

Hessen Mobil

Straßen- und Verkehrsmanagement

HESSEN



FESTSTELLUNGSENTWURF

B 277 Temporäre Verkehrsführung AS Wetzlar-Dalheim – AS Aßlar

von Bau-km 0+000 bis Bau-km 2+007

Beginn: AS WZ-Dalheim (NK 5416 033)

Ende: AS Aßlar (NK 5416 039)

Unterlage 19.1/4

Landschaftspflegerischer Begleitplan

Fachbeitrag Boden

Aufgestellt:

Marburg, den _____

Hessen Mobil

-Fachdezernat Planung B 49 Wetzlar-

Fachdezernatsleitung

Projektleitung:

Dipl.-Ing. agr. Andreas Guth

Wieden & Guth

Landschaftsökologie – Standortkunde
Fachplanungen – Baubegleitung


**Büro für
Landschaftsanalyse**

35581 Wetzlar, Wetzlarer Str. 11
Tel: 06441-200 21 00
Fax: 06441-200 26 05
E-Mail: buero@bfl-ingenieure.de
www@Bfl-Ingenieure.de

Bearbeitung:

LBP, GIS:

Dipl.-Ing. agr. Andreas Guth

Auftraggeber:

Hessen Mobil

Straßen- und Verkehrsmanagement

Sachgebiet Planung B 49 – 2

Raiffeisenstraße 7

35043 Marburg

Verfasser:

Büro für Landschaftsanalyse, Wetzlar, Stand 09.01.2026



INHALTSVERZEICHNIS

1	ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG	5
2	RECHTLICHE GRUNDLAGEN.....	5
3	VORHABENS BESCHREIBUNG.....	6
3.1	Untersuchungsraum	6
3.2	Beschreibung des Vorhabens	6
4	BESTANDSBESCHREIBUNG UND -BEWERTUNG.....	8
4.1	Datenlage	8
4.2	Methodik	8
4.3	Beschreibung und Bewertung der maßgeblichen Böden	9
4.3.1	Darstellung der vorkommenden Böden	9
4.3.2	Maßgebliche natürliche Bodenfunktionen	11
4.3.2.1	Biotische Lebensraumfunktion (Standorttypisierung Biotopentwicklung)	13
4.3.2.2	Natürliche Ertragsfunktion (Ertragspotenzial)	13
4.3.2.3	Funktion für den Wasserhaushalt / Speicher- und Reglerfunktion (Grundwasserschutzfunktion)	14
4.3.3	Archivfunktion der Natur- und Kulturgeschichte	14
4.3.4	Verdichtungsgefährdung	16
4.3.5	Potenzielle Erosionsgefährdung	16
4.3.6	Wiederherstellbarkeit	16
5	ERMITTLUNG DES BODENFUNKTIONSBEZOGENEN KOMPENSATIONSBEDARFS.....	17
5.1	Bestandsbewertung	17
5.2	Eingriffsbewertung / Wirkfaktoren	17
5.3	Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen	19
5.4	Konflikte	21
5.5	Kompensationsbedarf	23
6	BODENBEZOGENE KOMPENSATIONSMASSNAHMEN.....	24
6.1	Maßnahmenkonzept Bodenschutz	24
6.2	Bilanzierung aller Kompensationsmaßnahmen mit Bodenbezug	25
7	BEWERTUNG DES EINGRIFFS IN DAS NATURGUT BODEN.....	25
8	LITERATUR- UND KARTENVERZEICHNIS	27

TABELLEN

Tab. 1:	Übersicht der wesentlichen Baumaßnahmen, deren bodenbezogene Wirkung und Dauer	7
Tab. 2:	Bewertung und Bedeutungseinstufung der planungsrelevanten Böden im Eingriffsbereich	12
Tab. 3:	Natürliche Ertragsfunktion	13
Tab. 4:	Parameter der Speicher- und Reglerfunktion anhand des Parameters NO ₃ -Rückhalte-vermögen	14

Tab. 5: Verdichtungsempfindlichkeit	16
Tab. 6: Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (M)	19
Tab. 7: Konflikte Boden	22
Tab. 8: Boden-Kompensationsmaßnahmen (K)	24

Anlagen

I	Bestands- und Konfliktkarte Boden	Karte des Ist-Zustandes gemäß BFD5L unter besonderer Hervorhebung hochwertiger Böden (ab Gesamtbewertung 4). Darstellung der relativen Eingriffswirkung (in %) Kap. 2.2.3 Leitfaden	B277_BuK_Boden_Plan.pdf, 2 Blätter
II	Maßnahmenkarte Boden	Karte der bodenbezogenen Maßnahmen Darstellung der summarischen Kompensationswirkung (in Wertpunkten) Kap. 2.2.4 Leitfaden	B277_Massnahmen_Boden_Plan.pdf, 2 Blätter
III	Steckbriefe bodenbezogener Maßnahmen	Die Maßnahmen sind (mit Ausnahme der Nr. 15 V bis 18 V) der Unterlage 9.2 Maßnahmenblätter zu entnehmen. Die Nr. 15 V bis 18 V sind in Kap. 3 des LBP beschrieben.	-
IV	Tabellarische Darstellung der durchgeführten Berechnungen	IV.1: Eingriffsbewertung (gemäß Anhang V des Leitfadens)	B277_19.1.4.3_Eingriffsbewertung
		IV.2: Kompensationsbewertung (gemäß Anhang VI des Leitfadens)	B277_19.1.4.4_Kompensationsbewertung

1 ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

Mit der Maßnahme "B49, Ersatzbrückenzug Wetzlar (Neubau Umfahrung inkl. Stadtzubringer)" wird eine mehrjährige Vollsperrung der B49 ausgelöst. Die B49 (Hochstraße Wetzlar) wird zwischen den AS WZ-Dalheim und WZ-Mitte spätestens Ende 2035 außer Betrieb genommen. Ab diesem Zeitpunkt erfolgt über die Gesamtbauzeit der Hauptmaßnahme die temporäre Verkehrsführung. Großräumig erfolgt die temporäre Verkehrsführung ab der AS WZ-Dalheim in Richtung Norden über die B 277, die A 480 zum Wetzlarer Kreuz und anschließend über die A 45 in südöstlicher Richtung zur AS WZ-Ost. Dadurch wird sich das Verkehrsaufkommen auf diesem Streckenabschnitt für einige Jahre stark erhöhen.

Das Planungsgebiet liegt im Großraum Wetzlar, Lahn-Dill-Kreis, Hessen.

Die Aufgabenstellung umfasst die nach KV (Land Hessen, 2018) erforderliche Bewertung des Bodens in einem eigenen Fachbeitrag im Rahmen der Erstellung des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP).

2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Nach § 1 BBodSchG sind die Funktionen des Bodens „nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen. Hierzu sind schädliche Bodenveränderungen abzuwehren (...). 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.“

Die Anlage 2 Nr. 2.2.5 bzw. 2.3 der hessischen Kompensationsverordnung (Land Hessen, 2018) trifft Regelungen für die Bewertung des Naturgutes Boden. Die Bemessungsgrundlage für ein Bodengutachten ist die Größe der Eingriffsfläche, auf der temporär oder dauerhaft in das Naturgut Boden eingegriffen wird. Folgende Flächen sind von der Bemessung der Eingriffsfläche auszunehmen:

- Kompensationsmaßnahmen, sofern diese nicht selbst einen erheblichen Eingriff in das Naturgut Boden darstellen: 0 m².
- versiegelte Flächen und Schotterflächen (KV-Code 10.510 und 10.530): 12.738 m²

vollumfänglich anthropogen vorbelastete Bereiche wie Abgrabungen oder Aufschüttungen werden nach Vorgabe durch Hessen Mobil (Stand 11.9.2023) nicht aus der Eingriffsfläche herausgerechnet.

Bei Eingriffsfläche über 1 ha erfolgt die Bewertung nach Anlage 2 Nr. 2.3 KV mittels gesonderter gutachterlicher Ausarbeitung über die Bodenfunktionen gemäß BBodSchG. Dabei werden Eingriffe in die natürlichen Bodenfunktionen nach § 2 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG und bodenbezogene Kompensationsmaßnahmen gesondert bewertet und bilanziert".

Die Untergrenze der temporären (Arbeitsstreifen und BE-Flächen) und dauerhaften Eingriffsfläche von 1 ha wird überschritten:

Baufeld gesamt		ca. 58.500 m ²
versiegelte Flächen	-	ca. 14.700 m ²
Bewertungsfläche:		ca. 43.800 m² (ca. 4,4 ha)

3 VORHABENSDESCHEIBUNG

3.1 Untersuchungsraum

In Abb. 1 ist das Planungsgebiet des LBP sowie der für die Ermittlung des bodenbezogenen Eingriffes relevante Raum (Eingriffsgebiet im Sinne v. Anl. 2, Nr. 1.1 KV) dargestellt. Weitere Areale für bodenbezogene Maßnahmen sind nicht vorgesehen. Im Eingriffsgebiet sind die hochwertigen Böden der Wertstufen 4-5 hervorgehoben (s. Anlage I). In den Plänen sind die Böden des übrigen Planungsgebietes ebenfalls dargestellt.

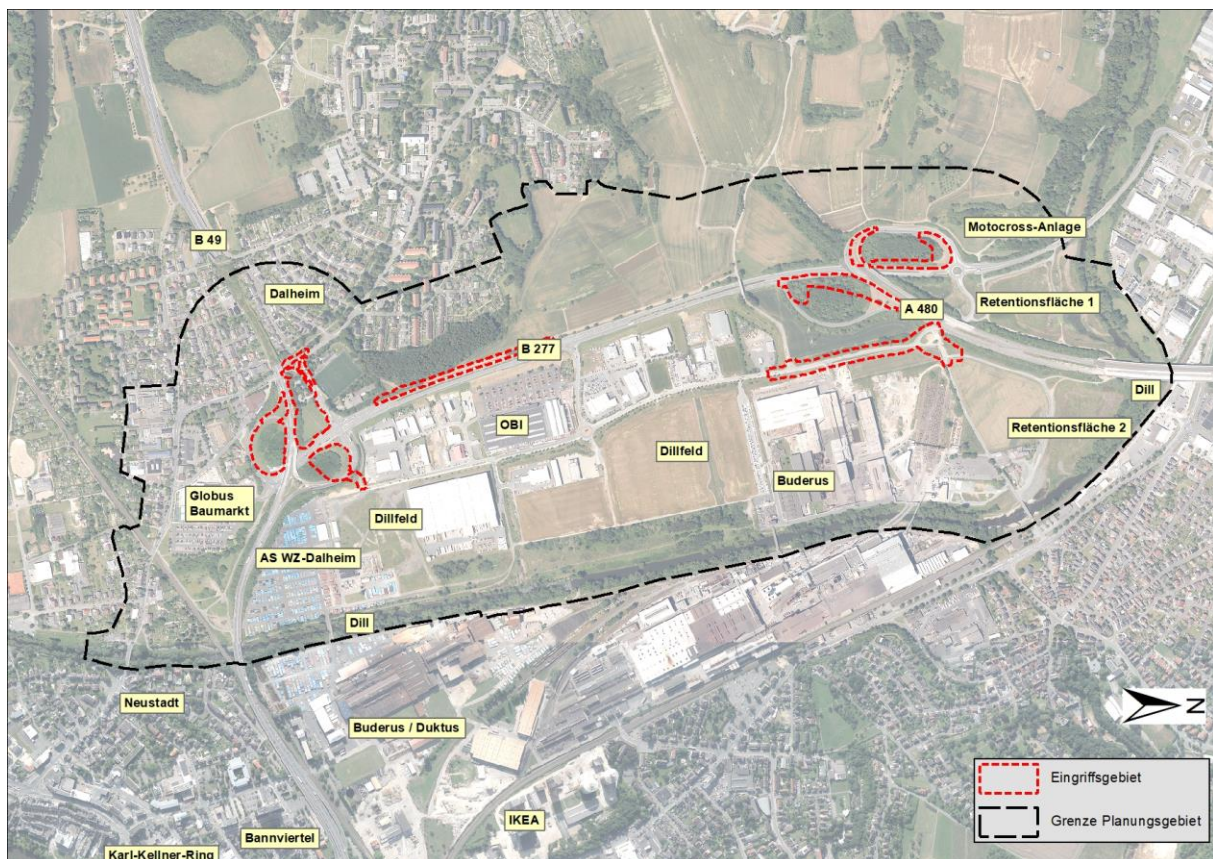


Abb. 1: Lage des Eingriffsgebietes

3.2 Beschreibung des Vorhabens

Das Projekt „B277 temporäre Verkehrsführung WZ-Dalheim – AS Aßlar“ ist Teil des Maßnahmenpaketes zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit des bestehenden Streckenabschnittes der B277. Es umfasst dabei auch die Anschlussstellen WZ-Dalheim (B49) und Aßlar (A480) und wird ab dem Zeitpunkt der notwendigen Vollsperrung der Hochstraße Wetzlar nach Ablauf deren Restnutzungsdauer bis zur Fertigstellung der Maßnahme „B49 Ersatz Brückenzug Wetzlar (Neubau Umfahrung inkl. Stadtzubringer)“ wirksam.

Das **Projektziel** ist die **Herstellung einer Umleitungsstrecke über das Bestandsnetz AS WZ-Dalheim – B277 - AS Aßlar für den Durchgangsverkehr der B49** zwischen Limburg und Gießen nach Außerbetriebnahme der Hochstraße Wetzlar und der somit erforderlichen mehrjährigen Vollsperrung der B49. Bei der Maßnahme handelt es sich um eine **temporäre Verkehrsführung**, welche nach Umsetzung und Inbetriebnahme der Ersatzmaßnahmen (Abbruch Hochstraße und Herstellung Umfahrung) ihre Funktion verliert. Bestehende Verkehrsbeziehungen, insbesondere an den Knotenpunkten, sind im Rahmen der temporären Verkehrsführung aufrecht zu erhalten.

Tab. 1: Übersicht der wesentlichen Baumaßnahmen, deren bodenbezogene Wirkung und Dauer

Baumaßnahme	Wirkung	Dauer
BE-Flächen, Arbeitsstreifen (Breite 3 bis 5 m)	baubedingt Beanspruchung des Bodens	bauzeitlich temporär vsl. 2 Jahre
Neubau Rampe Stadtanschluss und Rampe West an der Behelfsbrücke AS Dalheim	anlagebedingte, aber temporäre Veränderung des Bodens)	ca. 10 Jahre (Nutzungszeit der temp. Verkehrsführung), danach Rückbau in seinen ursprünglichen Zustand
Bau Behelfsbrücke (BW 01)	anlagebedingt (aber temporär) ohne Bodenbezogene Wirkung	ca. 10 Jahre (Nutzungszeit der temp. Verkehrsführung), danach Rückbau
Ausbau der bestehenden Erschließungsstraße „Dillfeld“ (Dillfeldstraße)	anlagebedingte Auswirkungen	dauerhaft
Neubau und Ausbau der Rampen Nord und Süd der AS Aßlar	anlagebedingte Auswirkungen	wird als dauerhaft betrachtet, da Standzeit unklar
Aufstellung Lärmschutzwand LSW (BW 02), Länge 545 m, Höhe 5,0 m, teilversiegelte Aufstandsfläche mit Punktfundamenten (vorzugswürdige Variante 11, Stand 14.5.2025)	Befestigung und Teilversiegelung der Aufstandsfläche (0,8m x 545 m): anlagebedingt LSW: mindestens betriebsbedingt	Die Bauweise der LSW ist mindestens für die Dauer der temp. Verkehrsführung (ca. 10 Jahre) ausgelegt. Danach ist ein Rückbau der LSW möglich. Bei der Aufstandsfläche wird kein Rückbau angenommen.
Ausbau der vorhandenen Rampen (Schleife) + Herstellung Sickerbecken AS Dalheim	anlagebedingte Auswirkungen	wird als dauerhaft betrachtet, da Standzeit unklar

4 BESTANDSBESCHREIBUNG UND -BEWERTUNG

4.1 Datenlage

Verwendete Bodendaten und Unterlagen:

- Bodenviewer (HLNUG, BodenViewer, o.J.): Kartendarstellung und Methodenbeschreibung, in Verbindung mit: WMS Boden (HLNUG, WMS, o.J.): Bodenübersichtskarten Hessen 1:50.000 sowie Bodenflächendaten 1:5.000
- Umweltverträglichkeitsstudie (BfL, 2022)
- Bodenschutzkonzept für die Stadt Wetzlar (HMfUKLV, 2020)

Zur Abgrenzung der Bodeneinheiten/Bodentypen wurden die vorliegenden Bodendaten aus der BFD50 (Maßstabsebene 1:50.000) und BFD5L (Maßstabsebene 1:5.000) für die UVS (BfL, 2022) in eine eigene Bodenkarte übertragen und aufbereitet. Dabei wurden die 2019 aktuellen Verhältnisse (Versiegelung, Überbauung, Aufschüttungen usw.) berücksichtigt und die Daten der Bodenkartierung nach gutachterlicher Einschätzung entsprechend angepasst. Weiterhin wurden Lücken geschlossen. Zusätzlich wurde noch das Bodenschutzkonzept der Stadt Wetzlar ausgewertet (HMfUKLV, 2020), welches aber keine wesentlichen Neuinformationen beinhaltet. Mit dieser Aufbereitung der Bodendaten liegt eine für das Projekt ausreichende Differenzierung und Datenqualität vor. Kleinräumige Bewertungen sind mit den generalisierten Bodendaten aber nicht möglich.

Zu Altablagerungen und Aufschüttungen sind mit den zur Verfügung gestellten Unterlagen keine flächenscharfen Aussagen möglich. Es werden die ungefähren Belastungsbereiche dargestellt. Stärkere Unsicherheiten bestehen besonders im Dillfeld, wo aber insgesamt stärkere Veränderungen und Belastungen anzunehmen sind.

4.2 Methodik

Der Fachbeitrag berücksichtigt den Leitfaden Bodenbewertung für Straßenbauvorhaben in Hessen (Hessen Mobil, 2021)

Methodik zur Darstellung der vorkommenden Böden: Zur Abgrenzung der Bodeneinheiten/Bodentypen wurden die vorliegenden Bodendaten aus der BFD50 (Maßstabsebene 1:50.000) und BFD5L (Maßstabsebene 1:5.000) für die UVS (BfL, 2022) in eine eigene Bodenkarte übertragen und aufbereitet. Dabei wurden die 2019 aktuellen Verhältnisse (Versiegelung, Überbauung, Aufschüttungen usw.) nach gutachterlicher Einschätzung berücksichtigt und die Daten der Bodenkartierung entsprechend angepasst. Weiterhin wurden Lücken geschlossen. Zusätzlich wurde noch das Bodenschutzkonzept der Stadt Wetzlar ausgewertet (HMfUKLV, 2020), welches aber keine wesentlichen Neuinformationen beinhaltet.

Zur Bewertung der maßgeblichen natürlichen Bodenfunktionen sind die Kriterien aus dem Bodenviwer (HLNUG) folgenden Bodenfunktionen zugeordnet und jeweils anhand einer 5-stufigen Skala von 1 (sehr gering) bis 5 (sehr hoch) bewertet:

- a. Standorttypisierung für die Biotopentwicklung → Lebensraum für Pflanzen / Biotische Lebensraumfunktion (Layer m241)
- b. Ertragspotenzial → Lebensraum für Pflanzen (Layer m238)
- c. Feldkapazität → Wasserhaushalt (Speicher- und Reglerfunktion) (Layer m239)
- d. Nitratrückhaltevermögen → Böden als Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium (Speicher- und Reglerfunktion) (Layer m244)

Zur **Gesamtbewertung** der planungsrelevanten Böden werden die einzelnen Bodenfunktionen zusammengefasst. Weiterhin werden wesentliche Vorbelastungen sowie Hinweise zu Altflächen und Altstandorten aufgeführt. Der Umgang mit Datenlücken ist im vorherigen Kapitel beschrieben.

4.3 Beschreibung und Bewertung der maßgeblichen Böden

4.3.1 Darstellung der vorkommenden Böden

→ Bestands- und Konfliktkarte Boden

Die im Planungsgebiet vorkommenden Böden sind nachfolgend beschrieben. Die unmittelbar betroffenen und im Eingriffsbereich liegenden Böden sind farbig hervorgehoben.

Natürliche Böden:

In den (ursprünglichen) Überschwemmungsbereichen der Dill stehen Böden aus fluviatilen Sedimenten aus carbonatfreien schluffig-lehmigen Auensedimenten an:

Vega mit Gley-Vega, aus 4 bis > 20 dm Auenschluff und/oder -ton über Auenlehm oder -ton (Holozän). **Nr. 1** [Nr. Bodenviwer: 2.1.4]. Aktueller Zustand: Im Bereich der Industrie-/Gewerbeflächen sind anthropogene Überprägungen möglich. Flächen, die mittlerweile überbaut sind, werden als versiegelte Böden bewertet.

Auf den Hangflächen um Dalheim und westlich der B277/A480 stehen Böden aus äolischen Sedimenten aus mächtigem Löss an:

Parabraunerden und erodierte Parabraunerden aus Löss (Pleistozän). **Nr. 4** [Nr. Bodenviwer: 5.3.1]. Aktueller Zustand: nicht bis wenig überprägt.

Pararendzinen mit Parabraunerden, erodiert aus Löss (Pleistozän). **Nr. 11** [Nr. Bodenviwer: 5.3.1]. Aktueller Zustand: nicht bis wenig überprägt.

Im Nordwesten des Planungsgebietes finden sich im Umfeld der Parabraunerden Böden aus solifluidalen Sedimenten aus lösslehmhaltigen Solifluktsdecken mit basenarmen Gesteinsanteilen:

Braunerden aus 2 bis 6 dm Fließerde (Hauptlage) über Fliebschutt (Basislage) mit schwach metamorph überprägtem siliziklastischem Sedimentgestein (Paläozoikum, Präperm). **Nr. 5** [Nr. Bodenviewer: 6.3.2]. Aktueller Zustand: tlw. anthropogen verändert.

Braunerden mit Regosolen und Rankern aus 1 bis 3 dm Fließerde (Hauptlage) über Fliebschutt (Basislage) mit basaltischem Metavulkaniklastit (Paläozoikum, Präperm), örtlich mit Zersatz (Tertiär) oder Anstehendem. **Nr. 7**. Aktueller Zustand: tlw. überbaut/anthropogen verändert durch Motocrossnutzung

Auf Unterhangflächen stehen Böden aus kolluvialen Sedimenten aus Abschwemmmassen lössbürtiger Substrate an:

Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen in den Senken und Unterhangbereichen der Lößflächen und am Rand der Dillaue (Holozän). **Nr. 13** [Nr. Bodenviewer: 4.4]. Aktueller Zustand: Bereiche mit anthropogener Überdeckungen / Veränderung im Wechsel mit nicht bis nur kleinflächig überprägt. Flächen, die mittlerweile überbaut sind, werden als versiegelte Böden bewertet.

Anthropogene Siedlungsböden:

Die Böden in einem Großteil des Planungsgebietes sind durch Wohn-, Gewerbe- und Industrienutzung anthropogen überprägt. Dort sind die vorliegenden Bodendaten nicht oder nur noch teilweise gültig. Im Siedlungsbereich und im Umfeld alter Industrieflächen können Böden durch alte Auffüllungen/Überdeckungen mit Bauschutt, Kriegsschutt, Schlacken und Aschen überprägt sein (mdl. Auskunft Dr. Thilo Klein, Stadt Wetzlar, 2017):

Siedlungsböden mit sehr geringen Bodenfunktionen: Bodenfragmente zwischen versiegelten Flächen; sehr heterogene Bodenfunktionen; Schotterflächen (z.B. alte Gleisanlagen); prägend sind Aufschüttungen und Fremdsubstrate; vorwiegend im Umfeld von Gewerbe- und Industrieflächen, auch die Überdeckung der Einhausung. **Nr. 8**

Siedlungsböden mit geringen Bodenfunktionen: Böden im Siedlungsbereich (vorwiegend Wohnflächen mäßigen Versiegelungsgrades); Böden entlang der B49 (z.B. Dammschüttungen); Böden auf Industrieflächen, die noch unbebaut/unversiegelt sind. Meist sind die natürlich anstehenden Böden durch Aufschüttungen und Fremdsubstrate überprägt, die natürlichen Bodenfunktionen sind aber eingeschränkt noch vorhanden. **Nr. 9**

Siedlungsböden mit mittleren Bodenfunktionen: Böden im Siedlungsbereich mit vergleichsweise geringem Überprägungsgrad, z.B. Wohnflächen mit geringem Versiegelungsgrad, Böden im Uferbereich der Dill oder großflächigere Böden im Umfeld von Straßen und Siedlungen mit

anzunehmender weitgehend ungestörter Bodenentwicklung und standortgerechter Vegetation (Gehölze, Wiesen, Rasen); die natürlichen Bodenfunktionen sind vorhanden. **Nr. 10**

- **Rekultivierter Boden** im Nordwesten des Planungsgebietes. **Nr. 12**
- **Retentionsbecken:** Durch Abgrabungen und Geländemodellierungen stark veränderte Böden aus umgelagerten Bodensubstraten, freigelegten Flussskiesen, umgelagertem Schotter (aus ehemaligem Bahndamm) usw. am Nordrand des Planungsgebietes; wertgebende Bodenfunktionen können vorhanden sein, sind aber nicht bewertbar. **Nr. 14**
- **Flächen ohne Bodenfunktionen:** Keine Bodenfunktionen haben Felsanschnitte, Gewässer, Schotterflächen, wassergebundene Wege, alle versiegelten Flächen (Verkehrsflächen, Gebäude) und Kunstrasen. Diese Flächen nehmen im Planungsgebiet und im unmittelbaren Eingriffsbereich einen nicht unerheblichen Teil ein.

4.3.2 Maßgebliche natürliche Bodenfunktionen

→ Bestands- und Konfliktkarte Boden

Beschreibung der Böden anhand der Kriterien „Biotopentwicklungspotenzial“, „Feldkapazität“, „Nitratrückhaltevermögen“ und „Ertragspotenzial“, vorab mit Darstellung möglicher Vorbelastungen.

Vorbelastungen:

In größeren Teilen des Gebietes und besonders im Eingriffsbereich sind durch Siedlungs- und Verkehrswegebau die natürlichen Böden in erheblichem Umfang überprägt oder versiegelt. Auch außerhalb versiegelter Flächen sind Böden im Umfeld von Siedlungen und Verkehrswegen durch Bodenabtrag, Bodenauftrag und Durchmischung häufig anthropogen stark verändert und in ihren Funktionen erheblich sowie dauerhaft beeinträchtigt. Auch äußerlich ungestört wirkende Böden sind aufgrund der Siedlungsnähe oftmals verändert. Dies wurde bereits weitgehend über die Zuordnung zu den Anthropogenen Böden berücksichtigt.

Die landwirtschaftliche Nutzung, v.a. die potenzielle Bodenerosion auf Ackerflächen, wird nicht als Vorbelastung betrachtet, da sie per se nicht zur Degradation von Böden führt.

Eine starke Schadstoffbelastung der Böden besteht allgemein in Ballungsgebieten. Betriebsbedingte Bodenbelastungen im Umfeld der Hauptverkehrsstraßen bestehen durch diffuse Emissionen/Immissionen: Stäube, Reifen- und Bremsabrieb, Schwermetalle, Ruß, Straßenabfluss mit Spritzwasser und Tausalz. Die Seitenflächen der Straßen im Planungsgebiet sind durch flächig abfließende Straßenwässer vorbelastet. Generalisierend wird bis zu einem Abstand von 25 m vom Fahrbahnrand von einer Schadstoffakkumulation ausgegangen, die zu Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen führt (Hessen Mobil, 2021). Entlang der vielbefahrenen B49 ist die Belastung im Belastungskorridor höher als entlang der anderen Straßen.

Altflächen und Altstandorte finden sich in Teilflächen mit alten Industrieflächen. Altstandorte sind Standorte, bei denen Belastungen im Untergrund nicht auszuschließen sind, z.B. bestehende und ehemalige Gewerbebetriebe. Die Daten der Altflächendatei der Stadt Wetzlar (Stand 16.11.2017; 19.12.2018) wurden ausgewertet und für die Bodenkarte digitalisiert. Die Flächenangaben sind undifferenziert und in Teilen schematisch. Hierbei handelt es sich um potenzielle Belastungsflächen.

In folgender Tabelle sind die Böden nach ihren Funktionen bewertet. Die Einzelbewertungen ergeben die pauschale Gesamtbewertung für jede Bodeneinheit (Spalte 8). Vertiefende Erläuterungen zur Tabelle finden sich auf den folgenden Seiten.

Tab. 2: Bewertung und Bedeutungseinstufung der planungsrelevanten Böden im Eingriffsbereich

Spalte	Erläuterung
1	Bezeichnung der Bodeneinheit im Eingriffsgebiet mit interner Nummerierung (auf Grundlage der UVS (BfL, 2022))
2-5	Bodenfunktionsbewertung: 5 sehr hoch, 4 hoch, 3 mittel, 2 gering, 1 sehr gering, 0 ohne Angabe (Quelle: BFD5L, BFD50 und eigene Zuordnung)
2	„keine Typisierung“ wird mit 3 = mittel gleichgesetzt (s. Methodendokumentation zur bodenfunktionsbezogenen Auswertung von Bodenschätzungsdaten im Bodenviewer); keine Berücksichtigung in der Summenbildung (ausgegraut), da kein Wert ≥ 4
6	Boden-Summenwert (Sp. 3-5)
7	arithmetischer Mittelwert der einzelnen Bodenfunktionsbewertungen
8	Bedeutungseinstufung Gesamtbewertung (bezogen auf den arithmetischen Mittelwert): keine, sehr gering, gering, mittel, hoch, sehr hoch
9	Archivfunktion

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bodeneinheit (Nummer im Gutachten)	Standorttypisierung Biotopentwicklung	Ertragspotenzial	Feldkapazität	NO ₃ -Rückhaltevermögen	Summenwert (Spalte. 3-5)	arith. Mittel	Bedeutung Gesamtbewertung	Archivfunktion
Vega mit Gley-Vega (1)	keine Typisierung = 3	4	3	5	12	4	hoch	Rezente Bodenbildungsprozesse
Parabraunerden und erodierte Parabraunerden (4)	keine Typisierung = 3	5	4	4,5	13,5	4,5	sehr hoch	keine
Siedlungsböden mit sehr geringen Bodenfunktionen (8)	1	0	0	0	0	0	keine	keine
Siedlungsböden mit geringen Bodenfunktionen (9)	2	1	2	2	5	1,67	sehr gering bis gering	keine
Siedlungsböden mit mittleren Bodenfunktionen (10)	keine Typisierung = 3	2	3	3	8	2,67	gering bis mittel	keine

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bodeneinheit (Nummer im Gutachten)	Standorttypisierung Biotopentwicklung	Ertragspotenzial	Feldkapazität	NO ₃ -Rückhaltevermögen	Summenwert (Spalte. 3-5)	arith. Mittel	Bedeutung Gesamtbewertung	Archivfunktion
Pararendzinen mit Parabraunerden, erodiert (11)	keine Typisierung = 3	4,5	4	4	12,5	4,17	hoch	keine
Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen (13)	keine Typisierung = 3	4,5	4	5	13,5	4,5	sehr hoch	keine

4.3.2.1 Biotische Lebensraumfunktion (Standorttypisierung Biotopentwicklung)

Böden sind Lebensraum für Tiere, Pflanzen (natürliche Pflanzengesellschaften) und Bodenorganismen. Böden mit sehr hoher (5) und hoher Bedeutung (4) im Hinblick auf ihre biotische Lebensraumfunktion kommen nicht vor.

4.3.2.2 Natürliche Ertragsfunktion (Ertragspotenzial)

Die potenzielle natürliche Bodenfruchtbarkeit (Ertragsfunktion) der Böden hängt vom Bodentyp und seiner Gründigkeit ab. Weiterhin wirken sich die tatsächlichen Standortbedingungen (insbesondere im Siedlungsumfeld) und weitere Vorbelastungen auf die tatsächliche Ertragsfähigkeit aus. Dies kann zu teilweise differenzierten Bewertungen innerhalb eines Bodentyps führen.

Tab. 3: Natürliche Ertragsfunktion

* bei veränderten bzw. nicht aufgeführten Böden mit eigenen Einschätzungen.

Bodentyp	Gründigkeit	Acker-/Grünlandzahl	Natürliche Ertragsfunktion	Erläuterung
Vega mit Gley-Vega (1)	sehr tiefgründig	60 (Teilflächen nicht bewertet)	hoch	lokale Abwertungen im Gewerbegebiet auf gestörten Standorten
Parabraunerde und erodierte Parabraunerde (4)	sehr tiefgründig bis tiefgründig	65-75	sehr hoch	lokale Abwertung im Hangbereich (Wald) bei Dalheim durch Nutzung/Siedlungseinfluss/Straßennähe
Siedlungsböden mit sehr geringen Bodenfunktionen (8)	nicht bewertet	nicht bewertet	keine*	
Siedlungsböden mit geringen Bodenfunktionen (9)	nicht bewertet	nicht bewertet	sehr gering*	lage- und standortbedingt auch keine Ertragsfunktion
Siedlungsböden mit mittleren Bodenfunktionen (10)	nicht bewertet	nicht bewertet	gering*	die natürliche Ertragsfunktion ist durch anthropogene Überprägung beeinträchtigt. Einstufung „gering“ durch weitgehend unbekannte Datenlage.
Pararendzinen mit Parabraunerden, erodiert (11)	tiefgründig	(60-)70-80	hoch/sehr hoch	lokale Abwertung auf gestörten Standorten (Siedlungseinfluss/Straßennähe)

Bodentyp	Gründigkeit	Acker-/Grünlandzahl	Natürliche Ertragsfunktion	Erläuterung
Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen (13)	sehr tiefgründig bis tiefgründig	80	sehr hoch	lokale Abwertungen auf gestörten Standorten (Siedlungseinfluss/Straßennähe)

4.3.2.3 Funktion für den Wasserhaushalt / Speicher- und Reglerfunktion (Grundwasserschutzfunktion)

Die Speicher- und Reglerfunktion ist das Maß für die Fähigkeit eines Bodens, bestimmte Nähr- und Schadstoffe sowie Wasser aufzunehmen, teilweise zu verändern oder abzubauen und ihre Ausbreitung zu hemmen, zu verzögern oder zu fördern. Grundsätzlich werden das Filtervermögen, Speicher- und Reglervermögen (Nitratrückhaltevermögen) und die Grundwasserschutzfunktion des Bodens bewertet. Die Speicher und Reglerfunktion wird über das Nitratrückhaltevermögen (= Boden als Abbau-, Ausgleich- und Aufbaumedium) und die Feldkapazität (= Wasserhaushalt) abgebildet.

Tab. 4: Parameter der Speicher- und Reglerfunktion anhand des Parameters NO₃-Rückhaltevermögen

* Bei veränderten bzw. nicht aufgeführten Böden mit eigenen Einschätzungen.

Bodentyp	Eigenschaften	Nitratrückhaltevermögen (Bodenvierer)
Vega mit Gley-Vega (1)	Standorte mit potenzieller Auendynamik und Grundwassereinfluss im Unterboden	sehr hoch
Parabraunerde und erodierte Parabraunerde (4)	Standorte mit hohem Wasserspeichungsvermögen und schlechtem bis mittlerem natürlichen Basenhaushalt	hoch / sehr hoch
Siedlungsböden mit sehr geringen Bodenfunktionen (8)	Nicht bewertet Annahme: Standorte mit sehr geringem Wasserspeichungsvermögen	keine*
Siedlungsböden mit geringen Bodenfunktionen (9)	Nicht bewertet Annahme: Standorte mit geringem Wasserspeichungsvermögen	gering*
Siedlungsböden mit mittleren Bodenfunktionen (10)	Nicht bewertet Annahme: Standorte mit heterogenem Wasserspeichungsvermögen von gering bis hoch, im Durchschnitt mittel	mittel*
Pararendzinen mit Parabraunerden, erodiert (11)	Standorte mit hohem Wasserspeichungsvermögen und gutem natürlichen Basenhaushalt	hoch
Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen (13)	Standorte mit hohem bis sehr hohem Wasserspeichungsvermögen und schlechtem bis mittlerem natürlichen Basenhaushalt Gley-Kolluvisole: Standorte mit potenzieller Auendynamik und Grundwassereinfluss im Unterboden	sehr hoch

4.3.3 Archivfunktion der Natur- und Kulturgeschichte

Archive der Naturgeschichte sind Böden, in denen sich Strukturen und Prozesse der Naturgeschichte in besonderer Art und Weise widerspiegeln und die deshalb einen hohen Informationsgehalt über

diese Prozesse archivieren. Diese sind z.B. durch sehr spezielle und charakteristische Horizontabfolgen oder Übergangshorizonte charakterisiert, die eine bestimmte pedologische Entwicklung dokumentieren. Bewertet werden Vorkommen bedeutsamer, regional seltener Pedotope und Pedogenesen (Bodenbildungsprozesse).

Die Beurteilung orientiert sich an (LABO, 2011). Für Hessen liegt bisher keine systematische Erfassung von Archivböden der Kultur- oder Naturgeschichte vor. Im Planungsgebiet trifft nur eine Archivfunktion zu (**hervorgehoben**)

Rezente Bodenbildungsprozesse: Die besondere Bedeutung bezieht sich auf die Bodengenese und (meist holozäne) Bodenbildungsprozesse, die noch nicht abgeschlossen sind.

- **Sedimentation in Auenbereichen** (z.B. Bodentyp Vega) →¹ zutreffend, Vega oder Gley-Vega-Böden in der Dillaue im Gewerbegebiet Dillfeld (tlw. durch Überbauung bereits verändert oder gefährdet).
- landschaftstypische Initial-Bodenentwicklungen → trifft im Planungsgebiet nicht zu
- ausgeprägte Stoffverlagerung, Abbau- oder Anreicherungsprozesse in Bodenprofilen → trifft im Planungsgebiet nicht zu
- ausgeprägte Redoxprozesse (Gleye, Stagnogleye, Pseudogleye bei starker Vernässung) → trifft im Planungsgebiet nicht zu
- Andere rezente Bodenbildungsprozesse → keine bekannt

Paläoböden: pedogene Prozesse aus vergangenen geologischen und klimatischen Zeitabschnitten. → trifft im Planungsgebiet nicht zu

Besondere glaziale und periglaziale Prozesse in Böden und morphologischen Elementen bzw. Landschaftsformen → trifft im Planungsgebiet nicht zu

Besondere Bodenausgangsmaterial: Besondere Ausgangssubstrate sind z.B. vulkanische Gesteine, tertiäre Gesteine oder Auenlehme mit erhaltener Morphologie und Schichtung. → trifft im Planungsgebiet nicht zu

Erdgeschichtliche Strukturen (Geotope): Felsen, Fundorte von Mineralien, Fossilien, Quellbildungen → trifft im Planungsgebiet nicht zu

Archive der Kulturgeschichte (Kultusole, Relikte der Siedlungs- und Landnutzungsgeschichte) → trifft im Planungsgebiet nicht zu

¹ Der → weist auf relevante Hinweise für das Planungsgebiet hin.

4.3.4 Verdichtungsgefährdung

Die Gefährdung des Bodengefüges durch Befahren wird durch die Bodenfeuchtigkeit, den Tongehalt und die Dichte des Bodens vor allem im oberen Bodenbereich bestimmt. Tiefgründige Böden (z.B. Braune Auenböden, Parabraunerden) weisen höhere Empfindlichkeiten hinsichtlich Bodenverdichtung auf, die kaum reversibel sind. Ebenfalls kaum reversibel sind Eingriffe in betont grundwassergeprägte Böden sowie Böden mit Niedermoorbildungen. Demgegenüber sind flachgründige oder skelettreiche Böden weitgehend unempfindlich gegenüber Bodenverdichtung und Erosion; sie können insgesamt leichter rekultiviert werden.

Tab. 5: Verdichtungsempfindlichkeit

* 1 extrem empfindlich, 2 hoch empfindlich, 3 mittel empfindlich, 4 gering empfindlich, 5 nicht empfindlich

Bodentyp	Verdichtungsgefährdung*
Vega mit Gley-Vega (1)	2
Parabraunerde und erodierte Parabraunerde (4)	2
Siedlungsböden mit sehr geringen Bodenfunktionen (8)	5
Siedlungsböden mit geringen Bodenfunktionen (9)	4 - 5
Siedlungsböden mit mittleren Bodenfunktionen (10)	3 - 4
Pararendzinen mit Parabraunerden, erodiert (11)	2
Kolluvisole mit Gley-Kolluvisolen (13)	2

Die Verdichtungsgefährdung deckt sich weitgehend mit der natürlichen Ertragsfähigkeit, so dass eine gesonderte Darstellung entfallen kann. Sie ist ein wichtiges Kriterium zur Einschätzung der Rekultivierbarkeit des Bodens.

4.3.5 Potenzielle Erosionsgefährdung

Bewertet wird die Erodierbarkeit des Standortes (Erosivität der Niederschläge, Erodierbarkeit Oberboden, Hangneigung). Da eine genaue Berechnung aufgrund der unzureichenden Datengrundlage nicht möglich ist, erfolgt eine fundierte Einschätzung der Erodierbarkeit:

- Die Erosionsgefährdung ist in der ebenen Auenlage gering. Bei der Herstellung von Böschungen und Aufschüttungen ist die erhöhte Erosionsanfälligkeit der im Planungsgebiet vorherrschenden schluffigen Substrate zu beachten.
- Auf den überwiegend westlich der B277 liegenden Hanglagen mit schluffigen Lößböden besteht eine mittlere und hohe Erosionsgefährdung, was bei der Freilegung von Böden, Geländeanschnitten und Böschungen zu beachten ist.

4.3.6 Wiederherstellbarkeit

Die Wiederherstellbarkeit von Bodenfunktionen bezieht sich auf die Rekultivierung nach Abschluss der Baumaßnahme.

Im Arbeitsstreifen und auf den BE-Flächen/Lageflächen wird es zu Verdichtungen durch Baufahrzeuge kommen. Bei schluffreichen und tiefgründigen Auenböden (1) und Parabraunerden (4, 11) und Kolluvisolen (13) ist die natürliche Lagerungsdichte des ursprünglichen Bodengefüges nur schwer wiederzustellen.

Bei Siedlungsböden mit mittleren Bodenfunktionen ist der vorherige Zustand eingeschränkt wiederherstellbar. Eine genauere Prognose ist bei den heterogenen Substraten und der begrenzten Datenlage nicht möglich. Alle anderen vorbelasteten und nicht mehr natürlichen Böden sind leicht wiederherstellbar, da keine wertgebenden Bodeneigenschaften bestehen.

Die Herstellung der Rampen für die Behelfsbrücke an der AS Dalheim ist ein Sonderfall. Dort erfolgt über ca. 10 Jahre eine Aufschüttung (Überdeckung des anstehenden Bodens), die anschließend wieder auf die ursprüngliche Bodenoberfläche rückgebaut wird. Bei fachgerechter Durchführung kann der ursprüngliche Bodenaufbau der „Siedlungsböden mit mittleren und geringen Bodenfunktionen“ ohne relevanten Funktionsverlust wiederhergestellt werden. Eine Aufwertung gegenüber dem Voreingriffszustand ist ebenfalls möglich, wird hier aber nicht bewertet.

5 ERMITTLUNG DES BODENFUNKTIONSBEZOGENEN KOMPENSATIONSBEDARFS

5.1 Bestandsbewertung

[→ Kap. 2.2.1 Leitfaden Boden (Hessen Mobil, 2021)]

Die Ermittlung des bodenfunktionsbezogenen Kompensationsbedarfs beruht auf der Summenbildung der Bewertung der Teilfunktionen. Diese ist Tab. 2, Spalte 6 zu entnehmen. Die Summenwerte der betroffenen Bodeneinheiten sind im Bestands- und Konfliktplan Boden (Anlage I) dargestellt. Zu beachten ist, dass der Summenwert vom ebenfalls dargestellten aggregierten Bodenzustandswert der vier Bodenfunktionen der BFD5L abweicht.

5.2 Eingriffsbewertung / Wirkfaktoren

[→ Kap. 2.2.2 Leitfaden Boden (Hessen Mobil, 2021)]

Zusammenfassende Darstellung und Bewertung der bau-, anlage- und betriebsbedingten Eingriffswirkungen unter Berücksichtigung von Minderungsmaßnahmen gem. Leitfaden.

Mit dem Projekt sind folgende Wirkfaktoren/Wirkungen verbunden [in **Rot** die anzuwendenden Codes aus Anlage IV.1 (Leitfaden Bodenbewertung für Straßenbauprojekte in Hessen; Hessen Mobil, 2021), Tabellarische Darstellung der durchgeführten Berechnungen]:

baubedingt Wirkfaktoren:

1. Bodenabtrag, -umlagerung, -durchmischung, -auftrag: Bauzeitliche Standortveränderungen im Bereich der Baustelleneinrichtung- Lagerflächen (temporäre Aufschüttungen/Bodendepotien) und Arbeitsstreifen.
 - **Arbeitsstreifen:** trifft nicht zu
 - **BE-Flächen** (ca. 10.800 m²): Wirkungen durch mögliche bis wahrscheinliche Bodenveränderungen: Bodenabtrag, -umlagerung, -durchmischung, -auftrag. Es wird pauschal von folgendem Wirkfaktor ausgegangen: **EBo 1: Seitenentnahme / Abgrabung, Abgrabung/ Bodenabtrag bis 30 cm [Code 0998.0001]**
 - **Rampen für die Behelfsbrücke (mit Zufahrt)** (ca. 5.700 m²): Die Herstellung der Rampen für die Behelfsbrücke an der AS Dalheim ist ein Sonderfall. Dort erfolgt über ca. 10 Jahre eine Aufschüttung (Überdeckung des anstehenden Bodens), die anschließend wieder auf die ursprüngliche Bodenoberfläche rückgebaut wird. Bei fachgerechter Durchführung kann der ursprüngliche Bodenaufbau ohne relevanten Funktionsverlust wiederhergestellt werden. Wirkfaktor **EBo 2: Baufeld [Code V8003.6L01]**. Zur Herstellung der geländegleichen Zufahrt zur Behelfsbrücke (vor der Rampe) wird der Boden ausgekoffert und mit entsprechenden Tragschichten aufgefüllt. Auch dabei wird davon ausgegangen, dass bei fachgerechter Durchführung der ursprüngliche Bodenaufbau ohne relevanten Funktionsverlust wiederhergestellt werden kann.
2. Bauzeitliche bis teilweise dauerhafte Bodenverdichtung auf **Arbeitsstreifen** und **BE-Flächen** durch Bagger oder Transportfahrzeuge. Die Gesamtfläche von Arbeitsstreifen und BE-Flächen inkl. im Bestand versiegelter Flächen und Schotterflächen (bei denen es keine Auswirkungen gibt) beträgt ca. 29.400 m². Wirkfaktor **EBo 3: Bauarbeitsfläche [Code 1335.0000]**

anlagebedingt Wirkfaktoren:

3. **Flächenversiegelung durch Fahrbahnen, Parkplatzflächen, Lärmschutzwand (Aufstandsstreifen)** (ca. 14.700 m²). Zusammenfassend wird der Wirkfaktor **EBo 4: Fahrbahn [Code 1301.0000]** bewertet.
4. **Auf Intensiv- und Extensivflächen bestehen folgende Standortveränderungen, Standortverluste** (ca. 13.250 m²):
 - **Bankette** (ca. 2.850 m²) **EBo 5: Bankett/Mittel-/Trennstreifen [Code 1310.0000]**
 - **Mulden, sonstige Intensivflächen** (ca. 4.500 m²) **EBo 6: Entw.-Mulde [Code 1330.0000]**

- **Damm-Böschungen** (ca. 2.050 m²) (Hinweis: sehr schmale Böschungsflächen unter ca. 1,5 m werden den Intensivflächen (Bankette/Mulden zugeordnet): **EBo 7: Dammboeschung [Code 1325.0000]**
- **Einschnitts-Böschungen** (ca. 1.300 m²) (Hinweis s. Damm-Böschungen): **EBo 8: Einschnittsboeschung [Code 1326.0000]**
- **Sonstige Extensiv-Nebenflächen** (keine Böschungen) (ca. 400 m²): **EBo 9: Seitenentnahme / Abgrabung, Abgrabung/ Bodenabtrag bis 30 cm [Code, 0998.0001]**
- **Regenrückhaltebecken** (ca. 2.150 m²): **EBo 10: Seitenentnahme / Abgrabung, Abgrabung/ Bodenabtrag bis 200 cm [Code 0998.0003]**

betriebsbedingt Wirkfaktoren:

5. Schadstoffemissionen: Beeinträchtigung von gegenüber Schadstoffeintrag empfindlichen Böden/Bodenfunktionen durch diffuse Schadstoffeintrag entlang Straßen z.B. über den Spritzwasserpfad (Versalzung). Aufgrund der Vorbelastung wirkt sich der diffuse Schadstoffeintrag nicht erheblich aus.

Für die Eingriffsbewertung besonders relevant sind die Böden hoher Wertstufe (Summenwert 12 und 14; vgl. Tab 2), wie sie im Bereich der AS Aßlar, der Dillfeldstraße und entlang der LSW vorkommen.

5.3 Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

[→ Kap. 2.2.2 Leitfaden Boden (Hessen Mobil, 2021)]

Bodenkundliche Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (Abk. M) sind Vorkehrungen, durch die mögliche Beeinträchtigungen von Böden dauerhaft ganz oder teilweise vermieden werden, z.B. Verwendung bodenschonender Verfahren. Die vollständige Vermeidung von Beeinträchtigungen hat Vorrang vor der Minderung.

Die Nummerierung entspricht der Anlage IV.1 (Eingriffsbewertung, gemäß Anhang V des Leitfadens). Sind mehrere Teilmaßnahmen einer Maßnahmennummer zugeordnet, wird dies über ein angehängtes „.1“ usw. dargestellt (M10.1).

Die Maßnahmcodes im Fachbeitrag Boden werden für die landschaftspflegerische Begleitplanung in die Systematik des LBP übertragen.

Tab. 6: Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (M)

Maßnahmenschlüssel Boden	Maßnahmen-Nr. LBP	Beschreibung	Details
M09	15 V	Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser	Geringer Wertstufengewinn, da die Maßnahme zugleich z.B. durch die Anlage der Versickerungsmulden einen Eingriff in das Naturgut Boden darstellt.
M10 s. Teilmaßnahmen		Bodenkundliche Baubegleitung	Pauschale Verringerung der bauzeitlichen Beeinträchtigung der Bodenfunktionen. Nicht kombinierbar mit M12.
M10.1	2 V	Minimierung der Flächeninanspruchnahme und Auswahl von Flächen geringer Empfindlichkeit für die <u>Baustelleneinrichtung</u> und <u>Baustraßen</u>	Die Festlegungen erfolgten bereits im Zuge der Planung. Für Baustraßen erfolgt eine weitgehende Nutzung vorhandener Straßen und Wirtschaftswege, so dass dort keine zusätzlichen Eingriffe entstehen. Detailabstimmungen vor Baubeginn unter Mitwirkung der Bodenkundlichen Baubegleitung.
M10.2	2 V 3 V 16 V	Minimierung der bauzeitlichen Inanspruchnahme von <u>Arbeitsflächen</u>	Es erfolgt eine Begrenzung auf das erforderliche Maß. Ein Befahren von Flächen außerhalb der dafür vorgesehenen Bereiche ist untersagt. Im Bauablauf ist die Einhaltung der Baufeldgrenze durch die Bodenkundliche Baubegleitung zu prüfen. Diese legt in Abstimmung mit Bauleitung und Baufirma zu Beginn der Bauarbeiten Details zur Abgrenzung des Baufeldes fest (z.B. Markierung, Bauzaun).
M11	17 V	Verwendung des örtlichen Bodenaushubs	Verwendung am Eingriffsort. Kontrolle durch die Bodenkundliche Baubegleitung
M12 s. Teilmaßnahmen		DIN-Normen zum Bodenschutz	Berücksichtigung einschlägiger DIN-Normen zum Bodenschutz. Nicht kombinierbar mit M10.
M12.1	17 V	Bauzeitlicher Umgang mit Bodenmaterial: fachgerechte Lagerung	Der Aushub für M11 wird im Nahbereich der Entnahme gelagert. Zwischenlagerung unter Berücksichtigung des Erosionsschutzes in Mieten entsprechend der einschlägigen Verordnungen, Normen und Richtlinien. Wichtige Vorgaben sind: Ober- und Unterboden ist getrennt zu lagern und vor Verdichtung und Vernässung zu schützen. Kontrolle durch die Bodenkundliche Baubegleitung
M12.2	18 V	Schutz von Boden und Grundwasser im Baubetrieb	Umweltgefährdende Bau- und Betriebsstoffe sind unter Berücksichtigung der einschlägigen Verordnungen, Normen und Richtlinien geordnet zu lagern. Wasser ist aus dem Baustellenbereich geordnet abzuleiten. Kontrolle durch die Bodenkundliche Baubegleitung
M12.3	16 V	Reduzierung von nässebedingten Bodenbeeinträchtigungen durch den Baubetrieb	Bei der Bauplanung sind immer die aktuellen Bodenfeuchteverhältnisse zu berücksichtigen. Die Befahrung unbefestigter natürlicher und verdichtungsempfindlicher Böden bei Nässe ist zu vermeiden. Lasteinträge durch schwere Fahrzeuge können z.B. durch Kettenfahrzeuge, Verlegung von Baggermatten verringert werden. Ein Baustopp kann bei stärkeren Vernässungen erforderlich sein.

Unter Berücksichtigung der Minderungsmaßnahmen ergibt sich nach Anlage IV.1 für jeden Wirkfaktor eine „Gesamtbewertung Eingriff“ (verbleibende Eingriffswirkung) in %. Dieser Prozentwert ist in der Bestands- und Konfliktkarte Boden (Anlage I) für jeden Eingriffstyp (Arbeitsstreifen, Dammböschung usw.) angegeben (z.B. -32).

5.4 Konflikte

[→ Karte Anlage I]

Die durch die Straßenbaumaßnahme bedingten erheblichen und nachhaltigen Beeinträchtigungen werden im Konfliktplan als Konfliktpunkte dargestellt. Diese entsprechen der Darstellung im LBP und reihen sich in die Nummerierung der Konflikte ein.

Tab. 7: Konflikte Boden

Konflikt	Wirkfaktoren	Art der Beeinträchtigung / Lage	Eingriffserheblichkeit mit Begründung
5 Bo	Flächenbeanspruchung durch Baustelleneinrichtung und Arbeitsstreifen baubedingt	BE-Flächen EBo 1: Abgrabungen EBo 3: Verdichtung im Bereich der AS Aßlar	hoch - Böden hoher Wertigkeit (ca. 2.400 m², Bodenwertsumme 12, 14) - hoch empfindlich gegenüber Verdichtung - ursprüngliches Bodengefüge mit seiner natürlichen Lagerungsdichte ist nur schwer wiederherstellbar <u>geringe Vorbelastungen</u> (überwiegend nicht im Nahbereich der bestehenden Straßen)
		Arbeitsstreifen EBo 3: Verdichtung im Bereich der Dillfeldstraße und der AS Aßlar	mittel - Böden hoher Wertigkeit (ca. 4.800 m², Bodenwertsumme 12, 14) - hoch empfindlich gegenüber Verdichtung - ursprüngliches Bodengefüge mit seiner natürlichen Lagerungsdichte ist nur schwer wiederherstellbar <u>hohe Vorbelastungen</u> im Nahbereich der bestehenden Straßen
6 Bo	Flächenversiegelung (Fahrbahn, LSW), dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Intensivflächen) anlagebedingt	EBo 4: Versiegelung EBo 5: Verdichtung (Bankett) EBo 6: Abgrabung/ Bodenabtrag bis 60 cm (Mulde) Dauerhafte erhebliche Wirkungen im Bereich der <u>AS Aßlar, Rampe Süd</u>	hoch - Verlust bis erhebliche Veränderung von Böden hoher Wertigkeit (ca. 700 m², Bodenwertsumme 12, 14) <u>geringe bis mäßige Vorbelastungen</u> (nicht im Nahbereich der bestehenden Straßen)
		EBo 4: Versiegelung EBo 5: Verdichtung (Bankett) EBo 6: Abgrabung/ Bodenabtrag bis 60 cm (Mulde) Dauerhafte erhebliche Wirkungen im Bereich der <u>AS Aßlar, Rampe Nord, Dillfeldstraße und entlang der LSW</u>	mittel - Verlust bis erhebliche Veränderung von Böden hoher Wertigkeit (ca. 4.900 m², Bodenwertsumme 12, 14) <u>mäßige bis hohe Vorbelastungen</u> im Nahbereich der bestehenden Straßen

Konflikt	Wirkfaktoren	Art der Beeinträchtigung / Lage	Eingriffserheblichkeit mit Begründung
7 Bo	dauerhafte Flächeninanspruchnahme (Extensivflächen) anlagebedingt	EBo 7: Ein- und Ablagerung von Material unterhalb/ ohne eine/r durchwurzelbaren Bodenschicht (Damm-Böschungen) EBo 8: Abgrabung/ Bodenabtrag bis Ggs. (Einschnitts-Böschungen) Dauerhafte Wirkungen im Bereich der AS Aßlar und Dillfeldstraße, im Bereich der LSW	mittel - Bei Einschnitts-Böschungen erhebliche Veränderung von Böden hoher Wertigkeit mit geringem Flächenumfang bzw. geringer Böschungstiefe und mit meist höheren Vorbelastungen im Nahbereich der bestehenden Straßen - Bei Damm-Böschungen durch Bodenauftrag mäßige Veränderung von Bodenfunktionen bei Böden hoher Wertigkeit - insgesamt ca. 1.400 m², Bodenwertsumme 12, 14

5.5 Kompensationsbedarf

[→ Kap. 2.2.3 Leitfaden Boden (Hessen Mobil, 2021)]

Darstellung und Bewertung des resultierenden Kompensationsbedarfs ohne Anrechnung bodenspezifischer Kompensationsmaßnahmen.

Durch Verschneiden der Kartenlayer *„Eingriff“* und *„Böden“* wird in ArcGIS der Wertstufenverlust je Polygon berechnet:

Beispiel: 12 (Bodenwertsumme vorher) x -16 % (Gesamtbewertung Eingriff) = -1,92 (Wertstufenverlust)

Der Kompensationsbedarf in Bodenwerteinheiten (BWE) des Teilpolygons wird per Multiplikation des Wertstufenverlustes aus Schritt 1 mit der Flächengröße ermittelt:

Beispiel: -1,92 (Wertstufenverlust) x 0,2 (Flächengröße in ha) = -0,384 (BWE des Teilpolygons)

Der Kompensationsbedarf des gesamten Vorhabens in BWE ergibt sich aus dem Summenwert der Teilpolygone. Für das Projekt beträgt der Bedarf ohne Kompensationsmaßnahmen:

16,37 Gesamt-BWE

Die Berechnungstabellen sind folgenden Layern im GIS-Projekt zu entnehmen:

- „Eingriff Bauzeit und dauerhaft (mit Wertstufenverlust-schwarz-kursiv“
- „Bauzeitliche Eingriffe (über ca. 10 J.) (mit Wertstufenverlust-schwarz-kursiv)“.

6 BODENBEZOGENE KOMPENSATIONSMASSNAHMEN

6.1 Maßnahmenkonzept Bodenschutz

Der Kompensationsbedarf ist unter besonderer Berücksichtigung der maßgeblich vom Eingriff beeinträchtigten Bodenfunktionen und der betroffenen Böden höherer Wertstufe einschließlich der Archivfunktion abzuleiten.

Die Möglichkeiten zur Kompensation von Bodenfunktionen sind im Projektgebiet eingeschränkt. Gründe sind:

- Projekt mit Schwerpunkt bei der temporären Verkehrsführung und nur einzelnen dauerhaft angelegten Teilbaumaßnahmen.
- Die Baumaßnahmen sind im Kontext der geplanten dauerhaften Umfahrung Dalheim zu sehen, die weitere und deutlich umfangreichere Eingriffe zur Folge hat.
- Konkrete Kompensationsmaßnahmen, z.B. Entsiegelung von nicht benötigten Rampen, können zum jetzigen Zeitpunkt nicht geplant werden.

Der Schwerpunkt liegt daher aus Sicht des Bodenschutzes – neben den Minimierungsmaßnahmen – in der fachgerechten Rekultivierung der BE- und Arbeitsflächen und Neuanlage von Gehölzen und kräuterreichen Säumen (beides mit positiven Auswirkungen auf Bodenfunktionen).

In der folgenden Tabelle sind die Boden-Kompensationsmaßnahmen mit ihrem Bezug zu den zugehörigen LBP-Maßnahmen zusammengestellt:

Tab. 8: Boden-Kompensationsmaßnahmen (K)

Maßnahmen-schlüssel Boden	Maßnahmen-Nr. LBP	Beschreibung	zugeordnete Flächen	Details
K05	10 GA 11 GA 12 A 12.1 A 12.2 A	Bodenlockerung (mechanisch, biologisch)	Arbeitsstreifen BE-Flächen	Rekultivierung im gesamten Baufeld außerhalb der versiegelten Flächen
K23	11 GA 12.2 A	Neuanlage von Feldgehölzen/ Hecken/ Wald	Extensivflächen (Böschungen, sonstige Nebenflächen) BE-Flächen Arbeitsstreifen (tlw.)	hier nur Hecken, Gebüsche 11 GA: ca. 1.400 m ² 12.2 A: ca. 14.500 m ²

Maßnah- menschlüs- sel Boden	Maßnah- men-Nr. LBP	Beschreibung	zugeordnete Flächen	Details
K27	10 GA 12.1 A	Neuanlage von Ex- tensivgrünland	Extensivflächen (Böschun- gen, sonstige Nebenflächen) Arbeitsstreifen BE-Flächen	hier auch extensive Säume, Bö- schungsbegrünungen 10 GA: ca. 2.400 m ² 12.1 A: ca. 14.600 m ²

6.2 Bilanzierung aller Kompensationsmaßnahmen mit Bodenbezug

Berechnung aller Kompensationsmaßnahmen in BWE gem. Leitfaden und Ermittlung der ggf. verblei-
benden Beeinträchtigungen bzw. Überschusses Kap. 2.2.4 Anhang VI

Der Gewinn durch die Bodenkompensationsmaßnahmen für das gesamte Vorhaben in BWE ergibt sich
aus dem Summenwert der Teilpolygone:

11,03 Gesamt-BWE

Der Kompensationsbedarf des gesamten Vorhabens in BWE ergibt sich aus der Differenz der ermittel-
ten Gesamt-BWE. Für das Projekt beträgt der Bedarf mit Kompensationsmaßnahmen:

$$\mathbf{16,37 - 11,03 = 5,34 \text{ BWE}}$$

Die Berechnungstabellen sind den entsprechenden Layern im GIS-Projekt zu entnehmen.

7 BEWERTUNG DES EINGRIFFS IN DAS NATURGUT BODEN

*Verbal-argumentative Bewertung des Eingriffs sowie der vorgenommenen Maßnahmen und hieraus
resultierendes Fazit.*

Die Eingriffe betreffen überwiegend anthropogen geprägte bis belastete Böden im Straßen- und Sied-
lungsumfeld sowie befestigte und versiegelte Flächen.

Es ist davon auszugehen, dass auch die anhand der vorliegenden Daten als wertgebend oder empfind-
lich dargestellten Böden in der Realität nicht oder nur eingeschränkt ihre natürlichen Bodenfunktionen
erfüllen können. Kleinflächig sind Archivböden (Rezente Bodenbildungsprozesse) kartiert, die ebenfalls
vorbelastet sind.

Durch die mit den Maßnahmen im LBP gekoppelten Bodenmaßnahmen lassen sich bestimmte positive
Wirkungen erzielen. In der Gesamtbetrachtung sind die Möglichkeiten aber eingeschränkt. Die für eine
Bodenkompensation zentralen Entsiegelungsmaßnahmen sind projektbedingt nicht möglich bzw.
nicht vorgesehen.

8 LITERATUR- UND KARTENVERZEICHNIS

Geodienste Hessen HLNUG, Hrsg. (o.J.)	Darstellungsdienste (WMS), GIS-Server Boden, Lärm, Wasser: http://geodienste-umwelt.hessen.de/arcgis/services/inspire/gebiete_naturbedingter_risiken/MapServer/WmsServer?
Geoportal Hessen Zentrale Kompetenzstelle für Geoinformation c/o Hessisches Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (o.J.)	WRRL-Viewer (Wasserrahmenrichtlinien) Überschwemmungsgebiete nach § 45 HWG Lärmkartierung Hessen BodenViewer GruSchu Hessen (Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz) Natureg Viewer Umweltatlas Hessen

- BfL. (2022). B 49 Ersatzneubau Hochstraße und Taubensteinbrücke Wetzlar (Hessen-ID 24299), Umweltverträglichkeitsstudie; i.A. Hessen Mobil Marburg.
- Hessen Mobil. (30. 3 2021). Leitfaden Bodenbewertung für Straßenbauvorhaben in Hessen. *Hinweise zur Erstellung eines Bodengutachtens gemäß den Anforderungen der Hessischen Kompensationsverordnung*. (D. P. Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement, Hrsg.)
- Hessen Mobil. (2021). *Leitfaden für die Erstellung landschaftspflegerischer Begleitpläne zu Straßenbauvorhaben in Hessen, 3. Fassung; Hessen Mobil - Straßen- und Verkehrsmanagement, Stabstelle Presse- und Öffentlichkeitsarbeit*. Wilhelmstraße 10, 65185 Wiesbaden.
- HLNUG. (2018). Kompensation des Schutzgutes Boden in der Bauleitplanung nach BauGB. *Arbeitshilfe zur Ermittlung des kompensationsbedarfs für das Schutzgut Boden in Hessen u. Rheinland-Pfalz, Umwelt und Geologie, Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 14*. Wiesbaden.
- HLNUG, BodenViewer. (o.J.). *BodenViewer Hessen*. Von <http://bodenviewer.hessen.de/mapapps/resources/apps/bodenviewer/index.html?lang=de> abgerufen
- HLNUG, WMS. (o.J.). Darstellungsdienste (WMS).
- HMfUKLV (Hrsg.). (2020). Bodenschutzkonzept für die Stadt Wetzlar (in Kooperation mit der Stadt Wetzlar).
- LABO. (2011). Archivböden, Empfehlungen zur Bewertung und zum Schutz von Böden mit besonderer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte. (B.-A. Bodenschutz, Hrsg.)
- Land Hessen. (26. 10 2018). Kompensationsverordnung – KV: Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, das Führen von Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ersatzzahlungen. *Nr. 24 – Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen – 9. November 2018*.