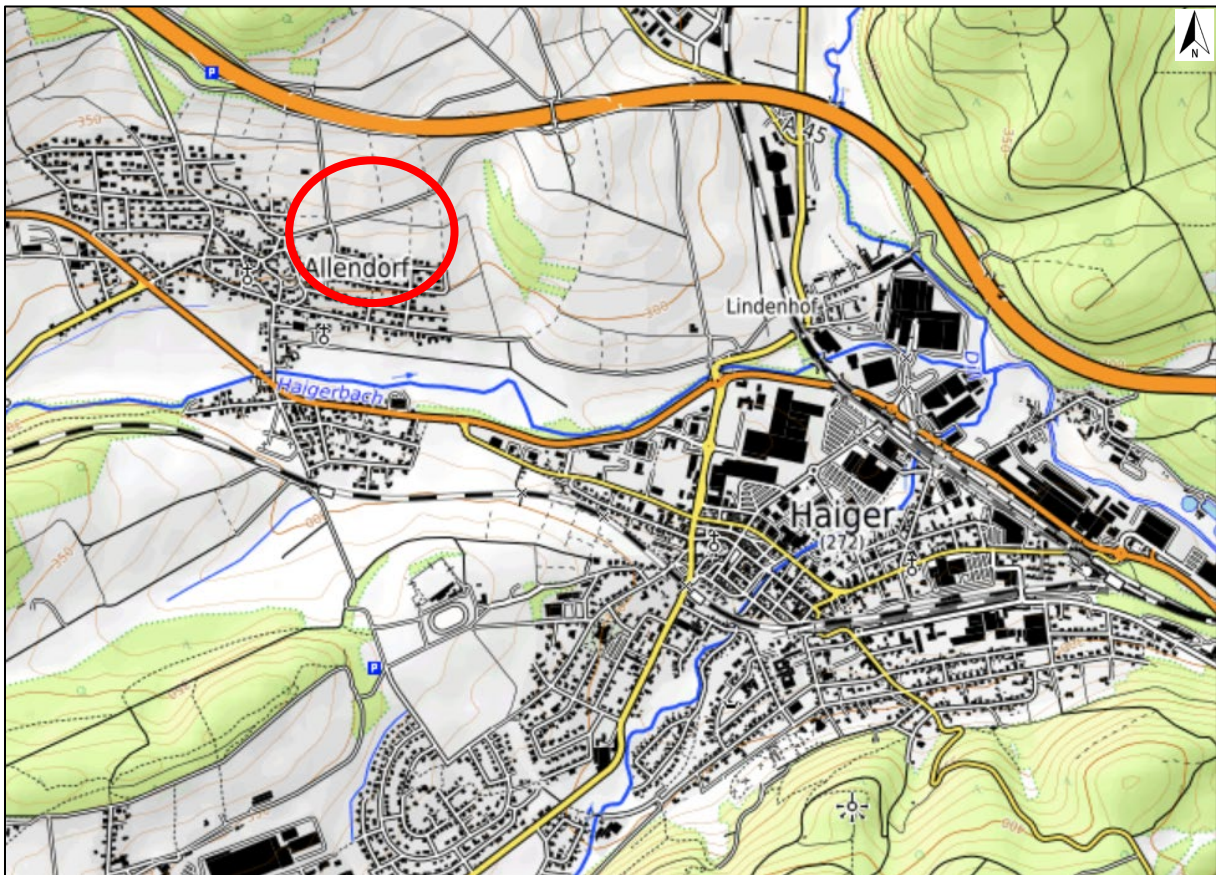




Stadt Haiger

Gutachten zur Kompensation des Schutzguts Boden Bebauungsplan „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf



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

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

Darmstadt 10.06.2024

INHALTSVERZEICHNIS

I.	Einleitung	6
I.1	Planungsanlass und Projektbeschreibung	6
I.2	Rechtliche und fachliche Grundlagen.....	7
I.3	Methodisches Vorgehen	8
II.	Bestandsbeschreibung	10
II.1	Bodenfunktionsbewertung vor dem Eingriff.....	10
II.1.1	Geologie und bodenkundliche Einordnung	10
II.1.2	Vorbelastungen Boden (nachsorgender Bodenschutz)	16
II.1.3	Bodenfunktionaler Ist-Zustand	16
II.2	Bestand im Plangeltungsbereich.....	22
III.	Entwicklungsprognose	23
III.1	Entwicklungsprognose bei Durchführung der Planung	23
III.2	Entwicklungsprognose bei Nichtdurchführung der Planung	23
IV.	Eingriffsbewertung	24
IV.1	Bodenfunktionsbewertung nach dem Eingriff	24
IV.1.1	Auswirkungsprognose - Wertstufe nach dem Eingriff	24
IV.1.2	Minderungsmaßnahmen	25
IV.1.3	Ermittlung des Kompensationsbedarfs.....	26
V.	Plangebietsinterne Ausgleichsmaßnahmen - Maßnahmensteckbriefe	32
VI.	Monitoring	33
VII.	Zusammenfassende Erläuterung	34
VIII.	Quellenverzeichnis	36

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Plangebiet B-Plan „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger (unmaßstäblich, Natureg-Abruf Okt. 2023).....	7
Abb. 2: Bodeneinheiten im Plangebiet, Ausschnitt aus der BFD50, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de)	12
Abb. 3: Bodenartengruppe, Ausschnitt BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de)	13
Abb. 4: Bodenerosionsatlas 2023 (ABAG) mit Plangebiet (grüne Linie), (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de)	14
Abb. 5: Acker- bzw. Grünlandzahl des Geltungsbereichs, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de)	17
Abb. 6: Ertragspotenzial des Geltungsbereichs, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://boden-viewer.hessen.de)	18
Abb. 7: Feldkapazität des Geltungsbereichs, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://boden-viewer.hessen.de).	19
Abb. 8: Ausschnitt aus der Themenkarte „Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung“, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de)	21
Abb. 9: Bestandsplan B-Plan „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger (unmaßstäblich, Biolog. Planungsgemeinschaft, April 2024).....	22
Abb. 10: Eingriffsflächen in das Schutzgut Boden (unmaßstäblich; verändert nach Ingenieurbüro Zillinger, Oktober 2023).....	24
Abb. 11: Darstellung der Überlagerungsflächen (Verschneidung): B-Plan B-Plan „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger und Bodenfunktionsbewertung (unmaßstäblich; Eigendarstellung mit Grundlagen: http://bodenviewer.hessen.de , B- Plan Ausweisungen, IB Zillinger, Okt. 2023)	25

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1	Aggregierte Bewertung der Bodenfunktionen des Plangebiets (Boden-Viewer, HLNUG).....	21
Tab. 2	Nutzung vor und nach dem Eingriff B-Plan „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger.....	23
Tab. 3:	Minderungsmaßnahmen in Bezug auf die Planausweisungen (Eigendarstellung: B-Plan „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf und Arbeitshilfe Bodenkompensation [HLNUG, 2023]).....	26
Tab. 4:	Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Konfliktanalyse/Auswirkungsprognose).....	29
Tab. 5:	Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen und Ermittlung des Kompensationsbedarfs	30
Tab. 6:	Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die Ausgleichsmaßnahmen.....	31

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BauGB	Baugesetzbuch
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BFD5L	Bodenflächendaten 1:5000 landwirtschaftlicher Nutzflächen
BBB	bodenkundlichen Baubegleitung
biol.	biologisch
BEP	Biotopentwicklungspotenzial
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
B-Plan	Bebauungsplan
BWE	Bodenfunktionswerteinheit
EP	Ertragspotenzial
FK	Feldkapazität
GFZ	Geschossflächenzahl
HDSchG	Hessisches Denkmalschutzgesetz
HeNatG	Hessisches Naturschutzgesetz
HLNUG	Hessisches Landesamt für Naturschutz Umwelt und Geologie
ID	Identifikator
(L)	Lehm
MM	Minderungsmaßnahme
nFKdB	nutzbare Feldkapazität im durchwurzelbaren Bodenraum
NR	Nitratrückhaltevermögen
pF	dekadischer Logarithmus des Betrags der Bodenwasserspannung in Hektopascal
(S)	Sand
(SL)	Stark lehmiger Sand
(sL)	Sandiger Lehm
(T)	Ton
(U)	Schluff
WvE	Wertstufe vor dem Eingriff

I. Einleitung

Der Boden als Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen ist insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen Bestandteil des Naturhaushalts. Er dient als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen, schützt aufgrund seiner Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften das Grundwasser und stellt zudem ein Archiv der Natur- und Kulturgeschichte dar. Der unversiegelte und natürlich gewachsene Boden ist bezüglich seiner Schutzwürdigkeit grundsätzlich als hoch einzustufen, da er aufgrund seiner natürlichen Funktion im Naturhaushalt und seiner Nutzungsfunktionen (landwirtschaftlicher Produktionsstandort, Rohstofflagerstätte etc.) ein nicht vermehrbares Gut darstellt und nicht ersetzbar ist.

Flächenverbrauch und Flächenversiegelung führen zu einem Verlust an Böden und ihrer Funktionen. Die Auswirkungen einer Bauleitplanung auf das Schutzgut Boden sind durch eine Bewertung der Bodenfunktionen zu ermitteln. Es sind die Unterschiede der Bodenfunktionsbewertungen vor und nach dem Eingriff und somit die Auswirkungen der Planungsumsetzung darzustellen und der erforderliche Kompensationsbedarf zu bilanzieren.

I.1 Planungsanlass und Projektbeschreibung

In der Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger sollen die baurechtlichen Voraussetzungen für ein Allgemeines Wohngebiet geschaffen werden. Durch Aufstellung des Planes mit 14 Baugrundstücken soll der Bedarf an Wohnbauflächen im Gemarkung Allendorf gedeckt werden.

Der Geltungsbereichs des B-Plans „Hinter der Heeg“ befindet sich nordöstlich angrenzend an die Siedlungsfläche von Allendorf.

Das Plangebiet umfasst in der Gemarkung Allendorf „Hinter der Heeg“, Flur 8 die Flurstücke 19/1, 20, 21, 22, 23, 24 und 36 (teilweise) sowie 41/2 (teilweise) und besitzt eine Flächengröße von etwa 1,4 ha.

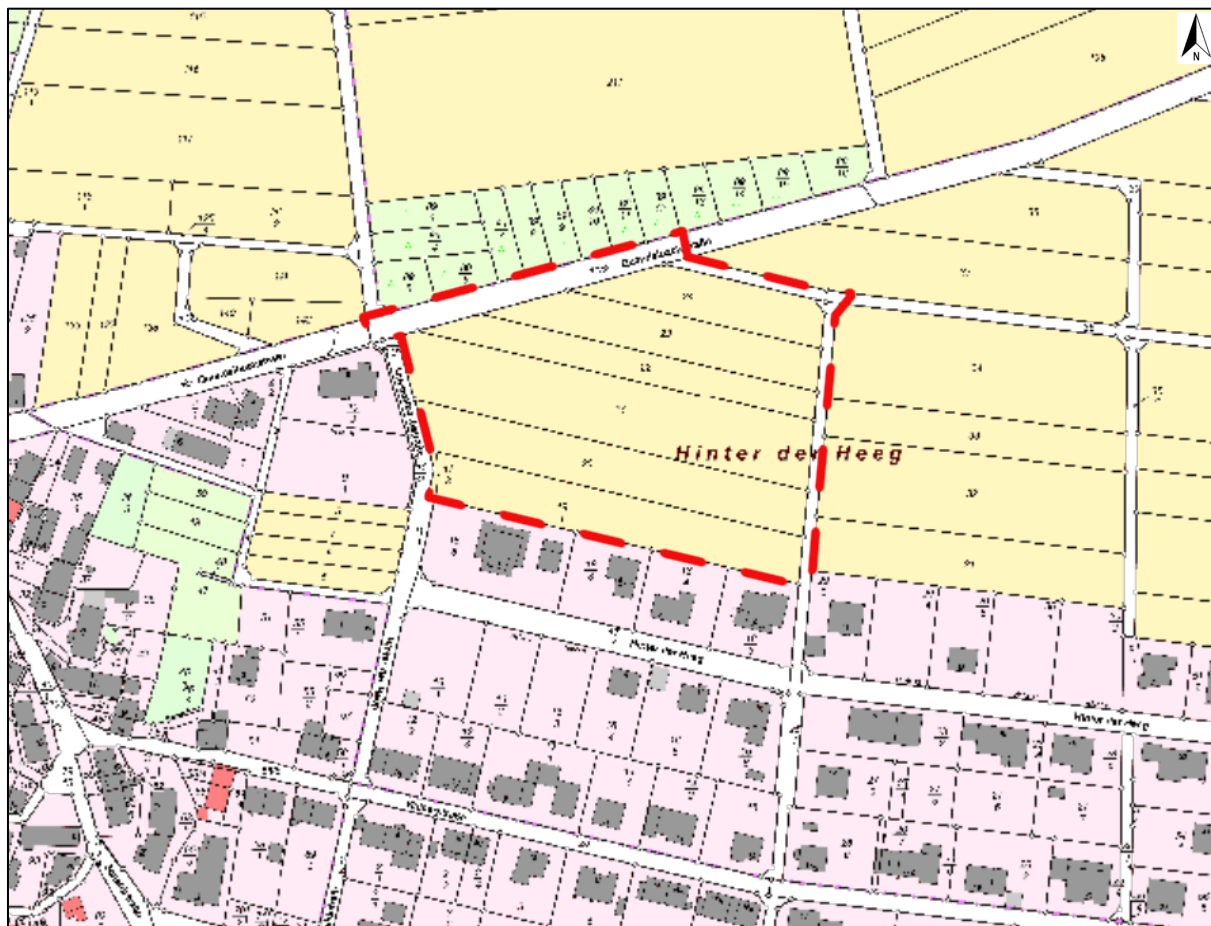


Abb. 1: Plangebiet B-Plan „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger (unmaßstäblich, Natureg-Abruf Okt. 2023)

I.2 Rechtliche und fachliche Grundlagen

Der Schutz der natürlichen und nutzungsbezogenen Bodenfunktionen ist gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und im Hessischen Naturschutzgesetz (HeNatG) verankert. Zudem wird das Ziel eines sparsamen und schonenden Umgangs mit dem Boden festgeschrieben, welches auch im Baugesetzbuch (BauGB) vorgegeben ist.

Durch die Verzahnung von Baugesetzbuch (BauGB) und Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) sind die Auswirkungen einer Bauleitplanung auf das Schutzgut Boden zu ermitteln und für die Bodenbewertung eine Beurteilung der im BBodSchG verankerten Bodenfunktionen erforderlich. Der Ermittlung des Kompensationsbedarfs liegt die baurechtliche Eingriffsregelung zugrunde, die nach § 1a Abs. 3 BauGB und § 18 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) bei der Aufstellung von Bauleitplänen zu beachten ist. Demgemäß stellen auch für das Schutzgut Boden die Festsetzungen des rechtskräftigen Bebauungsplans die Grundlage für die Beurteilung des Ist-Zustandes dar.

Gemäß § 1 (6) Nr. 7a BauGB sind die Belange des Bodens bei der Aufstellung der Bauleitpläne zu berücksichtigen. Schwerpunkt des Bodenschutzes in der Bauleitplanung ist der

flächenhafte Bodenschutz. Nach § 1a (2) BauGB ist mit Grund und Boden sparsam und schonend umzugehen (Bodenschutzklausel). Zentrales Ziel des BBodSchG ist es, die Bodenfunktionen zu erhalten bzw. wiederherzustellen (vor- und nachsorgender Bodenschutz).

Für die Bearbeitung der Belange des Bodenschutzes sieht die Hessische Kompensationsverordnung (KV, 2018) gemäß Anlage 2 Pkt. 2.3 folgende Vorgehensweise vor: „Bei einer Eingriffsfläche von über 10.000 m² in das Schutzgut Boden, 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 bilanziert. Aufgrund einer potentiellen Eingriffsfläche von ca. 1,24 ha in das Schutzgut Boden (siehe Kap. IV.1 Bodenfunktionsbewertung nach dem Eingriff) ist für das vorliegende Bauleitplanverfahren ein gesondertes Gutachten zu erstellen.

I.3 Methodisches Vorgehen

Um die Auswirkungen einer Bauleitplanung auf das Schutzgut Boden zu ermitteln, wird der bodenfunktionale Ist-Zustand vor und nach der Inanspruchnahme (bauzeitlich und betriebsbedingt) des Vorhabens verglichen. Die Unterschiede der Bodenfunktionsbewertungen stellen dabei die Auswirkungen der Planungsumsetzung bzw. den Kompensationsbedarf dar (HLNUG, 2023).

Zunächst wird der Ist-Zustand des Bodenzustands im Plangebiet ermittelt und bewertet. Hierzu werden nach den einschlägig zur Verfügung stehenden Datengrundlagen für das Schutzgut Boden die Struktur und Funktion, Vorbelastungen und ggf. besondere Bedeutung der Böden dargestellt.

Als Daten- und Informationsgrundlage wurden u.a. folgende Unterlagen ausgewertet:

- Auswertung des Internetportals Geologie-Viewer Hessen (HLNUG (Hg): <http://Geologieviewer.hessen.de>) Internet-Abruf: Oktober 2023.
- Auswertung des Internetportals Boden-Viewer Hessen (HLNUG (Hg): <http://bodenviewer.hessen.de>) Internet-Abruf: Oktober 2023.
- Bauplanungsrechtliche Festsetzungen. des Bebauungsplanes „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger, Ingenieurbüro Zillinger, Gießen 10.06.2024.
- Begründung gem. § 9 Abs. 8 BauGB, Bebauungsplan „Hinter der Heeg, 2. Abschnitt“ Gemarkung Allendorf, IB Zillinger, Gießen 25.10.2023
- Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung. Ingenieurbüro Zillinger, Gießen 10.06.2024.
- Umweltbericht gem. § 2 (4) und § 2a Satz 2 Nr. 2 BauGB, „Hinter der Heeg, 2. Abschnitt“ Gemarkung Allendorf, Umwelt- und Landschaftsplanung, Darmstadt, Juni 2024.

- Biotypenkartierung faunistisch-floristische Planungsraumanalyse, Kartierungen und artenschutzrechtlicher Fachbeitrag B.-Plans „Hinter der Heeg, 2. Abschnitt“, Stadt Haiger, Gemarkung Allendorf BIOLOGISCHE PLANUNGS-GEMEINSCHAFT Dipl.-Biol. Annette Möller, April. 2024.

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

II. Bestandsbeschreibung

II.1 Bodenfunktionsbewertung vor dem Eingriff

II.1.1 Geologie und bodenkundliche Einordnung

Geologie Der geologische Untergrund des Plangebietes in der Gemarkung Allendorf zeichnet sich durch seine Lage im Rheinischen Schiefergebirge (Paläozoisches Gebirge) und hier im geologischen Strukturraum Siegener Sattel aus. Diese ist durch ihren kleinräumigen Wechsel von Gesteinen des Kieselgallenschiefers, und hier dunkler Tonschiefer mit Kieselgallen, des Flaserschiefers mit Sandsteinbänken und Ablagerungen in Tälern mit unebenem Talboden bestehend aus Lehm, Kies, Gesteinsschutt (Pleistozän-Holozän) gekennzeichnet.

Bodentyp Aus dieser geologischen Formation sind im Bereich des Plangebietes **Braunerden mit Lockerbraunerden und Podsol-Braunerden** entstanden. Es handelt sich hier um Böden aus lösslehmhaltigen Soliflukationsdecken mit sauren Gesteinsanteilen die aus 3 bis 6 dm Fließerde (Hauptlage) über Fließschutt (Basislage) mit Quarzit oder quarzitischem Sandstein, örtl. Schiefer (Paläozoikum, Präperm) bestehen.

Braunerden entstehen aus kalkarmen und silikatischen Ausgangsgesteinen. Während der nur bis zu 20 cm tiefgründige A-Horizont infolge seines Humusgehaltes eine graubraune Farbe hat, ist der B-Horizont verlehmt und durch fein verteilte Eisenverbindungen mehr oder weniger stark ockerbraun gefärbt (Verbraunung). Die Braunerden sind tiefgründig und besitzen einen hinreichenden Luft-, Wasser- und Nährstoffhaushalt. Bodenzahlen zwischen 25 und 70 zeigen, dass der ackerbauliche Wert der Braunerden in einem weiten Bereich schwankt.

Die Braunerde tritt im Plangebiet vergesellschaftet mit Lockerbraunerden und Podsol-Braunerden auf.

Die Lockerbraunerde stellt einen Subtyp der Braunerde dar. Dieser Bodentyp hat vor allem im B-Horizont neben einem Lössanteil einen sehr hohen Gehalt an Laacher See Tephra. Diese verleiht dem Boden ein stabiles Gefüge bei einem geringen Raumgewicht mit 60 bis 80 % Porenvolumen. Typisch sind die häufig ockerbraune Farbe, der relativ hohe Schluffgehalt, sowie der gegenüber anderen Braunerden höhere Gehalt an Eisen und Aluminium. Die Bodenart reicht vom lehmigen

Sand bis zu schluffig-lehmigem Sand bei mittlerem bis starkem Grusanteil. Lockerbraunerden sind sehr sauer, doch es fehlt durch die Tephra und den Lössanteil eine Tendenz zur Podsolierung.

Die **Podsol-Braunerde** ist ein Übergangsbodentyp zwischen Braunerde und Podsol. Neben der Verbraunung sind deutliche Aus- und Einwaschungshorizonte zu erkennen, die auf dem Prozess der Podsolierung beruhen. Der Bodentyp Podsol, früher auch Bleicherde genannt, stellt extrem verarmte Boden dar. Unter dem aschgrauen „gebleichten“ Verarmungshorizont liegt nährstoffreicher Unterboden. Der Bodentyp wird geprägt von Versauerungsvorgängen. Der Braunerde – Podsol zeigt im Unterboden Reste des ursprünglichen Bodentyps. Auf allen im Ackerbau genutzten Braunerde – Podsolen sind die oberen Horizonte des Podsols bis in den Ae-Horizont oder darüber hinaus durch die Bodenbearbeitung unkenntlich geworden. In Abhängigkeit von Ausgangsgestein, Pflanzenbeständen und Bewirtschaftungseingriffen ist die organische Substanz der Podsole in Menge und Güte sehr unterschiedlich. Dieser Humus ist jedoch gewöhnlich stickstoffarm.

Die im Plangebiet vorherrschenden **Braunerden** und auch die mit der Braunerde als Subtyp auftretende Podsol-Braunerde sind als regional weit verbreitet anzusehen. Die ebenfalls vergesellschaftet mit der Braunerde auftretende **Lockerbraunerden** ist durch ihre Genese als landschaftsgeschichtlicher Archivboden anzusehen, im Bereich des geologischen Strukturraumes Siegerner Sattel ist die Bodeneinheit *Braunerden mit Lockerbraunerden und Podsol-Braunerden* jedoch weit verbreitet.

LEGENDE

- Grenze Bebauungsplan
- Bodenhautgruppen**
- Braunerden mit Lockerbraunerden und Podsol-Braunerden

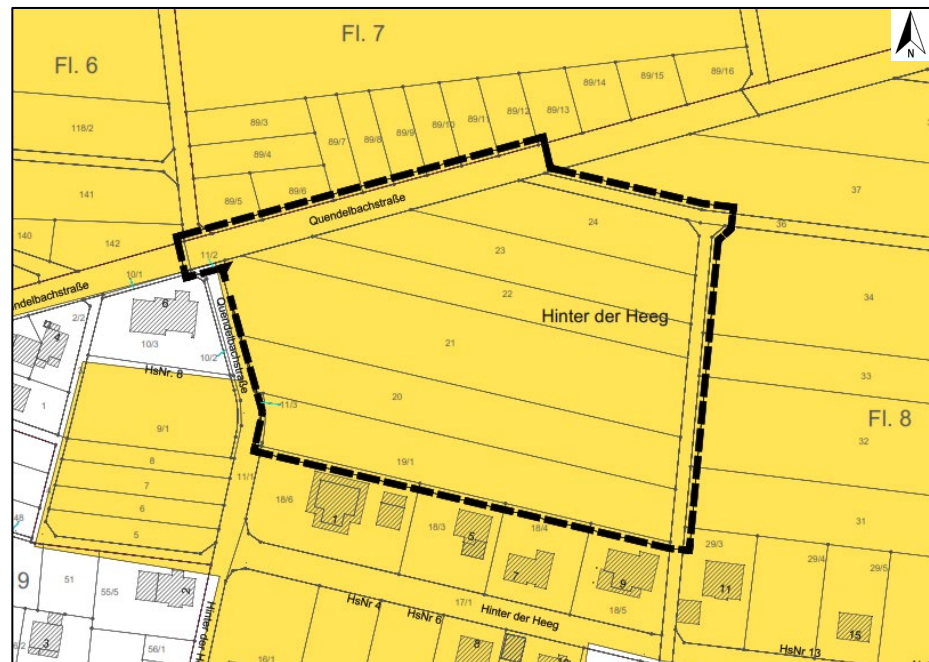


Abb. 2: Bodeneinheiten im Plangebiet, Ausschnitt aus der BFD50, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

Bodenart

Die Bodenart stellt den Feinboden als summarischer Ausdruck für das Mischungsverhältnis der drei Korngrößen Sand, Schluff und Ton (Feinbodenfraktionen) dar. Nach dem Vorherrschen der einzelnen Fraktionen werden Sande (S), Tone (T) und Schluffe (U) bzw. deren Dreikorn-gemenge Lehm (L) unterschieden. Die Bodenart gibt Auskunft über den Nährstoff- und Wasserhaushalt des Bodens, der je nach Zusammen-setzung und Mischungsverhältnis der drei Korngrößen sehr differen-ziert ist.

Die Bodenschätzung kennt neun Bodenarten für Acker und fünf Boden-arten für Grünland, die auch als geschichtete Bodenarten oder Misch-(z. B. S/Mo) bzw. Übergangsbodenarten (z. B. SMO) angegeben wer-den können.

Die vorherrschende Bodenart im Plangebiet ist ein **sandiger Lehm (sL)**. Mit einem Feinanteil von >23 - 35 und einem Tonanteil von >17 – 25 gehört dieser Boden zu den mittelschweren Böden. Der sandige Lehm-boden ist meist ein mäßig fruchtbarer, mäßig nährstoffreicher Bod-en, der sich schwer erwärmt und auf eine ausreichende Humuszufuhr angewiesen ist. Die wasserhaltende und wassersteigende Kraft ist ge-ring, die Durchlüftung ist mäßig.

LEGENDE

- Grenze Bebauungsplan
- Bodenartengruppe**
- Sandiger Lehm
sL (sL, sL/S)

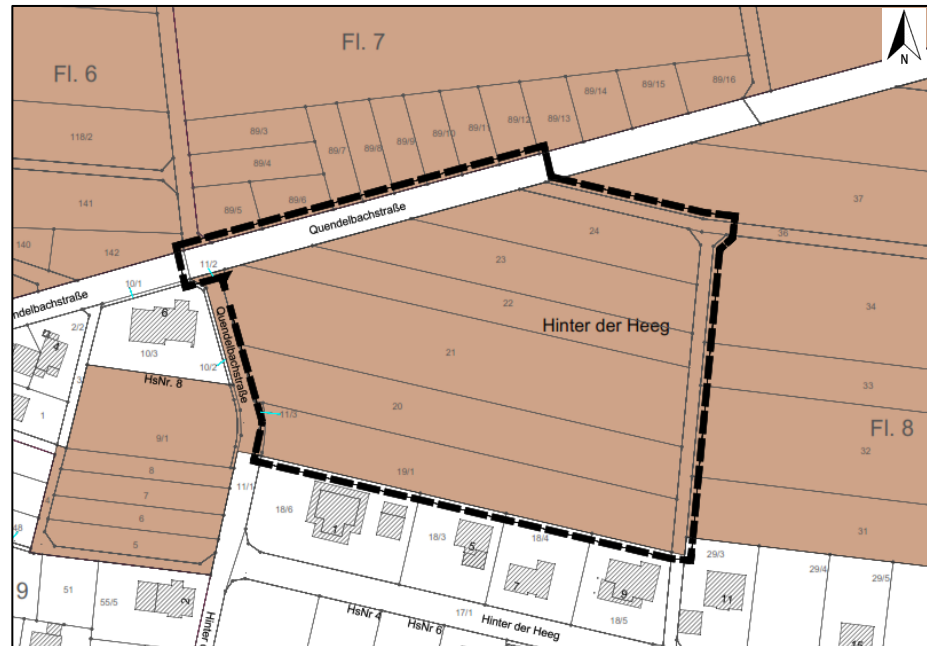


Abb. 3: Bodenartengruppe, Ausschnitt BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

**Erosions-
gefährdung**

Bodenerosion kann durch Wind, Wasser und Bodenbearbeitung entstehen. Bodenerosion hat vielfältige Folgen. Neben den unmittelbaren Bewirtschaftungserschwernissen wirkt sie sich mittel- bis langfristig auf die Bodenfruchtbarkeit aus, bedingt Sedimentprobleme in Gräben, Rückhaltebecken, Gewässer sowie in Siedlungs- und Verkehrsflächen. Im Odenwald spielt vor allem die Wasser- und Bearbeitungserosion eine bedeutende Rolle. Schäden durch Winderosion sind hingegen nur lokal und zeitlich sehr begrenzt zu beobachten.

Das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) erarbeitet Grundlagen zur Bewertung der standortbezogenen Erosionsgefährdung, die im Bodenerosionsatlas 2023 (3. Auflage) dokumentiert sind und über den Bodenviewer Hessen abgerufen werden können.

Das HLNUG definiert Bodenerosion als „Abtragsprozess durch Wasser, Wind oder Eis“ (Duttmann et al., 2011: S. 198). Wiederkehrende Erosionsereignisse führen zur Beeinträchtigung der gesetzlich geschützten Bodenfunktionen und stellen somit eine pot. schädliche Bodenveränderung dar. In Hessen wird Bodenerosion vor allem durch Niederschlagswasser ausgelöst, während die Erosion durch Wind eine untergeordnete Rolle spielt. Die Hauptfaktoren, die zur Analyse von Bodenerosion

durch Wasser betrachtet werden müssen, sind Klima, Topographie, Bodenzustand, Bodenbedeckung und Bodenbearbeitung. Die Modellrechnung zur Bodenerosion des HLNUG stützt sich auf das weit verbreitete, empirische Erosionsmodell „Allgemeine Bodenabtragsgleichung“ (ABAG) nach Schwertmann et al. (1987). Mit der ABAG lässt sich ein „langjährig zu erwartender mittlerer, flächenhafter Bodenabtrag durch Regen“ auf Ackerflächen abschätzen (DIN 19708: 2022-08).

Die Erosionsbewertung für die natürliche Erosionsgefährdung kann u.a. als Kartendarstellungen im Bodenviewer Hessen abgerufen werden. Danach besteht für das Plangebiet eine sehr *hohe* bis *extrem hohe* Erosionsgefährdung.

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

Erosionsgefährdung

	E0 - keine bis sehr gering
	E1 - sehr gering
	E2 - gering
	E3 - mittel
	E4 - hoch
	E5 - sehr hoch
	E6.1 - extrem hoch
	E6.2 - extrem hoch
	E6.3 - extrem hoch



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

Archivfunktion

Böden erfüllen gemäß § 2 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) Funktionen als Archive der Natur- und Kulturgeschichte. Sie enthalten gebietsweise oder punktuell besondere bzw. wertvolle Informationen,

die bei Eingriffen z. B. durch Bebauung, Versiegelung, Abgrabung oder den Eintrag von Schadstoffen meist irreversibel zerstört werden. Um sie zu erhalten, ist es notwendig, Böden mit besonderer Erfüllung der Funktion des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte zu schützen (LABO, 2011). Den gesetzlichen Auftrag für den Schutz von Archivböden gibt das BBodSchG in § 1: Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden.

Für Böden mit Archivfunktion liegen bislang noch keine abschließenden Datengrundlagen vor. Bezüglich der im Plangebiet vorherrschenden Braunerde, ein regional weit verbreiteten Bodentypen, ist im Hinblick auf die Naturgeschichte eine höhere Funktion nicht zu erwarten. Gleiches gilt für die Braunerde mit Podsol-Braunerden. Die im Geltungsbereich mit der Braunerde auftretende Lockerbraunerde wird zwar als landschaftsgeschichtlicher Archivboden angesehen, im Bereich des geologischen Strukturraumes Siegener Sattel, in dem sich das Plangebiet befindet, ist die Bodeneinheit *Braunerden mit Lockerbraunerden und Podsol-Braunerden* jedoch weit verbreitet.

Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte so weit wie möglich vermieden werden (§1 BBodSchG).

Bodendenkmäler Im Geltungsbereich des Bebauungsplanes „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf sind nach Kenntnisstand der Stadt Haiger keine Kulturdenkmäler i.S des § 2 Hessisches Denkmalschutzgesetz (HDSchG) bekannt.

Es bleibt zu beachten, dass bei Erdarbeiten jederzeit Bodendenkmäler wie Mauern, Steinsetzungen, Bodenverfärbungen und Fundgegenstände wie z.B. Scherben, Steingeräte, Skelettreste entdeckt werden können. Diese sind nach § 21 HDSchG unverzüglich dem Landesamt für Denkmalpflege, hessenArchäologie, oder der Unteren Denkmalschutzbehörde zu melden. Funde und Fundstellen sind in unverändertem Zustand zu erhalten und in geeigneter Weise bis zu einer Entscheidung zu schützen (§ 21 Abs. 3 HDSchG).

II.1.2 Vorbelastungen Boden (nachsorgender Bodenschutz)

Vorbelastungen	Vorbelastungen für das Schutzgut Boden können sich durch intensive Flächenbewirtschaftung ergeben, die zu Bodenverdichtung und Gefügenderstörung durch Einsatz schwerer Maschinen, potenziellem Eintrag von Agrochemikalien in Boden und Grundwasser sowie Beeinträchtigung der Bodenfauna (z.B. durch mechanische Bearbeitung im Pflughorizont), Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und zeitweise fehlende Vegetationsbedeckung führen können. Eine ordnungsgemäße Landwirtschaft führt jedoch nicht zu einer Vorbelastung des Bodens, die in der Bilanz zu berücksichtigen wäre (vgl. Arbeitshilfe zu Bodenkompensation, Kap.4.2.2, Seite 17, HLNUG, 2023). Vorbelastungen sind im Geltungsbereich „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger derzeit nicht bekannt.
Altlasten	Bisher sind für die Plangebiete keine Hinweise auf das Vorhandensein von Altflächen (Altstandorte, Altablagerungen), schädliche Bodenveränderungen und/oder Grundwasserschäden bekannt.
Kampfmittelsondierung	Über das Plangebiet liegen keine Unterlagen über das Vorhandensein von Kampfmittel vor. Soweit entgegen den vorliegenden Erkenntnissen im Zuge der Bauarbeiten doch ein kampfmittelverdächtiger Gegenstand gefunden werden sollte, wird darum gebeten, den Kampfmittelräumdienst unverzüglich zu verständigen.

II.1.3 Bodenfunktionaler Ist-Zustand

Zur Analyse des bodenfunktionalen Ist- Zustands im Geltungsbereich und dessen Bewertung werden - wie von der Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarf (HLNUG, 2023) empfohlen - die Kriterien „natürliche Bodenfruchtbarkeit“ (Ertragspotenzial), „Funktion des Bodens im Wasserhaushalt“ (Feldkapazität und Nitratrückhaltevermögen) sowie „Standortpotenzial für natürliche Pflanzengesellschaften“ (Biotopentwicklungspotenzial) herangezogen.

Ertragspotential	Die Eignung eines Standortes für die Produktion von Biomasse wird durch die Faktoren Boden, Klima und Relief bestimmt. Das standortspezifische Ertragspotenzial beschreibt die Eigenschaft des Bodens, welche - bei vertretbarem Aufwand in Hinblick auf Technik, Ökonomie und Ökologie - die Produktivität nachhaltig gewährleistet. Die
------------------	---

Einstufung des standortspezifischen Ertragspotenzials erfolgt in Hinblick auf die nutzbare Feldkapazität im Hauptwurzelraum (nFKdB) und den potenziellen Grundwassereinfluss des Standortes.

Die Böden des Geltungsbereichs weisen eine bodenfunktionale Einstufung des **Ertragspotential** von *mittel* auf. Die **Acker- und Grünlandzahl** im Plangebiet liegt im Bereich zwischen >35 bis ≤ 45 .

Die Acker- bzw. Grünlandzahl stellt die Ertragsmesszahl der Bodenschätzung dar. Sie ergibt sich unter Berücksichtigung der Bodenart, der Bodenstufe, der Klima- und Wasserverhältnisse aus der dem Acker- bzw. Grünlandschätzungsrahmen entnommenen Bodenzahl (von 7 bis 88/ 100) zuzüglich bzw. abzüglich eines Zu- oder Abschlags zur Berücksichtigung der Geländegestaltung (u.a.) von maximal +/- 12 bzw. 20.

LEGENDE

--- Grenze Bebauungsplan

Acker- und Grünlandzahl

- >30 bis <=35
- >35 bis <=40
- >40 bis <=45
- >45 bis <=50

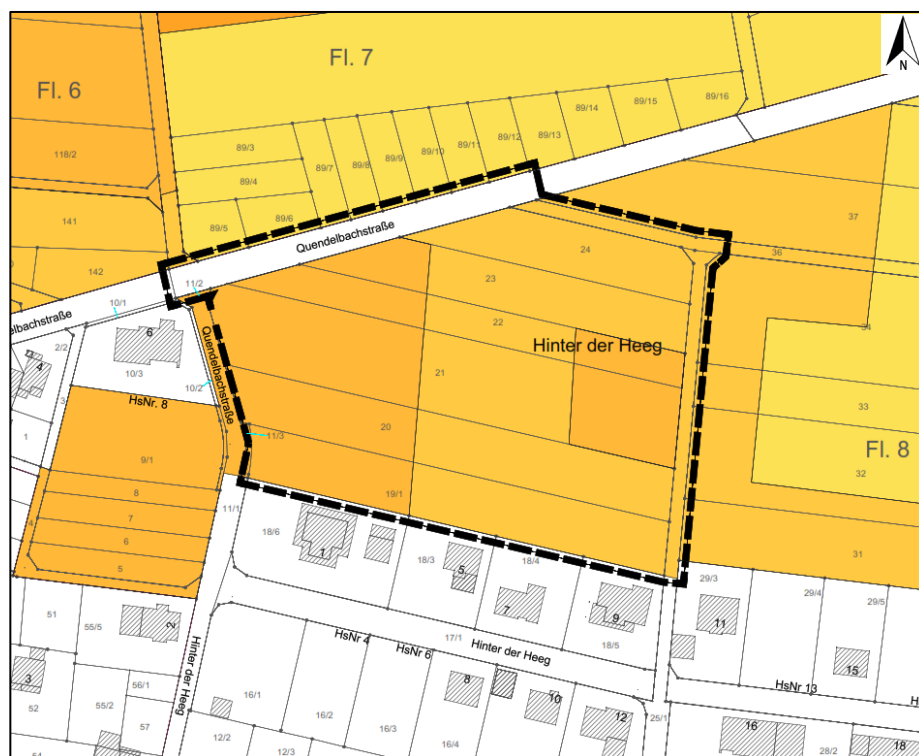


Abb. 5: Acker- bzw. Grünlandzahl des Geltungsbereichs, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

Die Einstufung des Ertragspotenzials im Plangebiet liegt bei „mittel“ (vgl. die folgenden Abbildungen).

„mittel“ Böden im Plangelungsbereich mit einem mittleren Vermögen der Böden Wasser zu speichern und Nährstoffe

zurückzuhalten, so dass sie den Pflanzen zur Verfügung stehen.

LEGENDE

- Grenze Bebauungsplan
- Stufen des Ertragspotenzials**
- sehr hoch
- hoch
- mittel
- gering
- sehr gering

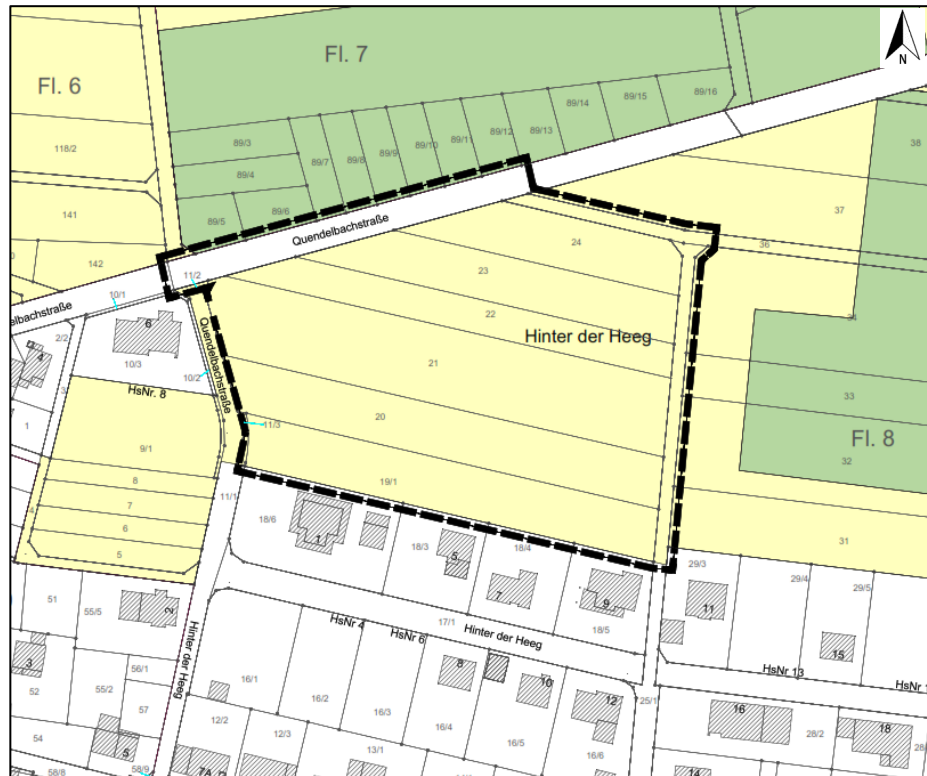


Abb. 6: Ertragspotenzial des Geltungsbereichs, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://boden-viewer.hessen.de>)

Feldkapazität

Die Feldkapazität (FK) eines Bodens bzw. des einzelnen Bodenhorizontes ist diejenige Wassermenge, die dieser nach ausreichender Sättigung gegen die Schwerkraft zurückhalten kann (gemäß Konvention bei Saugspannung $pF \geq 1,8$). Sie wird in [mm] angegeben und für die jeweilige Mächtigkeit eines Horizontes berechnet, sodann bezogen auf 100 cm Tiefe aufaddiert und klassifiziert. Die Methode gibt die repräsentative FK bis 100 cm Tiefe einer bedeckungs-/nutzungsdifferenziereten Bodengrundeinheit wieder.

Der Geltungsbereich weist eine **geringe Feldkapazität** auf (vgl. die folgenden Abbildungen).

Einstufung der Feldkapazität:

„gering“ Böden im Plangebiet mit einer geringen Feldkapazität von (>130 bis <= 260 mm).

LEGENDE

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

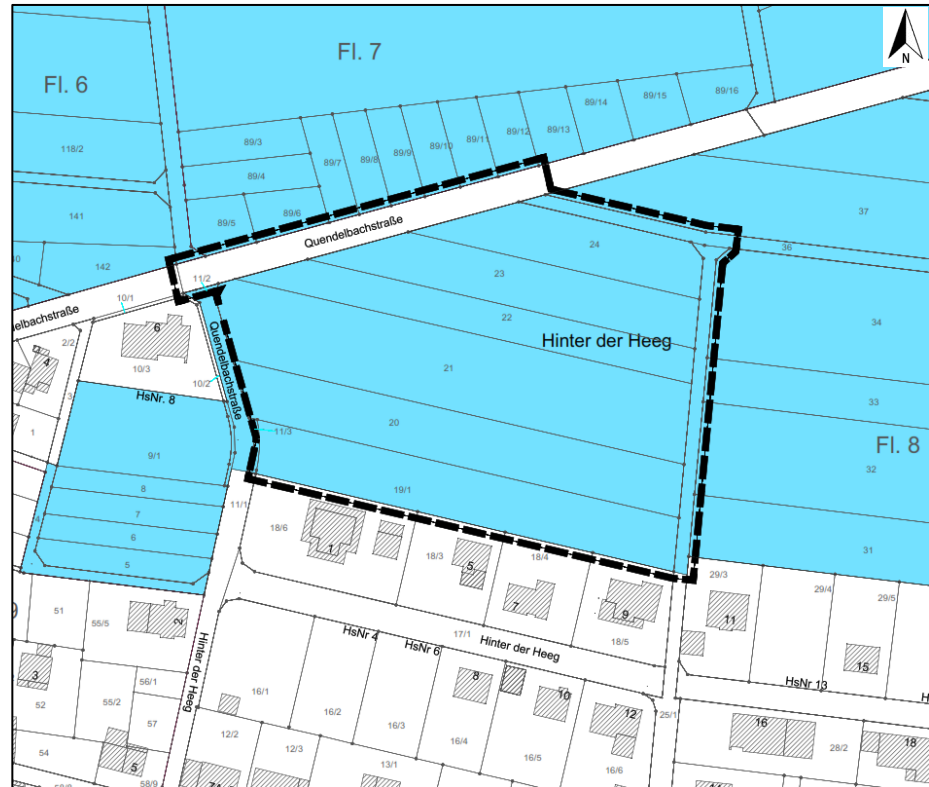


Abb. 7: Feldkapazität des Geltungsbereichs, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://boden-viewer.hessen.de>).

Nitratrückhaltevermögen

Das Nitratrückhaltevermögen, als Bestandteil des Naturhaushaltes und als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium, steigt mit der Sickerwasserrate, die sich vor allem aus dem jährlichen Wasserbilanzüberschuss ergibt und verringert sich mit der Verweildauer des Wassers im Boden sowie dem dadurch vermehrten Nitratentzug durch die Pflanzen. Die Verweildauer hängt vor allem von der Feldkapazität ab, die für den durchwurzelbaren Bodenraum ermittelt wird. Zur Ermittlung des Nitratrückhaltevermögens werden die Daten der Bodenfunktionsbewertung für die Bauleitplanung übernommen, unter Abgleich mit den Bewertungsdaten der BFD50 und einer Ableitung des Feldkapazitäts-Wertes. Das Plangebiet weist ein **geringes Nitratrückhaltevermögen** auf.

Einstufung des Nitratrückhaltevermögens im Plangebiet:

„gering“ Böden im Plangebiet, mit einer geringen Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- u. Aufbaumedium, Kriterium „Nitratrückhalt“.

Standorttypisierung Biotopentwicklung Bei der Bodenfunktion „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ werden Flächenbereiche mit besonderen bzw. extremen Standorteigenschaften ausgewiesen, die vor allem durch den Wasser- und Nährstoffhaushalt bedingt sind. Die Differenzierung von u.a. Trockenstandorten erfolgt durch die Betrachtung des physiologischen Wasserdargebots auf Grundlage der nutzbaren Feldkapazität des Hauptwurzelraumes. Es werden u.a. extrem trockene Standorte (< 20 mm) und trockene Standorte (30 - 60 mm) sowie trockene Sand-Standorte (> 60 mm) unterschieden.

Im Geltungsbereich „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger sind keine **Flächen** zu verzeichnen, die über ein hohes standörtliches Biotopentwicklungspotenzial verfügen. Die bodenfunktionale Einstufung dieser Fläche bezüglich der „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ liegt bei „mittel“.

Die Beurteilung der Bodenfunktion als Gesamtbewertung für die Raum- und Bauleitplanung (Bodenviewer, Internetportal: Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2023) beruht auf der Aggregation der Kriterien „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“, "Ertragspotenzial", "Feldkapazität" sowie "Nitratrückhalt" und ordnet den daraus resultierenden Stufen die Klassen des Gesamt-Bodenfunktionserfüllungsgrades von 1 bis 5 zu.

Aus Gründen einer engen Orientierung an planungspraktischen bzw. planungsmethodischen Erfordernissen ist eine Zusammenfassung bzw. Aggregation der Bewertung der einzelnen Bodenfunktionen bzw. Bodenteilfunktionen aus Sicht der Planungsverantwortlichen in vielen Fällen wünschenswert. Doch wurde ebenfalls festgestellt, dass sich eine zusammenfassende Bewertung nur empfiehlt, wenn sogenannte quantitative Aspekte des Bodenschutzes im Vordergrund stehen, die sich auf Anzahl und Umfang von Flächen beziehen. Dies ist im Rahmen der vorbereitenden Bauleitplanung (Flächennutzungsplan) der Fall, bei der Standortalternativen abgewogen und Bodenschutz vorrangig Schutz vor dem vollständigen Verlust der Bodenfunktionen bedeutet. Im Rahmen der verbindlichen Bauleitplanung (Bebauungsplan) sind dagegen hauptsächlich die auf den Erfüllungsgrad der Bodenfunktionen abzielenden, qualitativen Fragen des Bodenschutzes und deren Kompensation von Bedeutung, so dass hier die Anwendung einer zusammenfassenden Bewertung der Bodenfunktionen nur in Ausnahmefällen geeignet ist (HMUELV, 2011).

Die aggregierte Gesamtbewertung der Bodenfunktionen wird im Rahmen des vorliegenden

Gutachtens im Sinne einer übersichtlichen Gesamtdarstellung der Bodenwertigkeiten dennoch dargestellt. Die Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie stuft die Bedeutung der Böden im Plangebiet gemäß folgender Abbildung als *gering* ein.

LEGENDE

- Grenze Bebauungsplan
- Bodenfunktionsbewertung**
- sehr hoch
- hoch
- mittel
- gering
- sehr gering

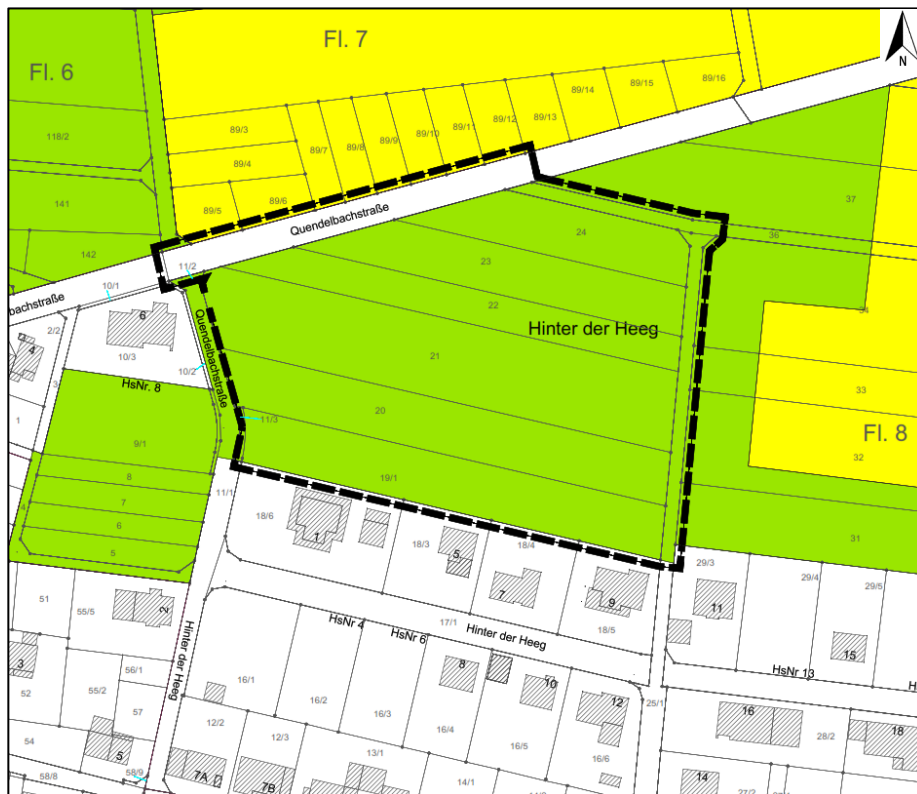


Abb. 8: Ausschnitt aus der Themenkarte „Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung“, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

Die folgende Tabelle (1) zeigt im Einzelnen die Bewertungen der Bodenfunktionen, die dann in Kapitel IV.1.3 mit Hilfe des, durch das HLNUG zur Berechnung bereitgestellten, Excel-Tools in die Bilanzierung einfließen (vgl. Kap. IV.1.3).

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

Standort-typisierung	Ertragspoten-tial	Feldkapazität	Nitratrückhalte-vermögen	Gesamt-bewertung
3 - mittel	3 - mittel	2 - gering	2 - gering	gering

II.2 Bestand im Plangeltungsbereich

Das Plangebiet liegt an einem südlich abfallenden Hang und im Anschluss an die nördlich gelegen Siedlungsfläche von Allendorf. Die Flächen des Plangebietes sind durch die landwirtschaftliche Nutzung von Grünland und Acker geprägt.

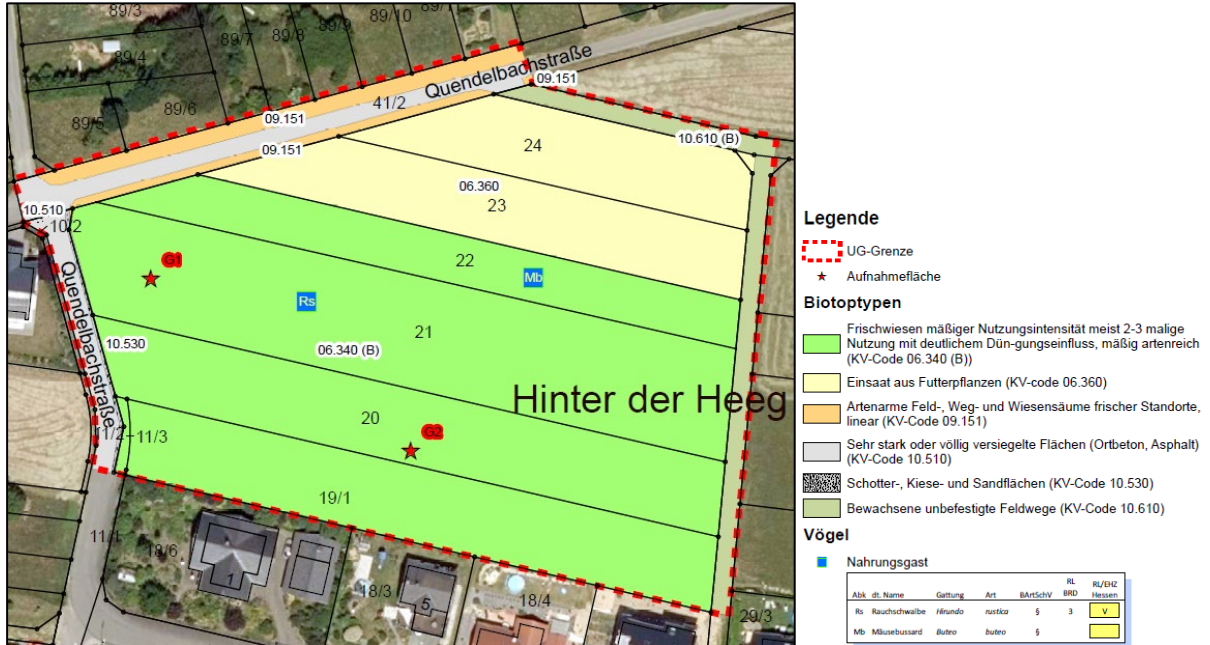


Abb. 9: Bestandsplan B-Plan „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger (unmaßstäblich, Biolog. Planungsgemeinschaft, April 2024)

III. Entwicklungsprognose

III.1 Entwicklungsprognose bei Durchführung der Planung

Im Folgenden werden die Nutzungen der Flächen im Plangebiet vor und nach dem Eingriff gegenübergestellt. Diese stellen die Grundlage für die in Kapitel IV.1.3 durchgeführte Eingriffsbewertung dar.

Tab. 2 Nutzung vor und nach dem Eingriff B-Plan „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger

Flächennutzung vor dem Eingriff	Flächennutzung nach dem Eingriff
Frischwiesen mäßiger Nutzungsintensität	Verkehrsfläche
	Allg. Wohngebiet
Artenarme Feld, Weg und Wiesen-säume frischer Standorte	Verkehrsfläche
Sehr stark oder völlig versiegelte Flächen	Verkehrsfläche
Bewachsene unbefestigte Feldwege	Verkehrsfläche
	Verkehrsfläche bes. Zweckbestimmung
Acker (Einsaat aus Futterpflanzen)	Verkehrsfläche
	Verkehrsfläche bes. Zweckbestimmung
	Allg. Wohngebiet
	Öffentliche Grünfläche, hier Parkanlage

III.2 Entwicklungsprognose bei Nichtdurchführung der Planung

Im Fall der Nicht- Umsetzung der Planungen zum Bebauungsplan „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger werden die Flächen in ihrer derzeitigen Nutzung bestehen bleiben.

Unter der Voraussetzung einer guten fachlichen Praxis der Landwirtschaft sind durch die Fortführung der langjährigen landwirtschaftlichen Nutzung keine erheblichen Änderungen des Ist-Zustands des Bodens zu erwarten. Die bestehende sehr hohe Erosionsgefahr auf den ackerbaulich genutzten landwirtschaftlichen Flächen, wird sich je nach Bewirtschaftungsart und -zeit entsprechend auswirken.

Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass durch die Fortführung des derzeitigen Zustandes keine erheblichen Änderungen des Ist-Zustands des Schutzguts Boden eintreten werden.

IV. Eingriffsbewertung

IV.1 Bodenfunktionsbewertung nach dem Eingriff

Nach derzeitigem Planungsstand kann davon ausgegangen werden, dass sich die bau- und betriebsbedingten Eingriffe in das Schutzgut Boden auf eine Gesamtfläche von ca. 1,24 ha beziehen.

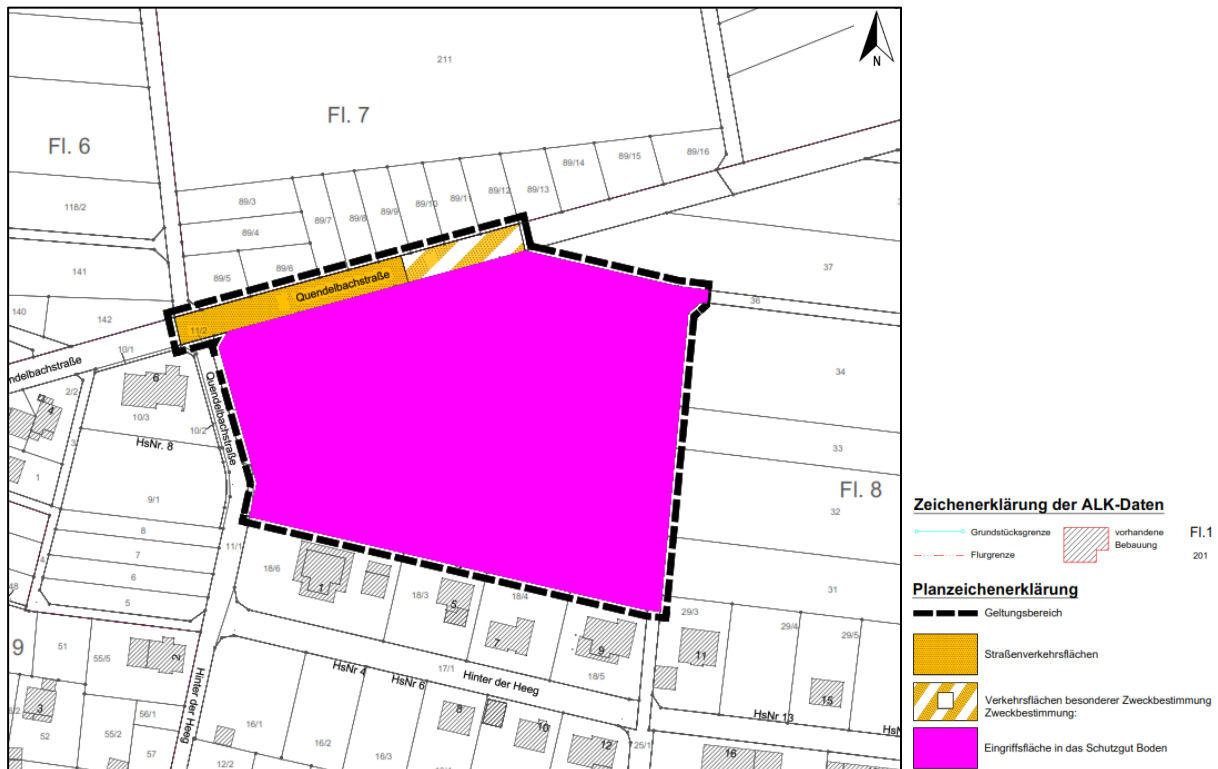


Abb. 10: Eingriffsflächen in das Schutzgut Boden (unmaßstäblich; verändert nach Ingenieurbüro Zillinger, Oktober 2023)

IV.1.1 Auswirkungsprognose - Wertstufe nach dem Eingriff

Die Auswirkungsprognose erfolgt durch Vergleich des bodenfunktionalen Zustandes auf den einzelnen Flächen *vor* und *nach* dem Eingriff. Für die Auswirkungsprognose wird entsprechend der Darstellung des Bebauungsplans und den textlichen Festsetzungen von folgenden bodenrelevanten Nutzungen ausgegangen:

1. Verkehrsflächen

- Verkehrsflächen, Bestand und Planung asphaltiert, Niederschlagsentwässerung in den Kanal
- Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung, hier Wirtschaftsweg. Dezentrale Niederschlagsversickerung.

2. Bauflächen

Allgemeine Wohngebiet Indizes (WA) mit 0,4 (GRZ I)

- Dachflächen, unbegrünt.
- Dachflächen, unbegrünt, dezentrale Versickerung (Dachflächen größer als 40 m² = Anschluss an Zisternen).
- Nebenflächen (GRZ II) Ausführung in wasserdurchlässiger Bauweise

3. Grünflächen

- Private Freiflächen gärtnerisch gepflegte Anlagen. Flächenbefestigungen mit Steinen, Kies, Schotter oder ähnlichen Baustoffen sowie flächig verlegte Folien, die eine Durchwurzelung nicht zulassen, sind nicht zulässig.
- Öffentliche Grünfläche, Zweckbestimmung Parkanlage

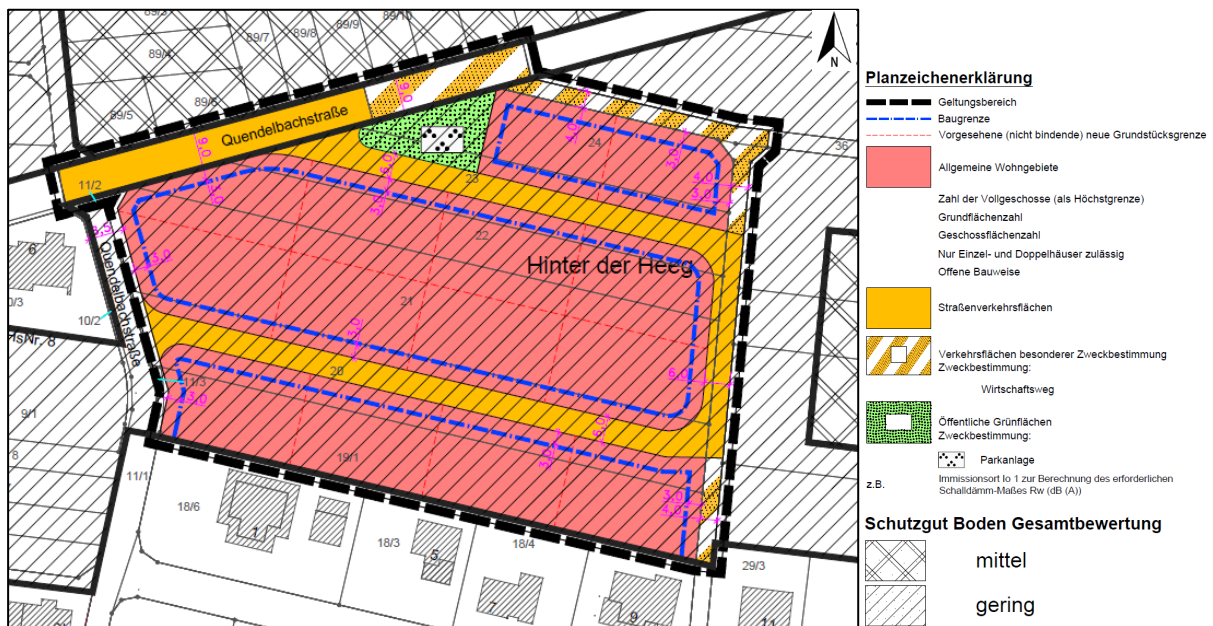


Abb. 11: Darstellung der Überlagerungsflächen (Verschneidung): B-Plan B-Plan „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger und Bodenfunktionsbewertung (unmaßstäblich; Eigendarstellung mit Grundlagen: <http://bodenviewer.hessen.de>, B-Plan Ausweisungen, IB Zillinger, Okt. 2023)

IV.1.2 Minderungsmaßnahmen

Für die in Tab. 3 aufgeführten Minderungsmaßnahmen werden für die einzelnen Bodenfunktionen konkrete WS-Gewinne berücksichtigt, die anschließend in die Berechnung zur Ermittlung des Ausgleichsbedarfs eingehen (vgl. Kap. IV.1.3).

Tab. 3: Minderungsmaßnahmen in Bezug auf die Planausweisungen (Eigendarstellung: B-Plan „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf und Arbeitshilfe Bodenkompensation [HLNUG, 2023])

Nr.	Art der Planung (Planflächen)	ID	Minderungsmaßnahmen (MM)	WS-Gewinn
1.1	Verkehrsflächen, Bestand, asphaltiert, Niederschlagsentwässerung in den Kanal	-	keine MM	-
1.1	Verkehrsflächen, Planung, asphaltiert, Niederschlagsentwässerung in den Kanal	-	keine MM	-
1.2	Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung	-	keine MM	-
1.2	Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung, Planung	89	Dezentrale Versickerung	0,25 (FK)
2.1	Allg. Wohngebiet (WA) GRZ I 0,4, Niederschlagswassersammlung in Zisternen	89	Dezentrale Versickerung	0,25 (FK)
2.3	Nebenflächen WA (GRZ II) 0,2	90	Versickerungsfähige Oberflächen	0,2 (FK)
3.1	Private Freifläche WA 40% ➤ bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	-	keine MM	-
3.2	Öffentliche Grünfläche	-	keine MM	-

IV.1.3 Ermittlung des Kompensationsbedarfs

Die Beurteilung von Eingriff und Ausgleich auf das Schutzgut Boden erfolgt nach der methodischen Vorgehensweise der Arbeitshilfe des HLNUG „Kompensation des Schutzguts Boden“ in der Bauleitplanung. Auf Grundlage der „Bodenflächendaten 1:5.000, landwirtschaftliche Nutzfläche“ (BFDL5) werden Bewertungen für einzelne Bodenfunktionen abgeleitet (Kap. II.1 Bodenfunktionsbewertung). Diese werden in diesem Gutachten zunächst mit Hilfe des Excel-Berechnungstools zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden zusammengefasst dargestellt. Methodenbedingt wird die Bodenfunktion Lebensraum für Pflanzen für das Bewertungskriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ nur bei den Wertstufen 4 und 5 in der Berechnung mitberücksichtigt. Ausgleichsseitig gehen die Wertstufengewinne hingegen mit ein (HLNUG, 2023). Eine Berücksichtigung findet demgemäß hier nicht statt, da das Bewertungskriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ für das Plangebiet mit *mittel* eingestuft wird.

Für die Ermittlung des Kompensationsbedarfs wird

- der derzeitige Bodenzustand (Wertstufe vor dem Eingriff (WvE)) (vgl. Kap. II.1)
- dem prognostizierten Zustand nach Umsetzung der Planung gegenübergestellt (Wertstufe nach dem Eingriff (WnE))

- und die Differenz der Werte ermittelt (Wertstufendifferenz des Eingriffs) (vgl. Kap. IV.1)
- nach Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen, die für das Schutzgut Boden auf den einzelnen Teilflächen relevant sind (vgl. Kap. IV.1.2)
- wird die endgültige Wertstufendifferenz ermittelt. Aus dieser Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen wird
- das **Bodenwertdefizit** in Bezug zur Fläche dargestellt, welches durch Ausgleichsmaßnahmen für das Schutzgut Boden zu kompensieren ist. (vgl. Kap. IV.1.3)

Zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden wird eine Flächenverschneidung der BFD5L-Daten mit der Vorhabenplanung zum B-Plan „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger im Geografischen Informationssystem (GIS) vorgenommen.

Wirkfaktoren	<p>Für Flächen, die gemäß im Bestand erhalten bleiben, ergibt sich kein BWE-Defizit. Zum Zweck der Nachvollziehbarkeit sind diese Flächenanteile dennoch Bestandteil der Bodenbilanz und werden mit der Wertstufe 0 bewertet.</p> <p>Unversiegelte Flächen, die durch die Baumaßnahme versiegelt werden, sind nach dem Eingriff mit 0 zu bewerten, d.h. die Bodenfunktionen gehen verloren (z.B. Bauflächen und Verkehrsflächen).</p> <p>Im Bereich der privaten Freiflächen kann durch die baubetriebliche Inanspruchnahme von einer Verdichtung der Böden ausgegangen werden. Die bodenfunktionale Bewertung wird auf diesen Flächen um 20% reduziert.</p> <p>Unversiegelte Flächen, die weiterhin unversiegelt bleiben, werden entsprechend ihrer Beanspruchung bilanziert (z.B. die „Öffentliche Grünfläche“).</p>
Minderungsmaßnahmen	<p>Bezüglich der Minderungsmaßnahmen (MM) werden für die einzelnen Bodenfunktionen konkrete WS-Gewinne berücksichtigt, die anschließend in die Berechnung zur Ermittlung des Ausgleichsbedarfs eingehen (vgl. Kap. IV.1.2, Tab. 3 und Excel-Tool-Berechnung Tab. 5).</p>

- Durch die dezentrale Versickerung (ID 89) des Niederschlagwassers im Bereich des Allg. Wohngebietes kann ein WS- Gewinne generiert werden.
- Durch die versickerungsfähigen Oberflächen im Bereich der Nebenflächen des Allg. Wohngebietes (M-ID 90) wird zusätzlich eine Minderung des Eingriffes erreicht.
- Für die Öffentliche Grünfläche wird eine Bodenkundliche Baubegleitung festgesetzt, wodurch ein WS-Gewinn generiert werden kann (M-ID 100).

Bodenwertdefizit Unter Berücksichtigung der aufgeführten Minderungsmaßnahmen ergibt sich ein BWE-Defizit in Höhe von **4,96 BWE**.

Ausgleichsmaßnahmen Ausgleichsmaßnahmen, die in der naturschutzfachlichen Eingriffs-/Ausgleichsbilanz Anrechnung finden, können schutzgutübergreifend zur Kompensation der Bodeneingriffe geltend gemacht werden und hier vor allem beim Biotopentwicklungspotenzial in die Bilanzierung einfließen.

Plangebietsintern können im Bereich der privaten und öffentlichen Grünflächen die *Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation auf nicht erosionsgeschädigten Böden* als Ausgleichsmaßnahmen angerechnet werden (M-ID 80).

Durch zusätzliche *Bodenlockerung* nach Abschluss der Bauarbeiten im Bereich der privaten und öffentlichen Freiflächen wird zusätzlich ein bodenfunktionaler Gewinn erzielt (M-ID 4).

Der ermittelte Kompensationsbedarf für das Schutzgut Boden ist alleine durch plangebietsinterne Minderungs- und Kompensationsmaßnahmen nicht auszugleichen.

Unter Berücksichtigung der aufgeführten plangebietsinternen Ausgleichsmaßnahmen (Berechnung gemäß Tabellen 4 – 6) verbleibt ein Defizit in Höhe von insgesamt **2,87 BWE**

Tabellen zur Berechnung Kompensationsbedarf B-Plan „Hinter der Heer“, Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger

Tab. 4: Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Konfliktanalyse/Auswirkungsprognose)

Teilflächen der Planung nach Wertstufen vor dem Eingriff	Fläche ha	Wertstufen vor Eingriff				Wertstufen nach Eingriff				Wertstufendifferenz des Eingriffs			
		Standort- typisierung; Biotop- entwicklungs- potenzial (m241)*	Ertrags- potenzial (m238)	Feld- kapazität (m239)	Nitratrück- halte- vermögen (m244)	Standort- typisierung; Biotop- entwicklungs- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitratrück- halte- vermögen	Standort- typisierung; Biotop- entwicklungs- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitratrück- halte- vermögen
Verkehrsflächen, Planung	0,18	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00		3,00	2,00	2,00
Verkehrsflächen, Bestand	0,07	0	0	0	0		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
Verkehrsflächen bes. Zweckbestimmung, Planung	0,04	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00		3,00	2,00	2,00
Verkehrsflächen bes. Zweckbestimmung, Bestand	0,03	0	0	0	0		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
Allg. Wohngebiet (WA1) GRZ I 0,4	0,20	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00		3,00	2,00	2,00
Allg. Wohngebiet (WA1) GRZ I 0,4	0,08	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00		3,00	2,00	2,00
Nebenflächen (WA1) (GRZ II)	0,11	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00		3,00	2,00	2,00
Private Freifläche (WA1) - bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	0,59	3	3	2	2		2,40	1,60	1,60		0,60	0,40	0,40
Öffentliche Grünfläche, hier Parkanlage	0,04	3	3	2	2		3,00	2,00	2,00		0,00	0,00	0,00
	1,35												

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

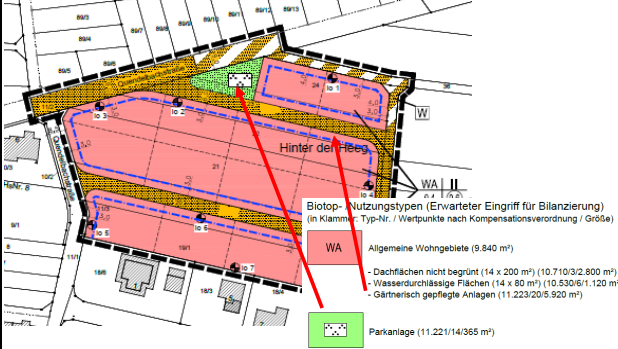
Tab. 5: Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen und Ermittlung des Kompensationsbedarfs

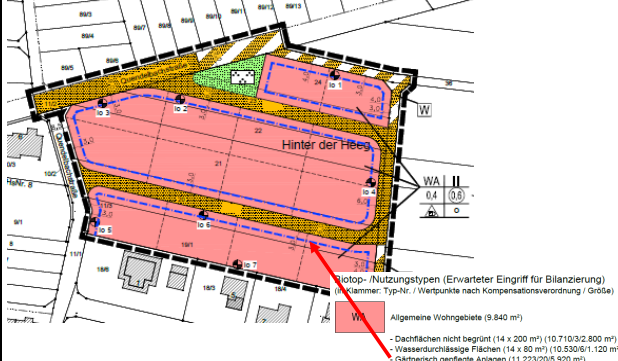
Teilflächen der Planung	Fläche ha	Minderungsmaßnahmen (MM)	Wertstufendifferenz des Eingriffs				Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung der MM				Kompensationsbedarf			
			Standort- typisierung; Biotop- entwick- lungs- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitrat- rückhalte- vermögen	Standort- typisierung; Biotop- entwick- lungs- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitrat- rückhalte- vermögen	Standort- typisierung; Biotop- entwick- lungs- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitrat- rückhalte- vermögen
Verkehrsflächen, Planung	0,18	-	0,00	3,00	2,00	2,00	0,00	3,00	2,00	2,00		0,54	0,36	0,36
Verkehrsflächen, Bestand	0,07	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
Verkehrsflächen bes. Zweckbestimmung, Planung	0,04	dezentrale Versickerung (ID 89) Bodenkundliche Baubegleitung (ID 100)	0,00	3,00	2,00	2,00	0,00	2,55	1,45	1,70		0,11	0,06	0,08
Verkehrsflächen bes. Zweckbestimmung, Bestand	0,03	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
Allg. Wohngebiet (WA1) GRZ I 0,4	0,20	-	0,00	3,00	2,00	2,00	0,00	3,00	2,00	2,00		0,59	0,39	0,39
Allg. Wohngebiet (WA1) GRZ I 0,4	0,08	dezentrale Versickerung (ID 89)	0,00	3,00	2,00	2,00	0,00	3,00	1,75	2,00		0,25	0,15	0,17
Nebenflächen (WA1) (GRZ II)	0,11	versickerungsfähige Oberflächen (Schotterrasen) (ID 90)	0,00	3,00	2,00	2,00	0,00	2,60	1,80	2,00		0,29	0,20	0,22
Private Freifläche (WA1) - bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	0,59		0,00	0,60	0,40	0,40	0,00	0,60	0,40	0,40		0,36	0,24	0,24
Öffentliche Grünfläche, hier Parkanlage	0,04	Bodenkundliche Baubegleitung (ID 100)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,45	-0,30	-0,30		-0,02	-0,01	-0,01
Summe Ausgleichsbedarf nach Bodenfunktionen (BWE)												2,12	1,39	1,45
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)												4,96		

Tab. 6: Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die Ausgleichsmaßnahmen

Ausgleichsmaßnahmen (AM)	Fläche ha	Wertstufendifferenz der Ausgleichsmaßnahme(n)				Kompensationswirkung (BWE)
		Standort-typisierung; Biotopentwick-lungspotenzial	Ertrags-potenzial	Feldkapazität	Nitratrückhalte- vermögen	
Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation auf nicht erosionsgeschädigten Böden (M-ID 80)	0,63	0,5	0	0	0	0,31
Bodenlockerung (mechanisch, biologisch) Lockerung des Oberbodens, nach Beendigung der Baustellenaktivitäten (M-ID 4)	0,59	0	1	1	1	1,78
Summe Ausgleich nach Bodenfunktionen (BWE)						2,09
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)						4,96
Saldo Bodenwerteinheiten (BWE)						-2,87
Summe ha	1,22					

V. Plangebietsinterne Ausgleichsmaßnahmen - Maßnahmensteckbriefe

Planintern	
Ausführung (Maßnahmen ID)	Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation auf nicht erosionsgeschädigten Böden (M-ID 80)
Etablierung und Erhaltung dauerhaft bodenbedeckender Vegetation auf einer Fläche von ca. 0,63 ha.	
Beschreibung	Auf den privaten und öffentlichen Freiflächen kommt es zur Etablierung und Erhalt einer dauerhaften Vegetation.
Bodenfunktionaler Gewinn	<ul style="list-style-type: none"> - Änderung der Oberfläche : klimawirksame Maßnahme (Steigerung der Verdunstung/ Niederschlagsrückhalt) - Maßnahmen wirken sich positiv auf das Schutzgut Boden aus
WS-Gewinn BWE	BEP: 0, EP 0, FK 0, NR 0,5 (M-ID: 80)

Ausführung (Maßnahmen ID)	Bodenlockerung (mechanisch, biologisch) (ID 4)
Bodenlockerung, auf einer Fläche von ca. 0,65 ha.	
Beschreibung	Durch Bodenlockerung auf den Freiflächen werden die bauzeitlich entstandenen Verdichtungen entfernt. Durch eine mechanische Lockerung werden bestehende Bodenverdichtungen aufgebrochen. Beschränken sich die Verdichtungen auf den Oberboden, ist ein oberflächlicher Aufbruch möglich, der rückschreitend mit der Baggerschaufel oder bei großflächigeren Verdichtungen durch Pflügen oder Grubbern vorgenommen werden kann. Lockerungsarbeiten dürfen nur bei trockenen Bodenverhältnissen und in Verbindung mit einer schonenden Folgebewirtschaftung durchgeführt werden, um erneute Verdichtungen zu vermeiden.
Bodenfunktionaler Gewinn	<ul style="list-style-type: none"> - Lockerung schädlicher Bodenverdichtungen - Wiederherstellung bzw. Verbesserung der natürlichen, standorttypischen Bodenfunktionen (§ 2 BBodSchG) - Maßnahmen wirken sich positiv auf das Schutzgut Boden aus.
WS-Gewinn BWE	BEP: 0, EP 1, FK 1, NR 1 (M-ID 4)

VI. Monitoring

Bei der Umsetzung des Vorhabens wird die Einbindung einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) empfohlen. Ziel der BBB ist es, die Belange des vorsorgenden Bodenschutzes im Rahmen von Baumaßnahmen zu erfassen, zu bewerten und negative Auswirkungen auf das Schutzgut Boden durch geeignete Maßnahmen zu vermeiden. Dies kann durch die frühzeitige und aktive Beteiligung der Belange des vorsorgenden Bodenschutzes bei der Planung, der Durchführung auf der Baustelle und der Kontrolle der Flächenwiederherstellung erreicht werden.

Für die vorliegende Bauleitplanung wird die Kontrolle der Wirksamkeit der bauzeitlichen Minderungsmaßnahmen (z. B. sachgerechte Zwischenlagerung und Wiedereinbau des Oberbodens, fachgerechter Umgang mit Bodenaushub und Verwertung des Bodenaushubs, Verwendung von Baggermatten, Berücksichtigung der Witterung beim Befahren von Böden, Beseitigung von Verdichtungen) durch regelmäßige Ortstermine während der Bauphase empfohlen.

Die naturschutzfachliche Funktionskontrolle zur Wirksamkeit der plangebietsinternen und -externen Begrünungsmaßnahmen schließt die Belange des Bodenschutzes ein.

Für die öffentliche Grünfläche wird durch den B-Plan eine „Bodenkundliche Baubegleitung“ (ID 100) festgesetzt (vgl. textl. Festsetzungen). Für diese Festsetzung auf den privaten Freiflächen würde im Rahmen der vorliegenden Bauleitplanung zusätzlich ein WS-Gewinn von **0,63 BWE** generiert werden.

VII. Zusammenfassende Erläuterung

Das Schutzgut Boden ist mit Umsetzung des Bebauungsplans „Hinter der Heeg“, Gemarkung Allendorf, Stadt Haiger auf einer Fläche von ca. 1,4 ha durch eine bau- und betriebsbedingte Inanspruchnahme betroffen. Aufgrund der Eingriffsfläche von über 10.000 m² wurde das vorliegende Gutachten zur Kompensation des Schutzguts Bodens erstellt mit folgendem zusammenfassenden Ergebnis:

- Die im Plangebiet vorherrschenden Braunerden mit Lockerbraunerden und Podsol-Braunerden sind in dieser Gegend als weit verbreitet anzusehen. Die bodenfunktionale Bewertung zeigt, dass Flächen mit einem geringen Funktionserfüllungsgrad betroffen sind. Die Böden verfügen zwar über ein mittleres Ertragspotential, jedoch nur eine geringe Bewertung für die Funktion des Bodens im Wasserhaushalt.
- Ein potenzielles Erosionsgefährdungspotenzial liegt für die Böden im Plangebiet mit sehr hoch bis extrem hoch vor. Auf den ackerbaulich genutzten Flächen sowie zusätzlich durch die leichte Hanglage kann davon ausgegangen werden, dass zu Zeiten der Ackerruhe und wenn die Pflanzen nur gesät sind, eine sehr *hohe* Erosionsgefährdung vorliegt. Auf den Grünflächen tritt die Erosionsgefährdung durch die geschlossene Vegetationsdecke zurück.
- Für die vorhabenbedingten Eingriffe in das Schutzgut Boden sind im Rahmen der vorliegenden Bauleitplanung entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und zum Ausgleich zu berücksichtigen. Unter Berücksichtigung der aufgeführten Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen ergibt sich ein BWE-Defizit in Höhe von 4,96 BWE.
- Unter Berücksichtigung der plangebietsinternen bodenbezogenen Maßnahmen verbleibt ein bodenschutzbezogener Ausgleichsbedarf in Höhe von **2,87 BWE**. Als Ausgleichsmaßnahme werden plangebietsintern im Bereich der privaten Freiflächen und öffentlichen Grünflächen durch den Erhalt und die Etablierung einer dauerhaften Vegetationsdecke sowie im Bereich der privaten Freiflächen mit Bodenlockerung nach Beendigung der Bauarbeiten als bodenfunktionaler Gewinn in der Bilanz verbucht.
- Für die öffentliche Grünfläche wird durch den B-Plan eine „Bodenkundliche Baubegleitung“ (ID 100) festgesetzt (vgl. textl. Festsetzungen). Für diese Festsetzung auf den privaten Freiflächen würde im Rahmen der vorliegenden Bauleitplanung zusätzlich ein **WS-Gewinn von 0,63 BWE** generiert werden.

Zur Ermittlung des Kompensationsdefizits der Beeinträchtigung der Bodenfunktionen nach der KV ist eine Umrechnung von Bodenwerteinheiten in Biotopwertpunkte empfohlen. Als Ergebnis erhält man das zusätzliche Defizit in Biotopwertpunkten. Das so errechnete Defizit wird zu dem Kompensationsdefizit aus der Biotopwertbilanzierung gerechnet und im Rahmen der

naturschutzfachlichen Maßnahmenplanung kompensiert. Das verbleibende **Restdefizit von 2,87 BWE ergibt nach Umrechnung 5.725 Biotopwertpunkte.**

Bei der Umrechnung von Bodenwerteinheiten (BWE) zu Biotopwertpunkten (BWP) muss das 5 stufige Bodenbewertungssystem auf das dreistufige Biotopwertsystem umgerechnet werden. Folgende Formel wird dafür angewendet:

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

Rechnung:

$$2,87 \text{ BWE} / 1,35 \text{ ha} = 2,125 \text{ BWE/ha}$$

$$2,125 \text{ BWE/ha} / 15 \text{ BWE/ha} = 0,141$$

$$0,141 * 3 \text{ WP/m}^2 = 0,425 \text{ WP/m}^2$$

$$0,425 \text{ WP/m}^2 * 13.465 \text{ m}^2 = \mathbf{5.725 \text{ BWP}}$$

VIII. Quellenverzeichnis

- Bund/Länder- Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO)(Hg.): Bodenschutz in der Umweltprüfung nach BauGB. Leitfaden für die Praxis der Bodenschutzbehörden in der Bauleitplanung. B 1.06. 2009.
- Geotechnik Gündling GmbH: Vorhabenbezogener B-Plan VICANUS „Integratives Wohnen am Gemeinschaftspark“ Mühlital-Traisa umwelttechnische Einzelfallrecherche zur Nutzungshistorie und bodenschutzrechtliche Standortbewertung“. Gutachten GA16146A_01, 2016.
- Hessisches Landesamt für Bodenforschung (Hg): Geologische Übersichtskarte von Hessen 1.300.000. 4. Aufl., Wiesbaden, 1989.
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (Hg): Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 16, Kompensation des Schutzguts Boden in der Bauleitplanung nach BauGB - Arbeitshilfe zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen und Rheinland-Pfalz, Wiesbaden, 2023.
- Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hg): „Bodenschutz in der Bauleitplanung - Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen“, Wiesbaden, 2011.
- Hessische Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hg): Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, das Führen von Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ersatzzahlungen (Kompensationsverordnung - KV) in der Fassung vom 26. Oktober 2018 (GVBl. S. 652, 2019 S. 19), Wiesbaden, 2018.
- Miller, R.: Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung in Hessen und Rheinland-Pfalz. Schnittstelle Boden. Ober-Mörlen 2012.
- Mückenhausen, E.: Die Bodenkunde. DLG Verlag, Frankfurt a.M. 1975
- Scheffer, Fritz: Lehrbuch der Bodenkunde. 12. Auflage, Enke Verlag, Stuttgart, 1989.
- Stöfkert, W.: Baugesetzbuch, DTV, 50. Aufl. München, 2018.

ONLINEQUELLEN:

- Geologische Übersichtskarte, Umweltatlas: <http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas>. Internet-Abruf: Oktober 2023.
- Auswertung des Internetportals Boden-Viewer Hessen (HLNUG (Hg): <http://bodenviewer.hessen.de>) Internet-Abruf: Oktober 2023.
- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hg): BFD5L- Methodendokumentation. Internet-Abruf: Oktober 2023.
- Auswertung des Internetportals Natureg-Viewer Hessen (HLNUG (Hg): <https://natureg.hessen.de/mapapps/resources/apps/natureg/index.html?lang=de>) Internet-Abruf: Oktober, 2023.