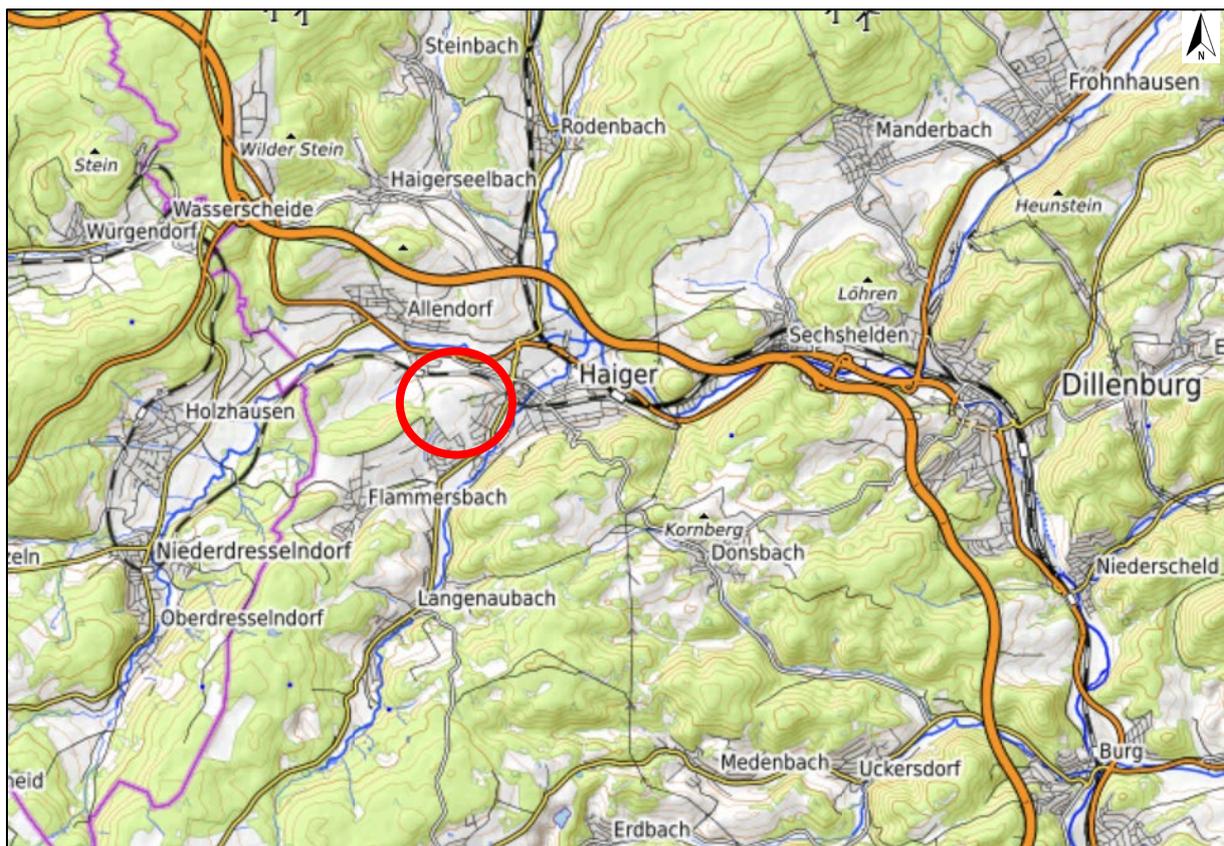




Stadt Haiger

Gutachten zur Kompensation des Schutzguts Boden

Bebauungsplan „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Gemarkung Haiger und Rodenbach



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 06.05.2024

INHALTSVERZEICHNIS

I.	Einleitung	5
I.1	Planungsanlass und Projektbeschreibung	5
I.2	Rechtliche und fachliche Grundlagen.....	6
I.3	Methodisches Vorgehen	7
II.	Bestandsbeschreibung	9
II.1	Bodenfunktionsbewertung vor dem Eingriff.....	9
II.1.1	Geologie und bodenkundliche Einordnung	9
II.1.2	Vorbelastungen Boden (nachsorgender Bodenschutz)	15
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	24
IV.	Eingriffsbewertung	25
IV.1	Bodenfunktionsbewertung nach dem Eingriff	25
IV.1.1	Auswirkungsprognose - Wertstufe nach dem Eingriff.....	26
IV.1.2	Minderungsmaßnahmen	27
IV.1.3	Ermittlung des Kompensationsbedarfs.....	28
V.	Plangebietsinterne und -externe Ausgleichsmaßnahmen – Maßnahmensteckbriefe	34
VI.	Monitoring	36
VII.	Zusammenfassende Erläuterung	37
VIII.	Quellenverzeichnis	39

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Geltungsbereich dieses Bebauungsplanes und des rechtskräftigen Bebauungsplanes, schraffiert dargestellt: Vergrößerung des Geltungsbereiches (unmaßstäblich, © Büro Zillinger, April 2024)	6
Abb. 2: Bodeneinheiten im Plangebiet, Ausschnitt aus der BFD50, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de)	10
Abb. 3: Bodenartengruppe, Ausschnitt BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de)	12
Abb. 4: Bodenerosionsatlas 2023 (ABAG) mit Plangebiet (grüne Linie), (Eigendarstellung, unmaßstäblich; © http://bodenviewer.hessen.de)	14
Abb. 5: Ertragspotenzial des Geltungsbereichs, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de)	18
Abb. 6: Feldkapazität des Geltungsbereichs SO1, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de)	19
Abb. 7: Ausschnitt aus der Themenkarte „Bodenfunktionsbewertung für die Raum- und Bauleitplanung“, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; http://bodenviewer.hessen.de)	21
Abb. 8: Bilanzflächen, Eingriffs- und Ausgleichsplan (unmaßstäblich; Ingenieurbüro Zillinger, April 2024)	24
Abb. 9: Eingriffsflächen in das Schutzgut Boden, magentafarbene Fläche (unmaßstäblich; verändert nach Ingenieurbüro Zillinger, April 2024)	25
Abb. 10: Darstellung der Überlagerungsflächen (Verschneidung): B-Plan „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Stadt Haiger und Bodenfunktionsbewertung (unmaßstäblich; Eigendarstellung mit Grundlagen: http://bodenviewer.hessen.de , B-Plan Ausweisungen „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Stadt Haiger; I. Zillinger, April 2024)	27

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1 Aggregierte Bewertung der Bodenfunktionen des Plangebiets (Boden-Viewer, HLNUG)	21
Tab. 2 Nutzung vor und nach dem Eingriff B-Plan „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Stadt Haiger	23
Tab. 3: Minderungsmaßnahmen in Bezug zu den Planausweisungen (Eigendarstellung: B-Plan „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Stadt Haiger und Arbeitshilfe Bodenkompensation [HLNUG, 2023])	27
Tab. 4: Ermittlung der Wertstufen und der Differenz für die Teilflächen der Planung vor und nach dem Eingriff (Konfliktanalyse/Auswirkungsprognose)	31
Tab. 5: Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen und Ermittlung des Kompensationsbedarfs	32
Tab. 6: Gegenüberstellung des Kompensationsbedarfs und der Maßnahmenbewertung für die Ausgleichsmaßnahmen	33

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BauGB	Baugesetzbuch
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BFD5L	Bodenflächendaten 1:5000 landwirtschaftlicher Nutzflächen
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 den Gemarkungen Haiger und Rodenbach sollen die baurechtliche Voraussetzungen für die Erweiterung des Sondergebiets Sportanlagen bzw. Vergrößerung des Stadions und zur Schaffung weiterer Verkehrsflächen mit besonderer Zweckbestimmung, Parkplätze geschaffen werden. Auch soll das bereits bebaute Grundstück des Schützenvereines bauleitplanerisch abgesichert werden. Aktuell sind vom Schützenverein keine Baumaßnahmen geplant.

In den Geltungsbereich werden zusätzlich alle Flächen des seit 2016 rechtskräftigen Bebauungsplanes „Sportanlagen Haarwasen“ aufgenommen, da es sich um direkt angrenzende und voneinander abhängige Nutzungen handelt. Dieser rechtskräftige Bebauungsplan wird daher aufgehoben. Die folgende Abbildung zeigt den Geltungsbereich des seit 2016 rechtskräftigen Bebauungsplanes und den Geltungsbereich für die geplante Erweiterung.

Der Geltungsbereich wird daher in Richtung Westen, Norden und Osten wesentlich erweitert. Hauptsächlich kann durch die Erweiterung die Parkplatzsituation optimiert werden.

Der südlich des Stadions vorhandene Sportplatz mit Leichtathletikanlagen wird von Vereinen, Schulen und der Öffentlichkeit genutzt und wurde bereits 1959 errichtet. In 2019 wurde der Ascheplatz in einen Rasenplatz umgebaut und wird nun als Trainingsgelände vom TSV genutzt.

Der Geltungsbereich des B-Plans „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“ befindet sich westlich von Haiger.

Das Plangebiet des vorliegenden Bebauungsplanes umfasst nach der aktuellen Liegenschaftskarte folgende Grundstücke in der Gemarkung Haiger, Flur 54 die Flurstücke 92/2, 79/1, 82/4, 82/5, 83/2, 84, 89, 90,91, 92/2, 93 bis 103, 152, 154/4 (teilweise), 156 (teilweise), 157/2, 170/85, 179/2, 181 bis 188, 207/2 (teilweise), 333/214 (teilweise), 325/206 (teilweise). Das Plangebiet hat eine Gesamtgröße von ca. 7,44 ha.

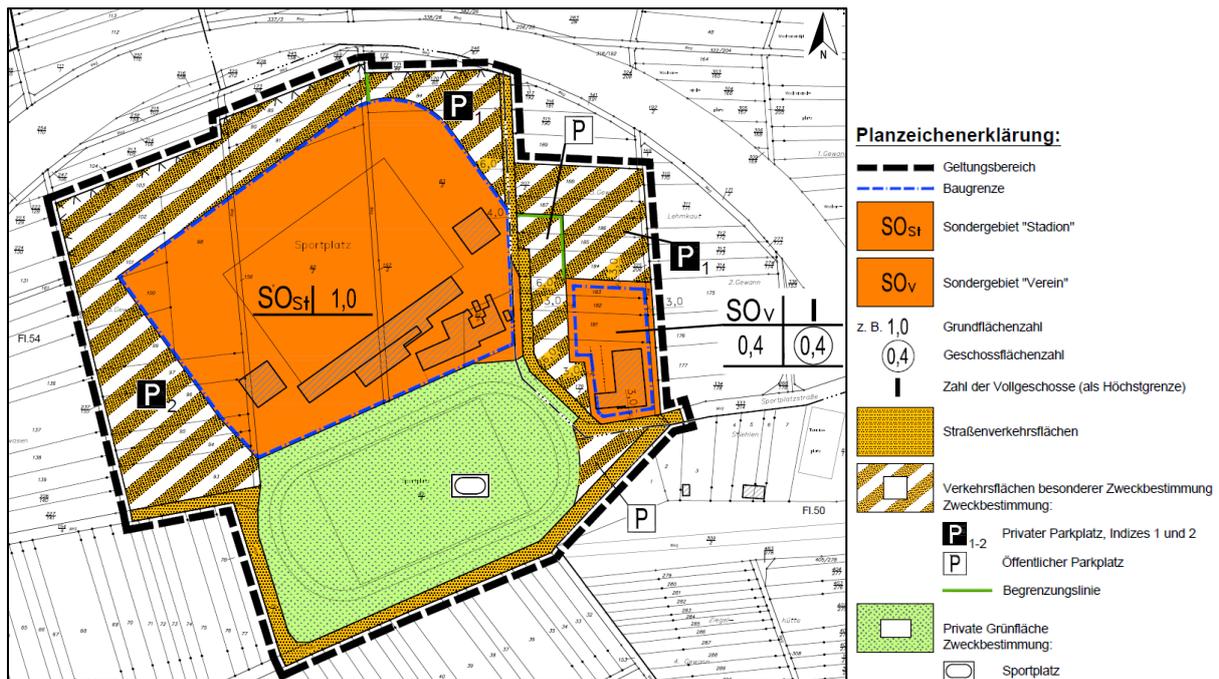


Abb. 1: Geltungsbereich dieses Bebauungsplanes und des rechtskräftigen Bebauungsplanes, schraffiert dargestellt: Vergrößerung des Geltungsbereiches (unmaßstäblich, © Büro Zillinger, April 2024)

I.2 Rechtliche und fachliche Grundlagen

Der Schutz der natürlichen und nutzungsbezogenen Bodenfunktionen ist gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und im Hessischen (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 potentielle Eingriffsfläche von ca. 2,4 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: August 2023.
- Auswertung des Internetportals Boden-Viewer Hessen (HLNUG (Hg): <http://bodenviewer.hessen.de>) Internet-Abruf: August 2023
- Bebauungsplan „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Stadt Haiger, Biotoptypenkartierung faunistisch-floristische Planungsraumanalyse, Kartierungen und artenschutzrechtlicher Fachbeitrag Stand Juli 2016, Biologische Planungsgemeinschaft Dipl.-Biol. Annette Möller. Mit Bestands- und Bewertungskarte.

- Bauplanungsrechtliche Festsetzungen. des Bebauungsplanes „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Gemarkung Haiger und Rodenbach, Stadt Haiger, 24.04.2024.
- Begründung gem. § 9 Abs. 8 BauGB. Bebauungsplan „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Gemarkung Haiger (Sportanlage) und Rodenbach (Ausgleichsfläche), Stadt Haiger, 24.04.2024
- Fachtechnische Stellungnahme zu wasserwirtschaftlichen Belangen, Bebauungsverfahren „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Gemarkung Haiger und Rodenbach, Hydrosoft Ingenieure, Siegen, April 2024. *Zur Fertigstellung dieses Gutachtens stand die Überarbeitung noch nicht zur Verfügung.*

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 von Haiger und Rodenbach 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 Tonschiefer, Flaserschiefer, Sandstein, Grauwacke, Kalkstein und Rhyolith-Tuff (Devon) gekennzeichnet.
- Bodentyp** Aus dieser geologischen Formation sind im Bereich des Plangebietes Böden aus lösslehmhaltigen Solifluktuionsdecken mit sauren Gesteinsanteilen namentlich **Braunerden mit Lockerbraunerden und Podsol-Braunerden** entstanden. Diese Böden bestehen aus 3 bis 6 dm Fließerde (Hauptlage) über Fließschutt (Basislage) mit Quarzit oder quarzitischem Sandstein, örtl. auch Schiefer (Paläozoikum).
- Die im Geltungsbereich vorherrschenden **Braunerden** entstehen aus in der Regel 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 **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** sind als regional weit verbreitet anzusehen.

LEGENDE

- Grenze Bebauungsplan
- Bodenhautgruppen**
- Braunerden mit Lockerbraunerden un Podsol-Braunerden
- Pseudogley-Parabraunerden

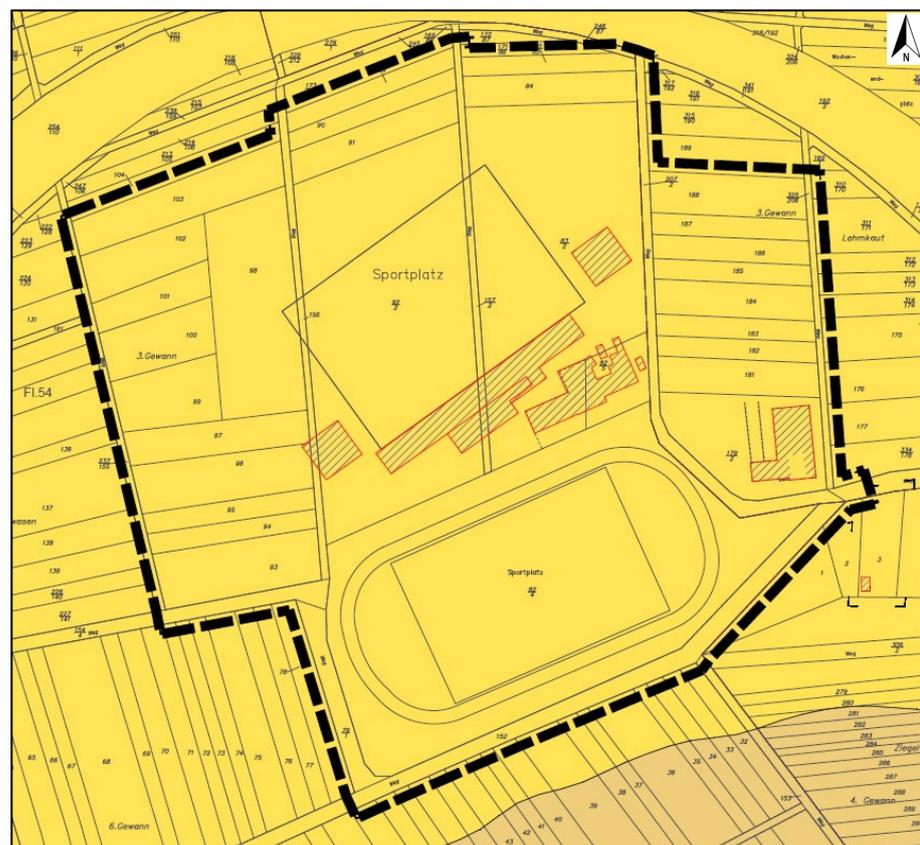


Abb. 2: Bodeneinheiten im Plangebiet, Ausschnitt aus der BFD50, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

Bodenart	<p>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 Dreikornmenge Lehm (L) unterschieden. Die Bodenart gibt Auskunft über den Nährstoff- und Wasserhaushalt des Bodens, der je nach Zusammensetzung und Mischungsverhältnis der drei Korngrößen sehr differenziert ist.</p> <p>Die Bodenschätzung kennt neun Bodenarten für Acker und fünf Bodenarten für Grünland, die auch als geschichtete Bodenarten oder Misch- (z. B. S/Mo) bzw. Übergangsbodenarten (z. B. SMO) angegeben werden können.</p> <p>Die vorherrschende Bodenart im Plangebiet ist ein stark lehmiger Sandboden (SL) Diese Bodenart ist je nach Ausgangsbedingungen meist ein fruchtbarer, nährstoffreicher Boden, der sich jedoch sehr schwer erwärmt und auf eine ausreichende Humuszufuhr angewiesen ist. Diese Bodenart ist für fast alle Kulturen verwendbar, die wasserhaltende und wassersteigende Kraft ist gut, die Durchlüftung ist ausreichend.</p> <p>Im südlichen und südwestlichen Plangeltungsbereich treten neben der Bodenart <i>stark lehmiger Sandboden (SL)</i> die Bodenarten <i>Lehm (L)</i> und <i>sandiger Lehm (sL)</i> mit geringerer Flächengröße hinzu.</p> <p>Die Bodenart Lehm (L), die als mittlerer Boden bezeichnet wird, besitzt ein optimales Verhältnis von Ton, Schluff und Sand und nimmt damit eine Zwischenstellung ein. Er stellt ein Dreikorngemisch von Sand, Schluff und Ton in etwa gleichen Anteilen dar (ca. 8 bis 45 % Ton, 0 bis 50 % Schluff und 15 - 83 % Sand).</p> <p>Der Lehm Boden ist gut bearbeitbar und hat eine gute Nährstoffspeicherung. Er besitzt die Eigenschaften, Nährstoffe sehr gut nachzuliefern, Schadstoffe zu akkumulieren und Wasser optimal zu halten. Durch die zuvor genannten Eigenschaften ist der Lehm Boden sehr gut landwirtschaftlich nutzbar.</p> <p>Im südwestlichen Bereich des Plangebietes ist die vorherrschende Bodenartengruppe ein sandiger Lehm (sL). Mit einem Feinanteil von > 23 - 35 und einem Tonanteil von > 17 – 25 gehört dieser Boden zu den</p>
----------	--

mittelschweren Böden. Der sandige Lehmboden ist meist ein fruchtbarer, sehr nährstoffreicher Boden, der sich jedoch sehr schwer erwärmt und auf eine ausreichende Humuszufuhr angewiesen ist. Die wasserhaltende und wassersteigende Kraft ist mittel, die Durchlüftung ist ausreichend

LEGENDE

- Grenze Bebauungsplan
- Bodenartengruppe**
- Stark lehmiger Sand (SL,SL/T)/Mo, LMo)
- Sandiger Lehm sL (sL, sL/S)
- Lehm (L, L/S, L/SI, L/Mo, LMo)



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“. Wiederkehrende Erosionsereignisse führen zur Beeinträchtigung der gesetzlich geschützten Bodenfunktionen und stellen somit eine potentiell 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 Bodenabtragungsgleichung“ (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 *geringe bis* sehr hohe (vor allem im Nordwestlichen Bereich) Erosionsgefährdung.

Im Bereich der Grünflächen kann jedoch davon ausgegangen werden, dass durch die dauerhafte Vegetationsdecke die Erosionsgefährdung in den Hintergrund tritt. Demgemäß kann die Erosionsgefährdung als insgesamt *gering* eingeschätzt werden.

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

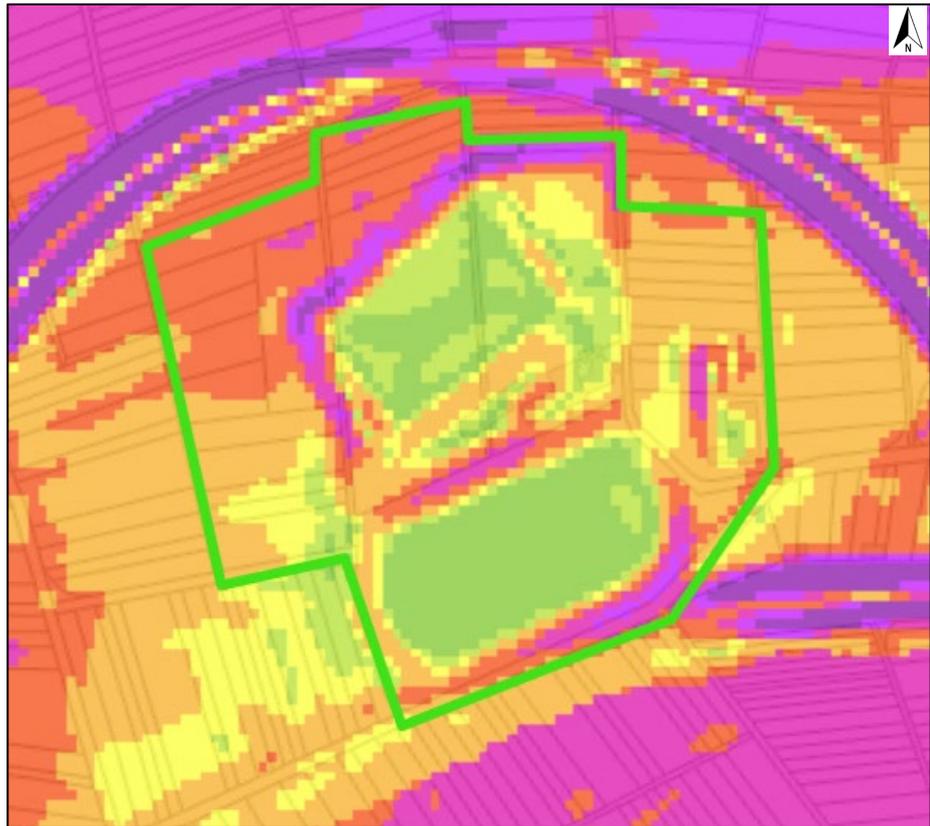


Abb. 4: Bodenerosionsatlas 2023 (ABAG) mit Plangebiet (grüne Linie), (Eigendarstellung, unmaßstäblich; © <http://bodenviewer.hessen.de>)

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 in Hessen noch keine abschließenden Datengrundlagen vor. Durch das HLNUG wird eine Flächendarstellung der Suchräume für Archivböden der Naturgeschichte zur Verfügung gestellt (Methode BFD50 Archivböden). Demgemäß werden die Böden des Plangebietes als „Böden ohne besondere

Einstufung hinsichtlich ihrer Archivfunktion“ eingestuft.

Aufgrund des im Plangebiet vorherrschenden, regional weit verbreiteten Bodentyp Braunerde, ist im Hinblick auf die Naturgeschichte keine höhere Funktion zu erwarten. 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 „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Stadt Haiger sind nach Kenntnisstand der Stadt Haiger keine Kulturdenkmäler i.S des § 2 Hessisches Denkmalschutzgesetz (HDSchG) bekannt.

Im Geopotential Hessen (WMS-Geodienst) sind ebenfalls keine Bodendenkmäler gemäß § 2 Abs. 2 HDSchG im oder in der näheren Umgebung des Plangebietes verzeichnet (Abruf Mai 2024).

Darüber hinaus 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 Gefügestörung durch Einsatz schwerer Maschinen, potenzieller 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 den Geltungsbereich „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Stadt Haiger

bisher nicht bekannt.

Altlasten	Bisher sind für die Plangebiete keine Hinweise auf das Vorhandensein von Altflächen (Altstandorte, Abtablagerungen), schädliche Bodenveränderungen und/oder Grundwasserschäden bekannt.
Kampfmittelsondierung	Der Geltungsbereich in Haiger liegt in der Nähe eines Bombenabwurfgebietes. Frühzeitig, daher vor Einreichen von Bauantragsunterlagen, ist daher der Kampfmittelräumdienst zu kontaktieren.

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 standort-spezifische 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* bis *hoch* auf. Die **Acker- und Grünlandzahl** im Plangebiet liegt im Bereich zwischen >25 bis ≤ 50 .

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

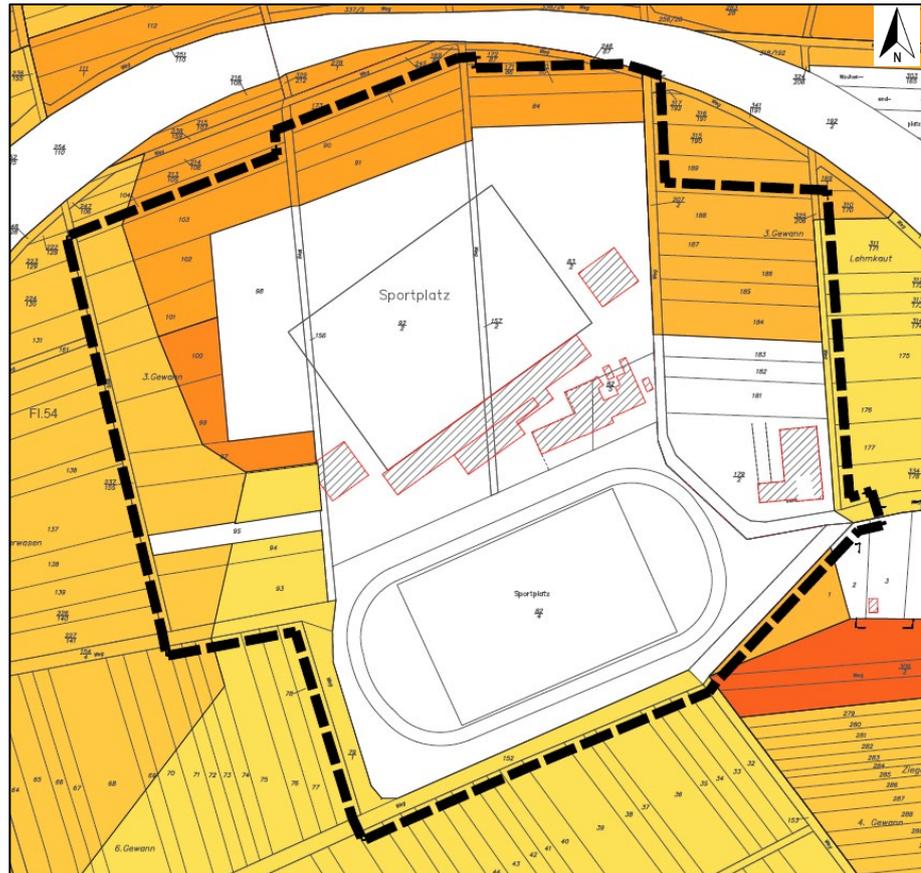
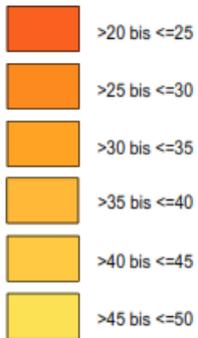


Abb.: Acker- bzw. Grünlandzahl mit Plangebiet, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

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

„mittel“ Böden im Plangeltungsbereich mit einem mittleren Vermögen der Böden Wasser zu speichern und Nährstoffe zurückzuhalten, so dass sie den Pflanzen zur Verfügung stehen.

„hoch“ Böden im Plangeltungsbereich mit einem hohen 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

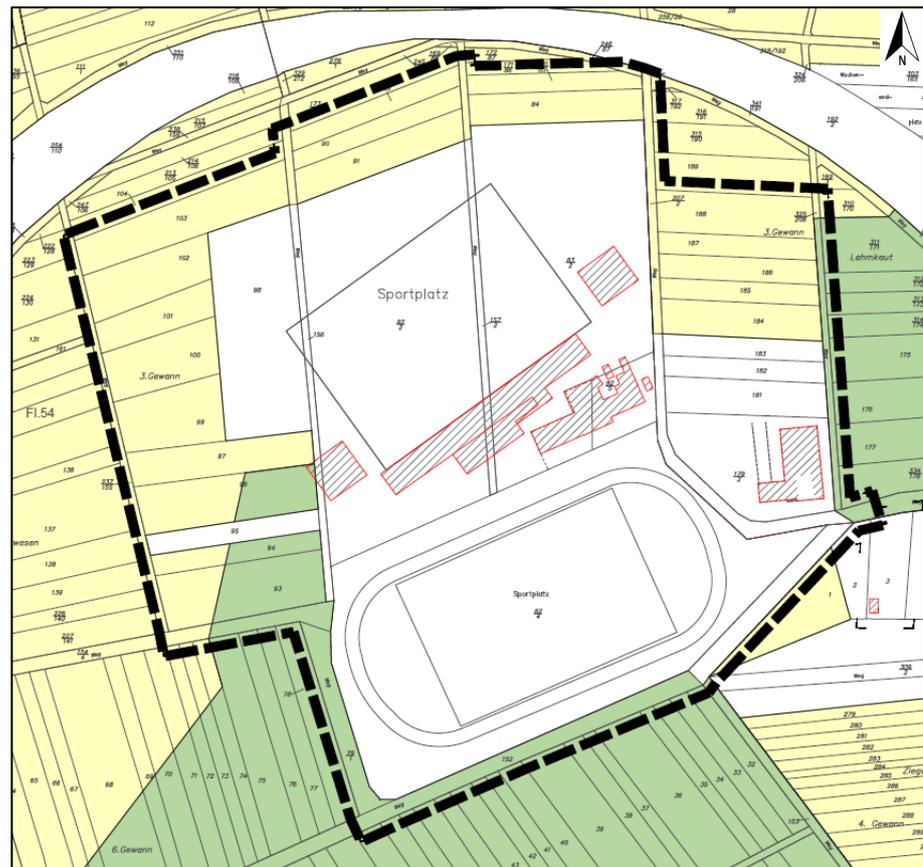


Abb. 5: Ertragspotenzial des Geltungsbereichs, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.hessen.de>)

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-/nutzungsdifferenzier-ten Bodengrundeinheit wieder.

Das Plangebiet weist eine **mittlere bis geringe Feldkapazität** auf (vgl. die folgenden Abbildungen).

Einstufung der Feldkapazität:

„mittel“ Böden im Plangebiet mit einer mittleren Feldkapazität von (>260 bis <= 390 mm).

„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. 6: Feldkapazität des Geltungsbereichs SO1, Ausschnitt aus der BFD5L, 1:5.000, (Eigendarstellung, unmaßstäblich; <http://bodenviewer.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 bis mittleres** Nitratrückhaltevermögen auf.

Einstufung des Nitratrückhaltevermögens im Plangebiet:

„mittel“

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

Standorttypisierung Biotopentwicklung	<p>„gering“</p> <p>Böden im Plangebiet, mit einer geringen Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- u. Aufbaumedium, Kriterium „Nitratrückhalt“.</p> <p>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 (< 30 mm) und trockene Standorte (30 - 60 mm) sowie trockene Sand-Standorte unterschieden.</p> <p>Im Geltungsbereich zur „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, 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“.</p>
--	--

Die Beurteilung der Bodenfunktion als Gesamtbewertung für die Raum- und Bauleitplanung (Bodenviewer, Internetportal: Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, 2019) 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 Ausnahme-

fällen 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 *mittel* bis *gering* ein.

LEGENDE

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



Abb. 7: 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. Tab. 4/5).

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

Standort-typisierung	Ertragspotential	Feldkapazität	Nitratrückhalte-vermögen	Gesamt-bewertung
3 - mittel	4 - hoch	3 - mittel	3 - mittel	mittel
3 - mittel	3 - mittel	2 - gering	2 - gering	gering

II.2 Bestand im Plangeltungsbereich

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes B-Plan „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Stadt Haiger westlich von Haiger liegt an einem Ostexponierten Hang. Es besteht fast ausschließlich aus landwirtschaftliche Nutzflächen von Grünland. Grünlandbrachen und Gehölze kommen nur kleinflächig vor. Teilweise wurden bereits Bauarbeiten für den Bau der Parkplätze oder auch randlichen Parkstreifen begonnen.

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 „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Stadt Haiger

Flächennutzung vor dem Eingriff	Flächennutzung nach dem Eingriff
Fläche 1	
Sonstige Fichtenbestände	Sondergebiet Stadion (völlig versiegelte Fläche) Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung: hier Privater Parkplatz Indizes 2 (P ₂) (teilversiegelte Flächen)
Trockene bis frische Gebüsche, Hecken heimisch	
Streuobstwiese extensiv bewirtschaftet	
Grünland wechselfeuchter Standorte	
extensiv genutzte Frischwiesen	
intensiv genutzte Frischwiesen	
Artenarme Wegeränder	
Ausdauernde Ruderalfluren meist frischer Standorte	
Völlig versiegelte Flächen	
Schotter-, Kies-, Sandflächen	
Aufgegeben Gärten im Offenland	
Fläche 2	
intensiv genutzte Frischwiesen	Sondergebiet Verein (völlig versiegelte Fläche)
Völlig versiegelte Flächen	
Schotter-, Kies-, Sandflächen	Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung: hier Privater Parkplatz Indizes 1 (P ₁) (teilversiegelte Flächen)
Gras- und Pflanzflächen	
Fläche 3	
Schotter-, Kies-, Sandflächen	Sondergebiet Stadion (völlig versiegelte Fläche) Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung: hier Privater Parkplatz Indizes 1 (P ₁) (teilversiegelte Flächen) Neuanlage arten- und strukturarmer Hausgärten 8 (Straßenbegleitgrün)
Neuanlage arten- und strukturarmer Hausgärten	
Fläche 6	
Schotter-, Kies-, Sandflächen	Intensivrasen (Ausgleichsmaßnahme) (grasbewachsene Sportplatzfläche)

Flächen 4 und 5 gehören dem Bestand an.

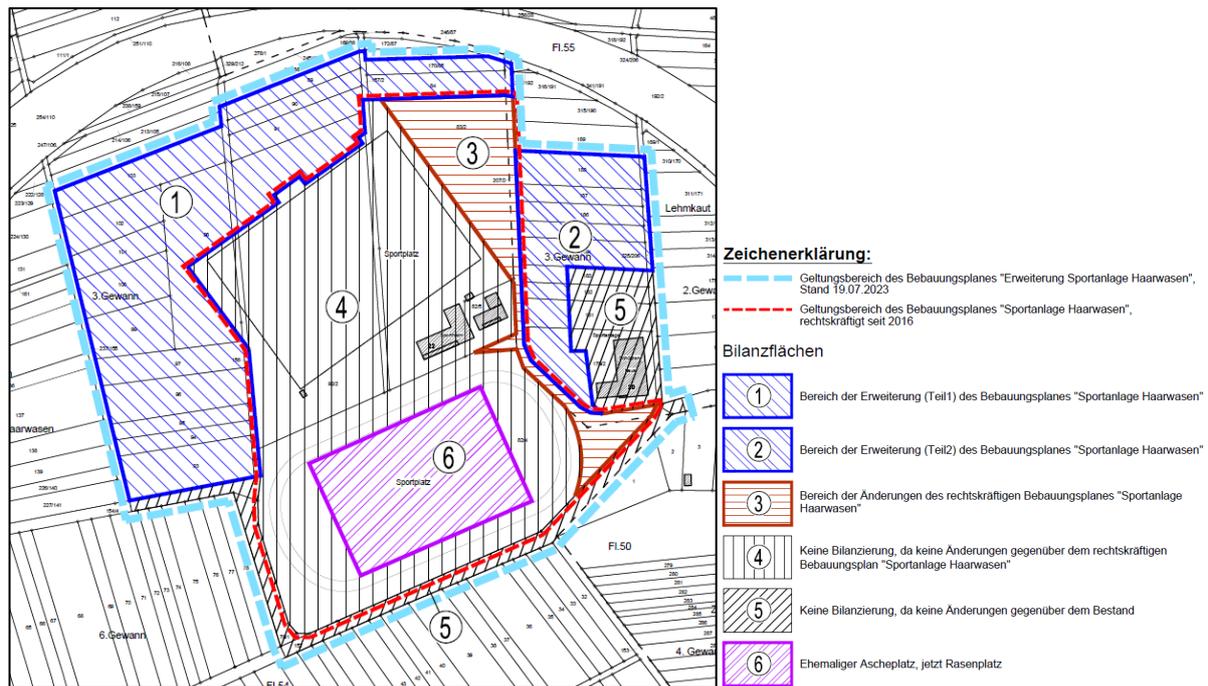


Abb. 8: Bilanzflächen, Eingriffs- und Ausgleichsplan (unmaßstäblich; Ingenieurbüro Zillinger, April 2024)

III.2 Entwicklungsprognose bei Nichtdurchführung der Planung

Im Fall der Nicht- Umsetzung der Planungen zum Bebauungsplan „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, 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 auf den bestehenden Grünflächen keine erheblichen Änderungen des Ist-Zustands des Bodens zu erwarten.

Insgesamt kann davon ausgegangen werden, dass durch die Fortführung des derzeitigen Zustandes keine erheblichen Änderungen des Ist-Zustands des Schutzgutes Bodens 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. 2,32 ha beziehen. In Die Eingriffsfläche für das Schutzgut Boden werden neben den neu in Anspruch genommen Flächen auch Flächen einbezogen, bei denen die ursprüngliche Ausführung bzw. B-Plan-Festsetzung durch die Änderung des B-Planes „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“ Stadt Haiger überplant wird. Hier wird der letztmalig rechtsgültige Stand dem Planstand gegenübergestellt.

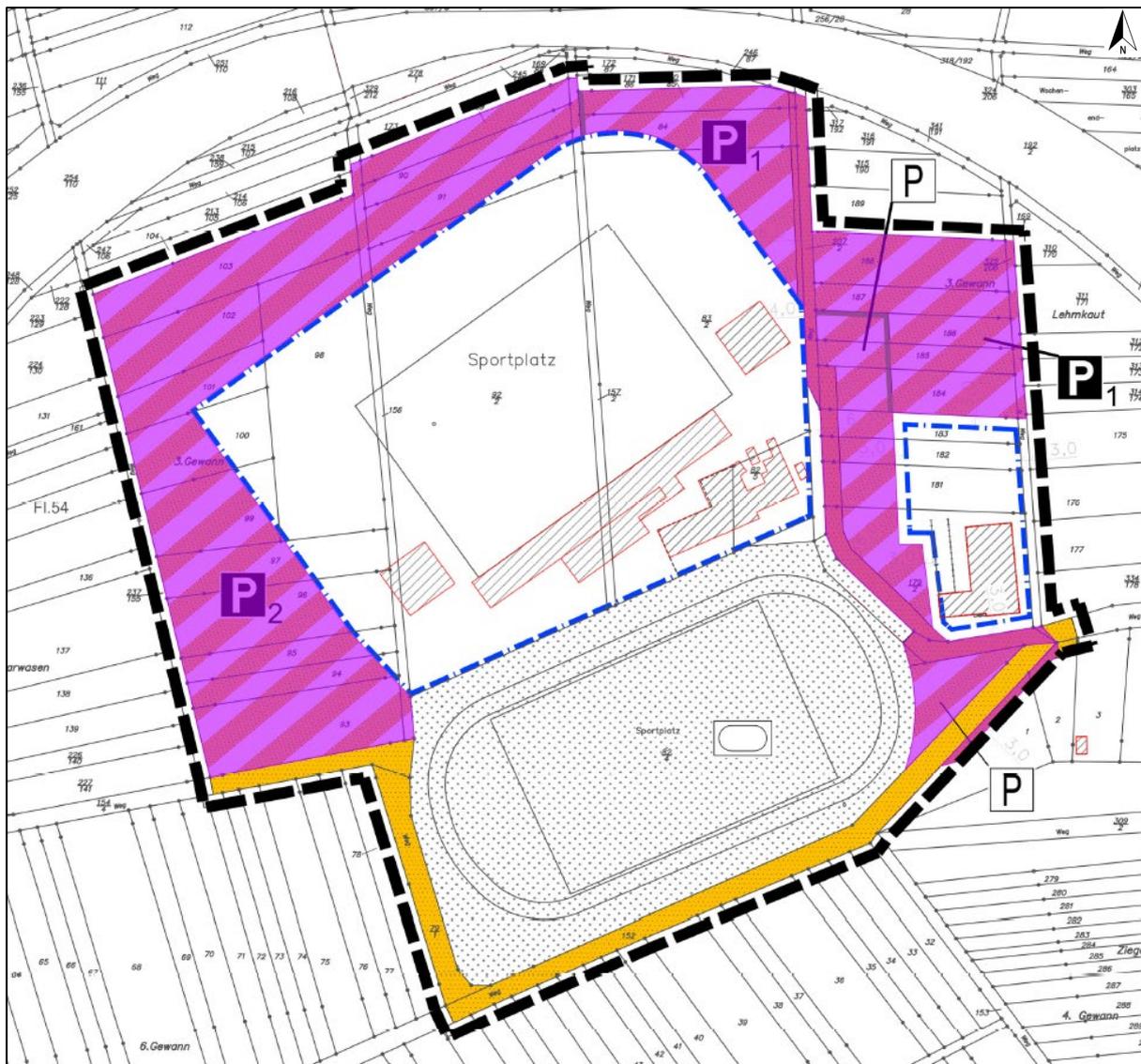


Abb. 9: Eingriffsflächen in das Schutzgut Boden, magentafarbene Fläche (unmaßstäblich; verändert nach Ingenieurbüro Zillinger, April 2024)

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 geplant, asphaltiert mit Niederschlagsentwässerung in unterirdische Regenrückhaltebecken.
- Verkehrsflächen, überplant und asphaltiert mit Niederschlagsentwässerung in unterirdische Regenrückhaltebecken.
- Verkehrsfläche Bestand, asphaltiert.
- Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung:
 - Privater Parkplatz Indizes 1 (P₁), Planung, Niederschlagsentwässerung in unterirdische Regenrückhaltebecken (dezentrale Versickerung).
 - Privater Parkplatz Indizes 1 (P₁), Bestand überplant, asphaltiert, Niederschlagsentwässerung in unterirdische Regenrückhaltebecken (dezentrale Versickerung).
 - Privater Parkplatz Indizes 2 (P₂), Planung, Stellflächen sind in wasserdurchlässiger Bauweise herzustellen.
 - Öffentlicher Parkplatz, Planung, Niederschlagsversickerung in unterirdische Regenrückhaltebecken.
 - Öffentlicher Parkplatz, überplant, asphaltiert, Niederschlagsentwässerung in unterirdische Regenrückhaltebecken.

2. Sondergebietsflächen (Bauflächen)

- Sondergebiet „Stadion“ (SO_{ST}) GRZ I 1,0, Bestand (inkl. Fußballplatz und Leichtathletikanlagen)
- Sondergebiet „Stadion“ (SO_{ST}) GRZ I 1,0, Planung, Niederschlagsentwässerung in unterirdische Regenrückhaltebecken
- Sondergebiet „Verein“ (SO_V) GRZ I 0,4, Bestand, ohne Überplanung

3. Grünflächen

- Private Grünfläche, Straßenbegleitgrün

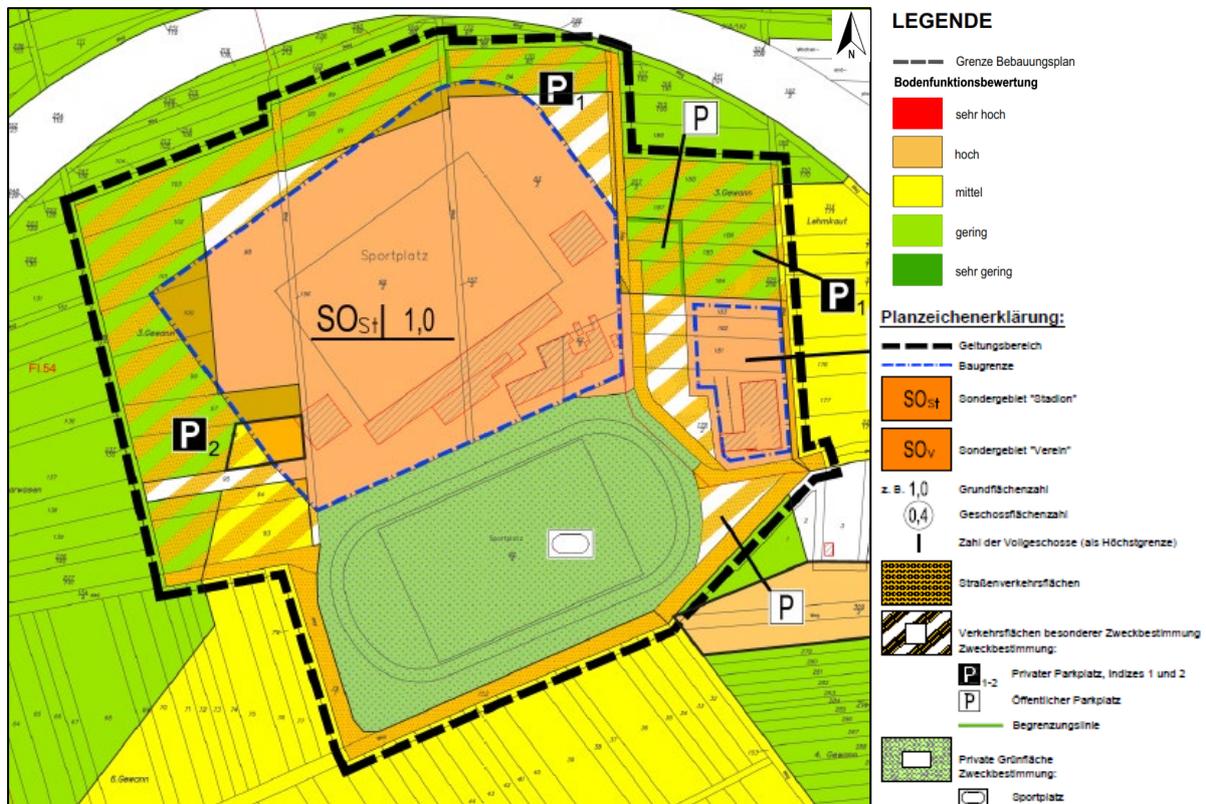


Abb. 10: Darstellung der Überlagerungsflächen (Verschneidung): B-Plan „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Stadt Haiger und Bodenfunktionsbewertung (unmaßstäblich; Eigendarstellung mit Grundlagen: <http://bodenviewer.hessen.de>, B-Plan Ausweisungen „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Stadt Haiger; I. Zillinger, April 2024)

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 zu den Planausweisungen (Eigendarstellung: B-Plan „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Stadt Haiger und Arbeitshilfe Bodenkompensation [HLNUG, 2023])

Nr.	Art der Planung (Planflächen)	ID	Minderungsmaßnahmen (MM)	WS-Gewinn
1.1	Verkehrsfläche, Bestand überplant, asphaltiert, Niederschlagsentwässerung in unterirdische Regenrückhaltebecken	89	Dezentrale Versickerung	0,25 (FK)
1.2	Verkehrsfläche, Planung, asphaltiert, Niederschlagsentwässerung in unterirdische Regenrückhaltebecken	89	Dezentrale Versickerung	0,25 (FK)
1.3	Verkehrsfläche, Bestand, asphaltiert	-	keine MM	-

Nr.	Art der Planung (Planflächen)	ID	Minderungsmaßnahmen (MM)	WS-Gewinn
1.4	Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung, hier: private Parkfläche P1, asphaltiert, Niederschlagsentwässerung in unterirdische Regenrückhaltebecken	89	Dezentrale Versickerung	0,25 (FK)
1.5	Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung, hier: private Parkfläche P2, Niederschlagsentwässerung in unterirdische Regenrückhaltebecken	90	Versickerungsfähige Oberflächen	0,2
1.6	Öffentlicher Parkplatz, Planung, Niederschlagsentwässerung in unterirdische Regenrückhaltebecken	89	Dezentrale Versickerung	0,25 (FK)
1.7	Öffentlicher Parkplatz, überplant, asphaltiert, Niederschlagsentwässerung in unterirdische Regenrückhaltebecken,	89	Dezentrale Versickerung	0,25 (FK)
2.1	Sondergebietsfläche Stadion (SOST) GRZ I 1,0, hier: Bestand	-	keine MM	-
2.2	Sondergebietsfläche Stadion (SOST) GRZ I 1,0, hier: Planung, Niederschlagsentwässerung in unterirdische Regenrückhaltebecken	89	Dezentrale Versickerung	0,25 (FK)
2.3	Sondergebiet „Verein“ (SOV) GRZ I 0,4, hier: Bestand	-	keine MM	-
3.1	Private Grünfläche, Straßenbegleitgrün, Sportplatz ➤ bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	-	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.

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 „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Stadt Haiger im Geografischen Informationssystem (GIS) vorgenommen.

Wirkfaktoren

Für Flächen, die gemäß 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 (z.B. bestehendes Stadion und bestehende Straßen).

Flächen die bereits Rechtsgültigkeit mit dem B-Plan „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“ hatten jedoch überplant werden, sind ausgehend von ihrem rechtsgültigen Zustand vor dem Eingriff im Vergleich zum Zustand nach dem Eingriff in der Bilanz zu berechnen.

Unversiegelte Flächen, die durch die Baumaßnahme versiegelt werden, sind nach dem Eingriff mit 0 zu bewerten, d.h. die Bodenfunktionen gehen verloren.

Im Bereich der Grünflächen kann durch die baubetriebliche Inanspruchnahme von einer Verdichtung der Böden ausgegangen werden. Die bodenfunktionale Bewertung wird auf diesen Flächen um 20% reduziert. Unversiegelte Flächen, die weiterhin unversiegelt bleiben, werden entsprechend ihrer Beanspruchung bilanziert.

Minderungsmaßnahmen

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).

- Durch die dezentrale Versickerung (ID 89) des Niederschlagwassers im Bereich der Verkehrs- und Parkflächen und beim Sondergebiet „Stadion“ – Erweiterung kann ein WS- Gewinne generiert werden
- Durch die versickerungsfähigen Oberflächen im Bereich der Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung: private Parkflächen P2 (ID 90) wird zusätzlich eine Minderung des Eingriffes erreicht.

Bodenwertdefizit Unter Berücksichtigung der aufgeführten Minderungsmaßnahmen ergibt sich ein BWE-Defizit in Höhe von **18,68 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 kann im Bereich des Sportplatzes durch die Neuanlage einer Intensivrasenfläche und hier durch Umwandlung einer Schotterfläche (Ascheplatz) in langjährig bodenbedeckender Vegetation - Rasensportplatz als Ausgleichsmaßnahmen angerechnet werden (M-ID 80). Die Teilentsiegelung und Herstellung eines durchwurzelbaren Untergrundes (M-ID 2 und 77) führen zu einem bodenfunktionale Gewinn.

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

Plangebietsexterne Ausgleichsmaßnahmen sollten im engen räumlich - funktionellen Zusammenhang mit dem Eingriff erfolgen, d.h. die beeinträchtigte Funktion des Bodens sollte orts- und zeitnah gleichartig wiederhergestellt werden. Dabei soll der Erfüllungsgrad der betroffenen Bodenfunktionen erhöht werden.

Als plangebietsexterne Ausgleichsmaßnahme wird in der Gemarkung Rodenbach Flur 13 Flurstücke 19 und 21 eine Wirtschaftswiese in Extensivgrünland umgenutzt und zusätzlich 12 Obstbäume reihig im östlichen Bereich der Fläche gepflanzt. Der dort befindliche Graben wird durch die Extensivierung der Wiese und Schaffung eines beidseitigen 10m breiten Gewässerrandstreifens aufgewertet.

Unter Berücksichtigung der aufgeführten plangebietsinternen und plangebietsexternen Ausgleichsmaßnahmen (Berechnung gemäß Tabellen 4 - 6) ergibt sich ein **Bodenwerteinheitengewinn** in Höhe von insgesamt **0,30 BWE**.

Tabellen zur Berechnung Kompensationsbedarf B-Plan „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, 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, Bestand überplant, asphaltiert	0,14	1	1	0	0		0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	0,00
Verkehrsflächen, Bestand asphaltiert	0,32	0	0	0	0		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
Verkehrsflächen, Planung asphaltiert	0,03	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00		3,00	2,00	2,00
Verkehrsflächen beson. Zweckbestimmung: private Parkflächen P1	0,01	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00		4,00	3,00	3,00
Verkehrsflächen beson. Zweckbestimmung: private Parkflächen P1	0,34	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00		3,00	2,00	2,00
Verkehrsflächen beson. Zweckbestimmung: private Parkflächen P1, Bestand überplant	0,09	1	1	0	0		0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	0,00
Verkehrsflächen beson. Zweckbestimmung: private Parkflächen P2	0,19	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00		4,00	3,00	3,00
Verkehrsflächen beson. Zweckbestimmung: private Parkflächen P2	1,24	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00		3,00	2,00	2,00
Verkehrsflächen beson. Zweckbestimmung: öffentliche Parkflächen	0,09	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00		3,00	2,00	2,00
Verkehrsflächen beson. Zweckbestimmung: öffentliche Parkflächen, überplant	0,19	1	1	0	0		0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	0,00
Sondergebiet Stadion (SOst) GRZ I 1,0 (Bestand inkl. Fußballplatz und Leichtathletikanlagen)	3,54	0	0	0	0		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
Sondergebiet Stadion (SOst) GRZ I 1,0 (Planung)	0,05	3	4	3	3		0,00	0,00	0,00		4,00	3,00	3,00
Sondergebiet Stadion (SOst) GRZ I 1,0 (Planung)	0,59	3	3	2	2		0,00	0,00	0,00		3,00	2,00	2,00
Sondergebiet Stadion (SOst) GRZ I 1,0 (Planung) überplant	0,28	1	1	0	0		0,00	0,00	0,00		1,00	0,00	0,00
Sondergebiet „Verein“ (SOv) GRZ I 0,4 (Bestand)	0,33	0	0	0	0		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
Private Grünfläche, Straßenbegleitgün, Sportplatz bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	0,03	3	4	3	3		3,20	2,40	2,40		0,80	0,60	0,60

7,44

*Methodenbedingt wird die Bodenfunktion „Lebensraum für Pflanzen“ für das Bewertungskriterium „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ nur bei den Wertstufen 4 und 5 mit berücksichtigt

Tab. 5: Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen und Ermittlung des Kompensationsbedarfs

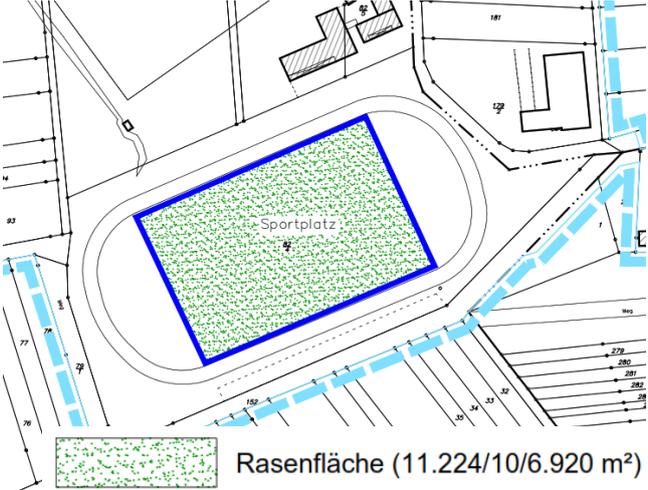
Teilflächen der Planung	Minderungsmaßnahmen (MM)	Fläche ha	Wertstufendifferenz des Eingriffs				Wertstufendifferenz nach Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen				Kompensationsbedarf			
			Standort- typisierung; Biotop- entwicklungs- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitrat- rückhalte- vermögen	Standort- typisierung; Biotop- entwicklungs- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitrat- rückhalte- vermögen	Standort- typisierung; Biotop- entwicklungs- potenzial*	Ertrags- potenzial	Feld- kapazität	Nitrat- rückhalte- vermögen
Verkehrsflächen, Bestand überplant, asphaltiert	dezentrale Versickerung (ID 89)	0,14		1,00	0,00	0,00		1,00	-0,25	0,00		0,14	-0,04	0,00
Verkehrsflächen, Bestand asphaltiert	-	0,32		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
Verkehrsflächen, Planung asphaltiert	dezentrale Versickerung (ID 89)	0,03		3,00	2,00	2,00		3,00	1,75	2,00		0,08	0,05	0,06
Verkehrsflächen beson. Zweckbestimmung: private Parkflächen P1	dezentrale Versickerung (ID 89)	0,01		4,00	3,00	3,00		4,00	2,75	3,00		0,06	0,04	0,04
Verkehrsflächen beson. Zweckbestimmung: private Parkflächen P1	dezentrale Versickerung (ID 89)	0,34		3,00	2,00	2,00		3,00	1,75	2,00		1,02	0,60	0,68
Verkehrsflächen beson. Zweckbestimmung: private Parkflächen P1, Bestand überplant	dezentrale Versickerung (ID 89)	0,09		1,00	0,00	0,00		1,00	-0,25	0,00		0,09	-0,02	0,00
Verkehrsflächen beson. Zweckbestimmung: private Parkflächen P2	versickerungsfähige Oberflächen (ID90)	0,19		4,00	3,00	3,00		4,00	2,80	3,00		0,77	0,54	0,57
Verkehrsflächen beson. Zweckbestimmung: private Parkflächen P2	versickerungsfähige Oberflächen (ID90)	1,24		3,00	2,00	2,00		3,00	1,80	2,00		3,72	2,23	2,48
Verkehrsflächen beson. Zweckbestimmung: öffentliche Parkflächen	dezentrale Versickerung (ID 89)	0,09		3,00	2,00	2,00		3,00	1,75	2,00		0,26	0,15	0,17
Verkehrsflächen beson. Zweckbestimmung: öffentliche Parkflächen, überplant	dezentrale Versickerung (ID 89)	0,19		1,00	0,00	0,00		1,00	-0,25	0,00		0,19	-0,05	0,00
Sondergebiet Stadion (SOST) GRZ I 1,0 (Bestand inkl. Fußballplatz und Leichtathletikanlagen)	dezentrale Versickerung (ID 89)	3,54		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
Sondergebiet Stadion (SOST) GRZ I 1,0 (Planung)	dezentrale Versickerung (ID 89)	0,05		4,00	3,00	3,00		4,00	2,75	3,00		0,21	0,14	0,16
Sondergebiet Stadion (SOST) GRZ I 1,0 (Planung)	dezentrale Versickerung (ID 89)	0,59		3,00	2,00	2,00		3,00	1,75	2,00		1,78	1,04	1,18
Sondergebiet Stadion (SOST) GRZ I 1,0 (Planung) überplant	-	0,28		1,00	0,00	0,00		1,00	0,00	0,00		0,28	0,00	0,00
Sondergebiet „Verein“ (SOV) GRZ I 0,4 (Bestand)	-	0,33		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
Private Grünfläche, Straßenbegleitgün, Sportplatz bauzeitl. Beanspruchung bisher nicht versiegelter Fl. 20%	-	0,03		0,80	0,60	0,60		0,80	0,60	0,60		0,02	0,02	0,02
Summe Ausgleichsbedarf nach Bodenfunktionen (BWE)												8,62	4,70	5,36
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)												18,68		

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

Ausgleichsmaßnahmen (AM)	Fläche ha	Wertstufendifferenz der Ausgleichsmaßnahme(n)				Kompensations- wirkung (BWE)
		Standort- typisierung; Biotopentwick- lungspotenzial*	Ertrags- potenzial	Feldkapa- azität	Nitratrückhalte- vermögen	
Planintern						
Teilentsiegelung (M-ID 2) inkl. Herstellung eines durchwurzelbaren Bodenraums (M-ID 77) hier: Umwandlung Asche- zu Rasensportplatz	0,69	6	6	5	5	15,22
Etablierung und Erhaltung langjährig bodenbedeckender Vegetation auf nicht erosionsgeschädigten Böden (M-ID 80)	0,69	0,5	0	0	0	0,35
Planextern						
Etablierung und Erhaltung langjährig bodenbedeckender Vegetation auf nicht erosionsgeschädigten Böden (M-ID 80)	1,13	0,5	0	0	0	0,56
Nutzungsintensivierung (M-ID 15)	1,13	1	0	0	0	1,13
Neuanlage von Streuobstwiesen (M-ID 59)	0,40	1	0	0	0,5	0,60
Flächen zur Pufferung ökologisch empfindlicher Bereiche (Fließgewässer, extensive Grünlandstreifen) (M-ID 51)	0,75	1	0	0	0,5	1,13
Summe Ausgleichs nach Bodenfunktionen (BWE)						18,98
Gesamtsumme Ausgleichsbedarf Schutzgut Boden (BWE)						18,68
Verbleibende Beeinträchtigungen						0,30
<i>Summe ha</i>	<i>4,79</i>					

**V. Plangebietsinterne und -externe Ausgleichsmaßnahmen –
Maßnahmensteckbriefe**

Plangebietsintern

<p>Ausführung (Maßnahmen ID)</p>	<p>Teilentsiegelung (M-ID 2) Herstellung eines durchwurzelbaren Bodenraums (M-ID 77) Etablierung und Erhaltung langjährig bodenbedeckender Vegetation auf nicht erosionsgeschädigten Böden (M-ID 80)</p>
<p>Umwandlung eines Asche-Sportplatzes zu einem Rasen-Sportplatz auf einer Fläche von ca. 6920 qm</p>	 <p>Rasenfläche (11.224/10/6.920 m²)</p>
<p>Beschreibung</p>	<p>Umwandlung eines Asche-Sportplatzes zu einem Rasen-Sportplatz mit Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht. Dauerhafte Unterhaltung einer Rasenfläche.</p>
<p>Bodenfunktionaler Gewinn</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Änderung der Oberfläche : klimawirksame Maßnahme (Steigerung der Verdunstung/ Niederschlagsrückhalt) - Maßnahmen wirken sich positiv auf das Schutzgut Boden aus
<p>WS-Gewinn BWE</p>	<p>BEP: 3, EP 2, FK2, NR 2(M-ID: 2) BEP: 3, EP 4, FK 3, NR 3 (M-ID: 77) BEP: 0,5 (M-ID: 80)</p>

Plangebietsextern

<p>Ausführung (Maßnahmen ID)</p>	<p>Etablierung und Erhaltung langjährig bodenbedeckender Vegetation auf nicht erosionsgeschädigten Böden (M-ID 80) Nutzungsextensivierung (M-ID 15) Neuanlage von Streuobst (M-ID 59) Flächen zur Pufferung ökologisch empfindlicher Bereiche (Fließgewässer, extensive Grünlandstreifen) (M-ID 51)</p>
<p>Umwandlung einer Wirtschaftswiese in Extensivgrünland, Anpflanzung von 12 Obstbäumen, auf einer Fläche von ca. 11.585 m².</p>	<p>The diagram shows a plan view of agricultural fields. Field FL.4 is at the top left, and FL.13 is a larger field on the right. A sports field (Sportplatz) is located between FL.4 and FL.13. A stream (Erlenwies) runs along the bottom and right sides of the fields. A legend in the bottom left corner defines symbols: a green dashed box for Extensivgrünland (06.310/44/11.275 m²), a green circle for Anpflanzen von Obstbäumen (04.110/34/120 m²), and a blue wavy line for Wasserflächen (05.243/29/310 m²).</p>
<p>Beschreibung</p>	<p>In der Gemarkung Rodenbach Flur 13 Flurstücke 19 und 21 wird eine Wirtschaftswiese in Extensivgrünland umgenutzt und zusätzlich 12 Obstbäume reihig im östlichen Bereich der Fläche gepflanzt. Die intensiv genutzte landwirtschaftliche Fläche in Rodenbach soll nur noch extensiv genutzt werden. Durch die Obstbaumreihe, die südlich des Sportplatzes zu pflanzen ist, wird das Landschaftsbild verbessert und Sportplatz optisch integriert. Der dort befindliche Graben wird durch die Extensivierung der Wiese aufgewertet. Ein beidseitig 10m breiter Gewässerrandstreifen wird eingerichtet.</p>
<p>Bodenfunktionaler Gewinn</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Aufwertung des Biotopentwicklungspotenzial durch Nutzungsänderung. - Maßnahmen wirken sich positiv auf das Schutzgut Boden aus.
<p>WS-Gewinn BWE</p>	<p>BEP: 0,5, EP 0, FK 0, NR 0 (M-ID 80) BEP: 1, EP 0, FK 0, NR 0 (M-ID: 15) BEP: 1, EP 0, FK 0, NR 0,5 (M-ID: 59) BEP: 1, EP 0, FK 0, NR 0,5 (M-ID: 51)</p>

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.

Mit einer „Bodenkundlichen Baubegleitung“ (ID 100) könnte im Rahmen der vorliegenden Bauleitplanung ein zusätzlicher WS-Gewinn von **0,05 BWE** generiert werden.

VII. Zusammenfassende Erläuterung

Das Schutzgut Boden ist mit Umsetzung des Bebauungsplans „Erweiterung Sportanlagen Haarwasen“, Stadt Haiger“ auf einer Fläche von ca. 7,54 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 bis mittleren Funktionserfüllungsgrad betroffen sind. Die Böden verfügen zwar teilweise über ein hohes Ertragspotential, jedoch nur eine geringe bis mittlere Bewertung für die Funktion des Bodens im Wasserhaushalt.
- Ein potenzielles Erosionsgefährdungspotenzial liegt für die Böden im Plangebiet nur untergeordnet vor.
- 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 **18,68 BWE**.
- Unter Berücksichtigung der plangebietsinternen und -externen bodenbezogenen Maßnahmen ergibt sich ein **bodenschutzbezogener Gewinn in Höhe von 0,30 BWE**. Als Ausgleichsmaßnahme werden plangebietsintern im Bereich des Sportplatzes die Neuanlage einer Intensivrasenfläche herangezogen. Als plangebietsexterne Ausgleichsmaßnahme wird in der Gemarkung Rodenbach Flur 13 Flurstücke 19 und 21 eine Wirtschaftswiese in Extensivgrünland umgenutzt und zusätzlich 12 Obstbäume reihig im östlichen Bereich der Fläche gepflanzt. Der dort befindliche Graben wird durch die Extensivierung der Wiese und Schaffung eines beidseitigen 10m breiten Gewässerrandstreifens aufgewertet.
- Durch die in diese Fachgutachten empfohlene Einbindung einer bodenkundlichen Baubegleitung (BBB) (Monitoring) könnte eine zusätzlicher BWE- Minderung von 0,05 BWE erreicht 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. Der sich ergebende Bodenwerteinheitengewinn **von 0,30 BWE ergibt nach Umrechnung 600 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:

$$0,30 \text{ BWE} / 7,44 \text{ ha} = 0,040 \text{ BWE/ha}$$

$$0,040 \text{ BWE/ha} / 15 \text{ BWE/ha} = 0,002$$

$$0,002 * 3 \text{ WP/m}^2 = 0,008 \text{ WP/m}^2$$

$$0,008 \text{ WP/m}^2 * 74400 \text{ m}^2 = \mathbf{600 \text{ BWP}}$$

Der erzielte Biotopwertpunktegewinn von 600 BWP kann zur naturschutzfachlichen Eingriffs- und Ausgleichsberechnung hinzugerechnet werden.

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

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.

ONLINEQUELLEN:

Geologische Übersichtskarte, Umweltatlas: <http://atlas.umwelt.hessen.de/atlas>. Internet-Abruf: Sept. 2023

Auswertung des Internetportals Boden-Viewer Hessen (HLNUG (Hg): <http://bodenviewer.hessen.de>) Internet-Abruf: Sept. .2023

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (Hg): BFD5L- Methodendokumentation. Internet-Abruf: Sept. .2023

Auswertung des Internetportals Natureg-Viewer Hessen (HLNUG (Hg): <https://natureg.hessen.de/mapapps/resources/apps/natureg/index.html?lang=de>) Internet-Abruf: Sept. .2023