

Inhaltsverzeichnis

1	Methodische Vorgehensweise	1
1.1	Durchgeführte Untersuchungen	1
1.2	Verwendete Unterlagen	4
2	Bestandsbeschreibung	5
2.1	Naturraum und Landschaftsbild	5
2.2	Geologie und Boden	5
2.3	Luft und Klima	8
2.4	Oberflächengewässer	8
2.5	Grundwasser	10
2.6	Standard-Nutzungs-, Biotop- und Lebensraumtypen	11
2.7	Fauna	16
3	Lage und Ausbildung des Hochwasserrückhaltebeckens	21
3.1	Variantenbetrachtung	21
3.1.1	Vorbemerkungen	21
3.1.2	Vergleichende Gegenüberstellung der beiden Planungsvarianten	22
3.1.1	Naturschutzfachliche Betrachtung der Eingriffsfolgen	23
3.1.2	Bewertung der Eingriffsrelevanz beider Varianten	26
3.1.3	Fazit der Variantenbewertung	27
3.2	Gewählte Lösung	28
4	Konfliktanalyse und Eingriffsermittlung	29
4.1	Allgemeine Angaben	29
4.2	Konflikte mit dem Schutzgut Pflanzen, Tiere, Biotope	32
4.3	Konflikte mit dem Schutzgut Boden	35
4.4	Konflikte mit dem Schutzgut Wasser	36
4.5	Konflikte mit dem Schutzgut Luft und Klima	37
4.6	Konflikte mit dem Schutzgut Landschaftsbild	38

4.7	Konflikte mit dem Schutzgut Mensch, Kultur- und Sachgüter	38
5	Maßnahmenbeschreibung	39
5.1	Vermeidungsmaßnahmen	39
5.2	Ausgleichsmaßnahmen	40
5.2.1	Kompensationsmaßnahmen innerhalb des Vorhabensraumes	41
5.2.2	Kompensationsmaßnahmen aus Ökokonto	46
5.2.3	CEF-Maßnahmen	47
5.2.4	Weitere Artenschutzmaßnahmen	49
6	Fazit	50
7	Literatur- und Quellenverzeichnis	51

1 Methodische Vorgehensweise

1.1 Durchgeführte Untersuchungen

Abgrenzung des Vorhabensgebietes

Der Standort des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens liegt in der Losseae zwischen den Ortschaften Helsa und Eschenstruth im Landkreis Kassel. Das im Zuge der Erstellung des LBP berücksichtigte, insgesamt rund 34 ha umfassende Vorhabensgebiet beinhaltet über die durch die beabsichtigten Bautätigkeiten unmittelbar betroffenen Areale von rund 8 ha Größe hinaus auch die rund 13,5 ha große Vollstauffläche sowie benachbarte störungsempfindliche und/oder für die Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen geeignete Bereiche. Letztere grenzen an den Sportplatz am südlichen Ortsrand von Helsa und erstrecken sich bis an die Kreuzung der Losse und der Bahntrasse der Linie RT4 (vgl. Anlage B-1.2).

Kartierung von Standard-Nutzungstypen, geschützten Biotopen und FFH-Lebensraumtypen

Das Gebiet wurde in den Vegetationsperioden der Jahre 2019 und 2020 mehrfach begangen und die Standard-Nutzungstypen unter Zuhilfenahme der vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Luftbilder gemäß der hessischen Kompensationsverordnung (HMUKLV 2018) kartiert. Diese Arbeit beinhaltete auch die Erfassung der gemäß § 30 BNatSchG geschützten Biotope und FFH-Lebensraumtypen.

Ergänzend fand im Februar 2020 eine gemeinsame Ortsbegehung von Vertretern der ONB und des Büros WAGU statt, in deren Fokus die Auen- und Eichen-Hainbuchenwaldbestände sowie die mageren Wiesenareale und die Quellbereiche des Planungsraums standen. Eine zusätzliche vegetationskundliche Untersuchung mit dem Ziel, die Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder an den Böschungen zur Bahntrasse und zur Bundesstraße 7 pflanzensoziologisch zu charakterisieren sowie deren Schutzstatus zu prüfen, wurde Ende März 2020 durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt erfolgte ferner die mit der ONB vereinbarte Übersichtserfassung der Bachauenwald- und Eichen-Hainbuchenwaldbestände im Lossetal zwischen Kaufungen-Papierfabrik und Fürstenthagen.

Nach dem Vorliegen des Entwurfes der technischen Planung wurden im Spätsommer und Herbst 2021 weitere Geländeerkundungen durchgeführt, um Möglichkeiten für die Vermeidung und Minderung von Eingriffen sowie die Umsetzbarkeit von Maßnahmen zum Ausgleich oder Ersatz betroffener Biotopflächen abschließend zu prüfen.

Untersuchung der Fledermausvorkommen¹

Zur Erfassung der Fledermausfauna fanden insgesamt vier Detektorbegehungen statt, von denen zwei im September des Jahres 2019 und zwei im Juni 2021 durchgeführt wurden. Die Begehungen erfolgten unter Einsatz von Fledermausdetektoren (Griffin, Fa. Batbox Ltd.) und verliefen sowohl entlang der Losse als auch über die Wirtschaftswege, da Fledermäuse bachbegleitende Gehölzstreifen und Wegesäume häufig als Leitstrukturen nutzen. Die Detektorerfassungen am 02. September und 10. September 2019 dauerten jeweils vier Stunden. Im Zuge der Erfassungen am 12. Juni und am 23. Juni 2021 wurden die Aktivitäten der Fledermäuse über den gesamten Nachtlauf detektiert.

In Ergänzung zu den Detektorbegehungen wurde am 28. Februar 2020 eine Baumhöhlenkartierung durchgeführt. Um potenzielle Baumquartiere von Fledermäusen zu verorten, wurden dabei sämtliche Bäume in den relevanten Biootypen des Planungsraums mit einem Brusthöhendurchmesser ab 20 cm mit Ferngläsern auf Quartiermöglichkeiten für Fledermäuse untersucht.

Untersuchung der Avifauna²

Im Jahr 2019 erfolgten zehn Geländebegehungen zur Kartierung heimischer Vogelarten. Im Einzelnen fanden diese am 05. April, 09. April, 23. April, 03. Mai, 10. Mai, 21. Mai, 01. Juni, 08. Juni, 13. Juni und 29. Juni jeweils über eine Dauer von vier bis fünf Stunden statt. Die avifaunistischen Erhebungen umfassten Sichtbeobachtungen und das Verhören rufender Vögel, welches durch das Abspielen spezifischer Gesänge mittels digitaler Tonträger unterstützt wurde, und erfolgten bei günstigen Witterungsbedingungen. Sieben Begehungen fanden in den frühen Morgenstunden und die übrigen drei in der Nachmittags- und Abendzeit statt.

Um zu klären, welche der im Gebiet angetroffenen Arten dieses ausschließlich zur Nahrungsgewinnung frequentieren und welche es als Bruthabitat nutzen, wurden Revier anzeigende Verhaltensweisen vermerkt. Als solche wurden feste Singwarten, Singflüge und Revierkämpfe gewertet. Sichere Hinweise auf Bruten im Planungsgebiet lieferten ferner Beobachtungen von Nestmaterial tragenden, fütternden oder warnenden Altvögeln. Des Weiteren wurden Nestfunde und das Verhören bettelnder Jungvögel sowie Sichtungen von Jungvögeln als Brutnachweise gewertet.

Die Beobachtungen von planungsrelevanten, seltenen und/oder gefährdeten Arten wurden in Feldkarten verzeichnet. Zudem wurden Erfassungsprotokolle geführt, die alle im Gebiet gesichteten Arten umfassen.

¹ Bearbeitet von Herrn Pfeiffer und Herrn Dr. Schubert, naturkultur GbR, Karthäuser Straße 5a, 34117 Kassel.

² Die avifaunistischen Erhebungen führte der Feldornithologe W. Brauneis aus Eschwege durch.

Erfassung der Amphibien und Reptilienfauna

Im Zuge der im Jahr 2019 vornehmlich zur Erfassung der Tagfalter vorgenommenen Kartiergänge wurden auch potenzielle Verstecke von Amphibien und Reptilien kontrolliert. Zudem wurde am 05. Juni an sechs als Reptilienhabitat geeignet erscheinenden Standorten die Vegetationsdecke entfernt, Rindenmulch ausgebracht und die so behandelten Flächen mit etwa 1 m² großen, schwarzen Kunststofffolien überdeckt. Ziel war es, für Reptilien attraktive Sonn- und Unterschlupfplätze zu schaffen, um deren Nachweise zu erleichtern (vgl. Anlage B-3). Die Unterschlüpfen wurden im Zuge von vier weiteren Ortsbegehungen auf Vorkommen von Reptilien überprüft. Die letztmalige Kontrolle der Flächen, während derer die Folien entfernt wurden, erfolgte am 11. September.



Abbildung 1: Reptilienunterschlupfplatz am Fuß der westlichen Hangflanke (13. Juni 2019).

Nachdem im Jahr 2019 u. a. im Zuge der avifaunistischen Kartierungen und der Erfassung der Biotoptypen einige Zufallsbeobachtungen von Amphibien gelangen, wurde am 18. und am 27. März mittels stichprobenartig durchgeführter Kescherfänge untersucht, ob Amphibien die Kleingewässer des Vorhabensgebietes als Laichhabitate nutzen.

Berücksichtigung der Fischfauna

Die Fischfauna der Losse wurde erstmals in den Jahren 1994 und 1995 systematisch untersucht. Bei den damaligen Erhebungen fand auch eine Lossestrecke im Vorhabensgebiet Berücksichtigung (Schmidt & Tönsmann 1996). Drei weitere elektrische Befischungen der Losse im Bereich der Hergesbacheinmündung wurden im Jahr 2000 durchgeführt, um den Erfolg der von dem WV Losse Ende der 1990er Jahre durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen zu kontrollieren (Adler 2000). Des Weiteren liegt in der Losse oberhalb von Helsa eine WRRM-Monitoringstelle des Landes Hessen, an der in den Jahren 2007 und 2012 Fischbestandsdaten erhoben wurden (HLNUG 2021c). Aufgrund dieser guten Dokumentation der Fischbesiedlung der Losse oberhalb von Helsa und des Umstandes, dass sämtliche Untersuchungen weitgehend übereinstimmende Ergebnisse lieferten, waren erneute Erfassungen der Fischfauna nicht erforderlich.

Erfassung der Tagfalterfauna

Zur Untersuchung der Tagfalterfauna wurden die Grünländer der Losseae sowie die Waldsäume und Hochstaudenfluren der Talhänge zur Bundesstraße 7 und zur Straßenbahntrasse begangen. Die Artnamen sämtlicher dabei gesichteter Tagfalter wurden notiert und Flugorte sowie Nachweispunkte des für das Vorhaben besonders relevanten Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings in Feldkarten verzeichnet. Die Begehungen erfolgten bei sonnigem Wetter und fanden im Einzelnen am 15. Mai, 05. Juni, 13. Juni, 23. Juli und 31. Juli 2019 statt. Als ungünstig erwies sich, dass während der Begehungen zumeist mäßiger, in Böen mitunter auch starker Wind herrschte und die Nachweisbarkeit des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings daher eingeschränkt war.

Um methodisch bedingte Erfassungsfehler auszuschließen, wurden daher am 22. und 30. Juli 2020 Nacherfassungen der Art durchgeführt. Diese erfolgten ebenso wie die Untersuchungen im Vorjahr durch Transsektbegehungen der Wiesen und Säume, die aufgrund von Vorkommen des Großen Wiesenknopfes (*Sanguisorba major*) potenzielle Habitate des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings bilden.

Datenaufbereitung

Die Freilanddaten wurden unter Zuhilfenahme der Ergebnisse von in den Jahren 2016 und 2019 im Auftrag des WV Losse durchgeführten Vermessungsdaten digitalisiert, mittels der frei verfügbaren Geoinformationssoftware QGIS ausgewertet und kartografisch aufbereitet (vgl. Anlagenreihe B).

1.2 Verwendete Unterlagen

Als Planungsgrundlage dienten Auszüge der Automatisierten Liegenschaftskarte (digitale ALK) und digitale Orthofotos der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HVBG). Zudem fanden die im Folgenden genannten Unterlagen sowie die in Kapitel 7 verzeichnete Literatur und zitierten Datenquellen Verwendung:

- Gemeinde Helsa 2014: Flächennutzungsplan der Gemeinde Helsa.
- RP Kassel 2009a: Regierungspräsidium Kassel, Regionalplan Nordhessen 2009.
- RP Kassel 2009b: Regierungspräsidium Kassel Regionalplan Nordhessen Geodaten, url: <https://landesplanung.hessen.de/aktuelles/WMS-WFS-Dienste-Landes-Regionalplanung> (27.08.2019).
- RP Kassel 2017: Regierungspräsidium Kassel, Teilregionalplan Energie Nordhessen.

2 Bestandsbeschreibung

2.1 Naturraum und Landschaftsbild

Das Planungsgebiet ist Teil des Osthessischen Berglandes. Es liegt in der zur Haupteinheit 357 Fulda-Werra-Bergland zählenden Teileinheit 357.70 Söhre (HLNUG 2019). Deren ausgedehnte Waldgebiete prägen die an den oberen Teil des Lossetals angrenzenden Mittelgebirgszüge. Dagegen herrscht in den zumeist recht schmalen Bachtälern der Region Grünlandnutzung vor.

Im Untersuchungsgebiet wird die Losse von Auenwäldern, Feuchtgebüschern und Feuchtsau- denfluren gesäumt. Ihren Talraum nehmen zudem intensiv genutzte oder verbrachende Wiesen ein. Umgeben wird die Losse von den bewaldeten Böschungen der RegioTram- bzw. Stra- ßenbahnstrecke im Osten und der Bundesstraße B 7 im Westen. An letzterer verläuft des Wei- teren ein Abschnitt der im Bau befindlichen A44, zu dessen Oberflächenentwässerung hier bereits ein etwa 3.000 m³ fassendes Regenklär- und Rückhaltebecken errichtet wurde (Oppermann GmbH 2019).

2.2 Geologie und Boden³

An den Talflanken treten Sandsteine des Mittleren Buntsandstein zutage, welche zum Teil mit Geröllen und Ton-Siltstein vermischt sind. Innerhalb des Lossetals werden diese von ungeglie- derten Auensedimenten überlagert (HLNUG 2021b), über denen sich Auengleye entwickelt haben (HLNUG 2021a). Derartige Böden bilden die natürlichen Standorte feuchteliebender Pflanzengesellschaften und sind in Deutschland weit verbreitet. Gleye kommen in Gebieten mit hohen Grundwasserständen vor und eignen sich neben einer Grünlandnutzung vor allem für die Forstwirtschaft (Scheffer & Schachtschabel 2002).

Ausweislich der Ergebnisse einer im Auftrag des Wasserverbands Losse durch DAS BAUGRUND INSTITUT Dipl.-Ing. Knierim GmbH (BGI) durchgeführten Baugrunduntersuchung hat der Oberboden im Lossetal eine Mächtigkeit von 0,1 bis 0,4 m. *„Die oberflächennahen Schichten unter der Oberbodenschicht werden [...] aus Deck- und Auelehmen [...] mit unterschiedlicher Schichtmächtigkeit“* gebildet. Hierbei handelt es sich um sandig-tonige Schluffe mit teilweise kiesigen Anteilen. Dieser Auelehm ist in Abhängigkeit vom Bodenwassergehalt *„gering bis mäßig tragfähig, gering scherfest, setzungs- und frostempfindlich“* (BGI 2021).

Unter den Auelehmen wurden fluviatile Sedimente aus Kiesen und Sanden erkundet. Das BGI beschreibt sie als *„schwach schluffige bis schluffige Kiessande“* mit einem Kiesanteil von etwa 43% bis 57% und einem Feinkornanteil von rund 8% bis 22%. Diese Flusskiese weisen eine gute Tragfähigkeit und Scherfestigkeit auf und sind in geringem Maße setzungsempfindlich.

³ Im Nachgang zu der Erstellung des LBP ließ der WV Losse auf behördliche Anforderung ein detailliertes Boden- schutzkonzept anfertigen, auf das an dieser Stelle hingewiesen sei.

In den Talflanken gehen die Flusssedimente in Hanglehm und Hangschutt über. Diese setzen sich an der östlichen Talflanke „aus Sand-Kies-Gemischen mit wechselnden schluffigen und steinigen Anteilen“ zusammen. An der gegenüberliegenden Talflanke überwiegen hingegen „sandig-kiesige Schluffe mit zur Tiefe zunehmenden steinigen Anteilen“.

Auf dem Bahndamm ist eine bis 0,5 m dicke Schotterschicht aufgebracht. Darunter „ist von umgelagerten gemischtkörnigen Böden der dort anstehenden quartären Deckschichten auszugehen“. Auch im Bereich der Bundesstraße 7 und der Anschüttungen am Regenrückhaltebecken liegen anthropogene Aufschüttungen „aus überwiegend gemischtkörnigen Böden“ vor.

Nutzungsverhältnisse und vorhandene Bodenbeeinträchtigungen

Mit Ausnahme der Bachauenwälder wird der Planungsraum aktuell als Grünland mittleren bis hohen Ertragspotenzials mit Grünlandzahlen zwischen 35 und 55 genutzt (HLNUG 2021a). Die bewaldeten Areale im Norden des Planungsraumes und östlich der Bahntrasse werden forstwirtschaftlich genutzt. Die Auenwälder unterliegen keiner Nutzung.

Die Erkundungsarbeiten des BGI erbrachten keine sensorischen Hinweise auf Bodenkontaminationen. Auch liegt kein begründeter Verdacht für eine mögliche Munitionsbelastung vor (WALD + CORBE 2021). Als lokale Vorbelastungen sind die Überbauungen der natürlich gewachsenen Böden mit Wirtschaftswegen und einer Bahntrasse zu nennen.

Natürliche Bodenfunktionen

Die natürlichen Bodenfunktionen werden anhand der Arbeitshilfe „Bodenschutz in der Bauleitplanung“ (HMUELV 2011), unter Berücksichtigung der Informationen des BodenViewers Hessen und der von der Ad-hoc-AG Boden genannten Kriterien zur Bewertung der natürlichen Bodenfunktionen (Ad-hoc-AG Boden 2007) beurteilt. Die Ergebnisse dieser Bewertung sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Bewertung der Bodenfunktionen im Planungsraum.

Bodenfunktion	Ausprägung
Lebensraumfunktion	
Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen	Das Areal wird überwiegend als Grünland genutzt und dient somit der Gewinnung von Viehfutter zur Lebensmittelversorgung des Menschen.
Lebensraum für Pflanzen	Die Böden des Beckenstandortes dienen verschiedenen Pflanzenarten als Lebensraum. Zu ihnen zählen insbesondere Vertreter der Wiesen und Mähweiden, der Bachauenwälder und Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder und der an Fließgewässern vorkommenden Feucht- und Nassstaudenfluren. Teile der Wiesen sowie der gesamte Bachauenwald entlang der Losse stellen FFH-Lebensraumtypen dar. Insbesondere in der Südhälfte des Planungsraumes befinden sich Bestände des Großen Wiesenknopfes.
Lebensraum für Tiere	Die Böden des Planungsraumes sind für die Versorgung heimischer Tierarten mit

Bodenfunktion	Ausprägung
	pflanzlicher und tierischer Nahrung von Bedeutung. Ferner beheimaten sie die Larven des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings innerhalb der Nester der Roten Knotenameise und anderer Myrmica-Arten.

Tabelle 1 (Forts.): Bewertung der Bodenfunktionen im Planungsraum.

Bodenfunktion	Ausprägung
Lebensraumfunktion (Forts.)	
Lebensraum für Bodenorganismen	Die Bedeutung des Bodens für an hohe Grundwasserstände angepasste Bodenorganismen ist hoch, wird jedoch durch das Ausbringen von Düngemitteln auf den mäßig intensiv und den intensiv genutzten Wiesen beeinträchtigt.
Funktion als Bestandteil des Naturhaushaltes	
Funktion des Bodens im Wasserhaushalt	Die Auengleye des Planungsraumes sind stark vom Grundwasser beeinflusst. Ferner stellt sich die Feldkapazität der lokalen Böden als gering bis mittel dar, die nutzbare Feldkapazität hingegen als sehr gering (HLNUG 2021a). Somit verweilt infiltrierendes Niederschlagswasser nur kurz in den oberen Bodenschichten und trägt schnell zur Grundwasserneubildung bei.
Funktion des Bodens im Nährstoffhaushalt	Durch regelmäßig wiederkehrende Überflutungsereignisse und den Prozess der Vergleyung, der zu einer Anreicherung von Nährstoffen im Oberboden führt, ist die Nährstoffversorgung der Böden als gut zu bezeichnen. Dies führt zu einem mittleren bis hohen Ertragspotenzial.
Sonstige Bodenfunktionen	
Produktionsfunktion	Die lehmigen Auenböden erreichen Ertragsmesszahlen zwischen 35 und 55. Das Grünland wird überwiegend extensiv bis mäßig intensiv bewirtschaftet.
Filter- und Pufferfunktion	Das Nitratrückhaltevermögen der lokalen Böden ist gering (HLNUG 2021a). Dieser Umstand sowie die geringe bis mittlere Feldkapazität, der geringmächtige Oberboden und die überwiegend schluffige Bodenart bedingen eine geringe Filter- und Pufferfunktion des Bodens. So werden Nähr- und Schadstoffe mit infiltrierendem Niederschlagswasser schnell in das Grundwasser ausgewaschen.
Archiv der Natur- und Kulturgeschichte	Wie nachfolgend erläutert, liegen die als Bodendenkmäler erfassten Überreste zweier frühneuzeitlicher Glashütten im Norden des Planungsraumes. Sonstige natur- und kulturgeschichtlich bedeutsame, regional seltene Pedotope und Pedogenesen sind nicht bekannt.

Die im BodenViewer Hessen (HLNUG 2021a) abrufbare Gesamtbewertung der Bodenfunktion für die Raum- und Bauleitplanung weist den Böden des Planungsraumes einen geringen bis hohen Funktionserfüllungsgrad zu (vgl. Abbildung 2). Sie beruht auf einer Aggregation der Methoden "Bodenfunktion: Lebensraum für Pflanzen, Kriterium Standorttypisierung für die Biotopentwicklung", "Bodenfunktion: Lebensraum für Pflanzen, Kriterium Ertragspotenzial", "Bodenfunktion: Funktion des Bodens im Wasserhaushalt, Kriterium FK" sowie "Bodenfunktion: Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- u. Aufbaumedium, Kriterium Nitratrückhalt" und

ordnet den daraus resultierenden verschiedenen Stufen die Klassen des Gesamtbodenfunktionserfüllungsgrades von 1 (sehr gering) bis 5 (sehr hoch) zu.



Abbildung 2: Funktionserfüllungsgrad der Böden (nach HLNUG 2021a).

Gemäß Anlage 2, Punkt 2.2.5 der KV sind von einem Vorhaben ausgehende Veränderungen der Bodenfunktion bezüglich des Ertragspotentials zu bewerten, „soweit die Ertragsmesszahl (EMZ) unter 20 beziehungsweise über 60 liegt und die Eingriffsfläche nicht mehr als 10.000 Quadratmeter beträgt“ (HMUKLV 2018). Da die Ertragsmesszahl im Planungsraum zwischen 35 und 55 liegt und die dauerhafte Beanspruchung der Grünländer über 20.000 m² betrifft, erfolgt keine derartige Zusatzbewertung.

2.3 Luft und Klima

Der Regionalplan Nordhessen 2009 weist das Lossetal aufgrund seiner Bedeutung für bodennahe Klimaprozesse als Vorbehaltsgebiet für besondere Klimafunktionen aus. Der Talraum der Losse stellt ein regional bedeutsames Luftleit- und Ventilationsbahnsystem dar, das aufgrund seines Einzugsgebietes und seiner Größe „von besonderer Bedeutung für die lufthygienischen Austauschprozesse“ ist. Ausweislich der von der Universität Kassel (2010) erstellten „Klimafunktionskarte Zweckverband Raum Kassel 2009 mit Zukunftsprognosen“ bildet das Lossetal unterhalb der östlichen Gemeindegrenze von Kaufungen einen klimatischen Ausgleichsraum für die überwärmten Bereiche des östlichen Kasseler Stadtgebietes.

Die Jahresdurchschnittstemperatur in Helsa beträgt ca. 8,4° C. Jährlich fallen etwa 706 mm Niederschlag (climate-data.org). Somit liegen diese beiden Werte unter den entsprechenden langjährigen Mittelwerten des Landes Hessen von 9,3° C bzw. 786 mm (DWD 2021).

2.4 Oberflächengewässer

Die Losse entspringt am Walberg im Werra-Meißner-Kreis in einer Höhe von 429 m ü. NHN südöstlich von Hessisch Lichtenau. Ihr rund 120 km² großes oberirdisches Einzugsgebiet umfasst Teilbereiche der Gemeinden Helsa, Kaufungen, Lohfelden, Niestetal und Söhrewald sowie der

Städte Großalmerode, Hessisch Lichtenau und Kassel. Die zunächst als Gewässer III. Ordnung eingestufte Losse durchfließt ihr Einzugsgebiet von Ost nach West, wird unterhalb der Einmündung des Wedemanns inmitten von Helsa zu einem Gewässer II. Ordnung (HGN 2002) und mündet nach etwa 26 km Fließstrecke im Stadtgebiet von Kassel in die Fulda.

Das reliefreiche oberirdische Einzugsgebiet der Losse umfasst bis zu dem etwa 1 km unterhalb des Untersuchungsgebietes liegenden Pegel Helsa rund 54 km² (HLNUG 2021b). In Einzugsgebieten dieser Topografie und Größe können lokale Starkniederschlagsereignisse kurzzeitig Hochwasserereignisse auslösen. Letztmalig verursachte das Sturmtief „Axel“ mit Niederschlagsmengen von 78 l/m² am 21. und 22. Mai 2019 innerhalb von 24 Stunden ein schadensträchtiges Hochwasser. Der Abfluss am Pegel Helsa betrug in dessen Verlauf bis zu rund 30 m³ (OWB Kassel mdl. Mitteilung).

Tabelle 2: Hydrologische Kenndaten der Losse bei Helsa (HLUG 2011).

		Pegel Helsa Station km 15,7
Aeo	[km²]	53,8
Q₃₀	[m³/s]	0,152
Q ₃₃₀		1,09
NQ		0,010
MNQ		0,128
MQ		0,504
MHQ		12,8
HQ1		8,65
HQ5		15,5
HHQ		100

Die Gewässerstrukturbewertung des Landes Hessen weist die Losse im Vorhabensraum als heterogen beschaffen aus (HLNUG 2021c). Die „100-Meter“ Bachabschnitte werden als strukturell mäßig, deutlich oder stark verändert klassifiziert. Nur ein Abschnitt im südlichen Teil des Planungsraumes ist als morphologisch gering verändert mit der Gewässerstrukturgüte Klasse 2 bewertet (vgl. Abbildung 3).

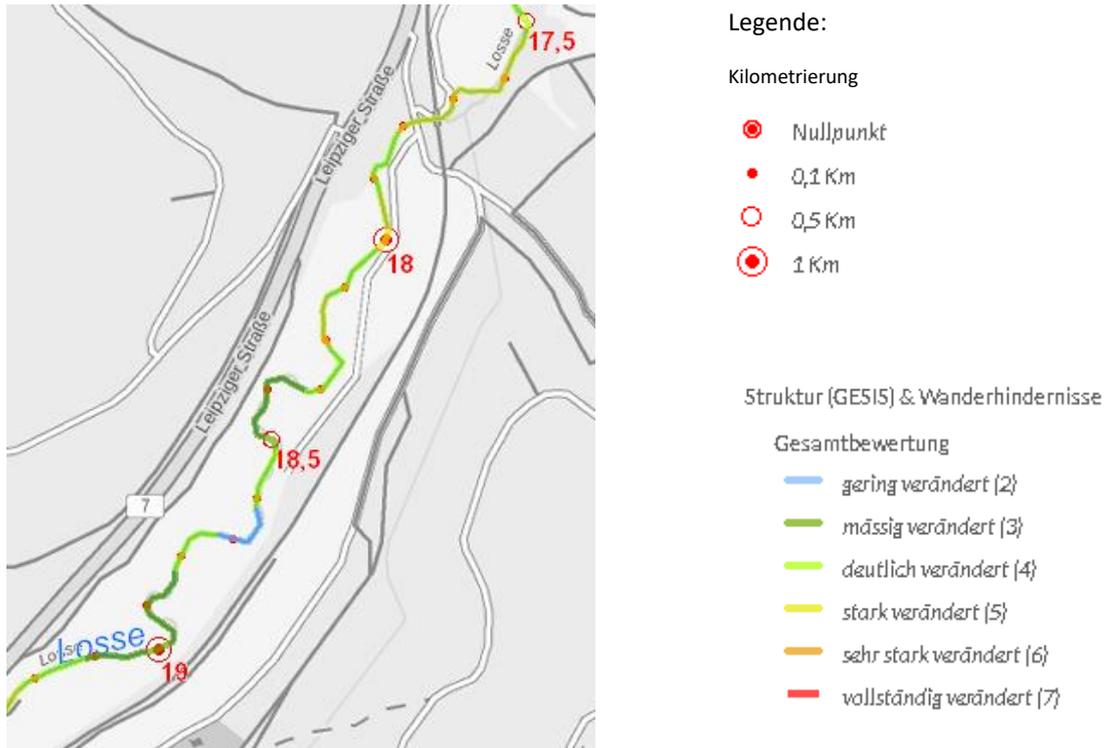


Abbildung 3: Die Gewässerstrukturgüte der Losse im Untersuchungsraum (HLNUG 2021c).

2.5 Grundwasser

Laut BGI (2021) bilden die unter den Auelehmen liegenden Kiese und Sande den ersten Porengrundwasserleiter. Es ist davon auszugehen, dass das Grundwasser hydraulisch an den Wasserstand der Losse gekoppelt ist, da die Losse in diese Schicht einschneidet und wegen der Ablagerung grober Sedimente in den Uferbereichen keine Überdeckung des Grundwasserleiters vorliegt. Das Grundwasser stand am Talgrund zum Zeitpunkt der Erkundung im Oktober 2020 in 0,6 bis 1,6 m Tiefe an. Am nördlichen Rand des Tales lagen die Grundwasserstände mit 1,5 bis 2,8 m tiefer. Einen weiteren Grundwasserleiter bilden die Klüfte in dem unter den Lossekiesen anstehenden Buntsandstein, der vom ersten Grundwasserleiter „weitestgehend getrennt“ zu sein scheint. Es kann davon ausgegangen werden, dass das Grundwasser dem Abfluss der Losse entsprechend nach Norden fließt.

2.6 Standard-Nutzungs-, Biotop- und Lebensraumtypen⁴

Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder

Im Vorhabensraum nehmen pflanzensoziologisch als Stellario-Carpinetum zu charakterisierende Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder Flächen ein, deren Größe sich auf insgesamt rund 44.000 m² summiert. Die Bestände an der Böschung der Straßenbahntrasse sind durch die Aufschotterung und die Unterhaltung des Bahndamms beeinflusst. In der Baumschicht herrschen hier Stieleichen (*Quercus robur*) und Hainbuchen (*Carpinus betulus*) mittlerer bis starker Wuchsstärke vor. Daneben finden sich Birken (*Betula pendula*), Kirschen (*Prunus avium* agg.) und Zitterpappeln (*Populus tremula*). In der Strauchschicht sind Arten der Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder saurer Standorte, Saumarten und Arten der Buchenwälder verbreitet. Als typisch für die Krautschicht können Hain-Sternmiere (*Stellaria holostea*), Winden-Geißblatt (*Lonicera periclymenum*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*), Weißes Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*), Wald-Greiskraut (*Senecio ovatus*), Hainrispengras (*Poa nemoralis*) und Wurmfarne (*Dryopteris carthusiana*) genannt werden.

Der Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald am Hang zur Bundesstraße 7 ist mit Pionierbaumarten durchsetzt und enthält einige Arten, die aus der Böschungsbepflanzung hervorgegangen sind. Die Strauchschicht wird vornehmlich von Hasel (*Corylus avellana*), Schlehe (*Prunus spinosa*) und Weißdorn (*Crataegus* spp.) gebildet.

Aufgrund der eingangs erwähnten untypischen Wuchsstandorte, dem daraus resultierenden Fehlen von nässezeigenden Arten der Strauch- und Krautschicht sowie ihrer recht strukturalmen Ausprägung können die Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder weder als FFH-Lebensraumtyp noch als nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützter Biotop klassifiziert werden. Dennoch sind sie wegen des Anteils alter Eichen und Hainbuchen als naturschutzfachlich hochwertig einzustufen.

Losselauf, Auenwälder und Ufergebüsche

Die Losse durchzieht ihr Tal in ausgeprägten Windungen und weist trotz früherer Gewässerbefestigungs- und Unterhaltungsmaßnahmen naturraumtypische Gewässerstrukturen auf. Ihre von Kiesbänken gesäumten Gleit- und steilen Prallufer werden von einem weitgehend geschlossenen, durch Schwarzerlen (*Alnus glutinosa*) und Bruchweiden (*Salix fragilis*) geprägten Bachauengaleriewald mit einer artenreichen Krautschicht aus u. a. Hain-Sternmiere (*Stellaria nemorum*), Echter Nelkenwurz (*Geum urbanum*), Echtem Springkraut (*Impatiens noli-tangere*), Gewöhnlicher Pestwurz (*Petasites hybridus*), Kriechendem Günsel (*Ajuga reptans*), Rohrglanzgras (*Phalaris arudinacea*), Scharbockskraut (*Ranunculus ficaria*) und Wald-Ziest (*Stachys syl-*

⁴ Lebensraumtypen im Sinne der Anlage 1 der Richtlinie 92/43/EWG (FFH-Richtlinie), nachfolgend auch als LRT bezeichnet.

vatica) begleitet, dem Feuchtgebüschsäume sowie Nass- und Hochstaudenfluren vorgelagert sind.

Infolge der Beschattung durch die Ufergehölze und die Staudenfluren, die häufige Umlagerung ihres kiesigen Sohlensubstrates und ihres von silikatischem Gestein geprägten Wasserchemismus fehlt der Losse flutende Vegetation. Daher und aufgrund des Umstandes, dass ihre Gewässerstrukturgüte mit Ausnahme eines etwa 100 m langen Bachabschnittes mit der Stufe 3 oder schlechter klassifiziert wird, folgt ihre Zuordnung zum Standard-Nutzungstyp 05.214⁵.

Eine Losseschleife, die etwa in der Mitte der Einstaufläche des geplanten HRB liegt, ist aufgrund ihres morphologisch weitgehend intakten Zustandes dem Standard-Nutzungstyp 05.212 zuzurechnen und trotz fehlender flutender Wasservegetation auch nach der KV als gemäß § 30 BNatSchG geschütztes Biotop zu bewerten.

Die mitunter auch flächig ausgebildeten Bachauenwälder, die pflanzensoziologisch als Alno-Padion zu charakterisieren sind, nehmen insgesamt eine Fläche von circa 52.000 m² Größe ein, weisen eine hohe Überschwemmungsdynamik auf und zeichnen sich durch ihre enge Verzahnung mit der streckenweise naturnah strukturierten Losse aus. An wertvollen und habitattypischen Strukturen sind für den Vorhabensraum Flutmulden und temporäre Auengewässer sowie ein recht hoher Totholzanteil und ein kleinräumiger Wechsel von unterschiedlich dichten Waldbereichen mit gestuften Übergängen zu den angrenzenden Hochstaudenfluren zu nennen.

Aufgrund dieser Vegetationsbeschaffenheit und strukturellen Ausprägung sind die als Standard-Nutzungstyp 01.143 erfassten Auenwaldareale sowie die von Schwarzerlen gebildeten Ufergehölzsäume des Standard-Nutzungstyps 02.320 entlang der Losse als nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope sowie als LRT *91E0 zu klassifizieren.

Ebenfalls unter den Schutz des § 30 BNatSchG fallen die Ufer- und Sumpfgewässer des Standard-Nutzungstyps 02.310, die z. B. auf Höhe des Regenerückhaltebeckens der A 44 unmittelbar an den Bachlauf der Losse grenzen oder weiter talaufwärts gewässergeprägte Biotopkomplexe mit den Bachauenwäldern und den Staudenfluren des Standard-Nutzungstyps 05.461 bilden.

⁵ Die KV rechnet den Standard-Nutzungstyp 05.214 nicht zu den gemäß § 30 BNatSchG geschützten Biotopen. Ein Abstimmungsgespräch mit der ONB des RP Kassel ergab, dass diese anderer Auffassung ist und die Losse mit Ausnahme des kurzen, in einem betonierten Regelprofil ausgebauten Abschnittes des Bahndurchlasses als gesetzlich geschütztes Biotop einstuft.



Abbildung 4: Strukturreicher Bachauenwald unterhalb der Aufstandsfläche des geplanten Dammbauwerkes.

Quellen, Quellfluren und Quellsümpfe

Innerhalb der Feuchtstaudenfluren vor dem unbewaldeten Teil der östlichen Talflanke liegen naturnah strukturierte Quellbiotopkomplexe, die zahlreiche zum Teil sehr kleinräumige und intermediär schüttende Grundwasseraustritte in Form von dem Standard-Nutzungstyp 05.117 zuzuordnenden Sickerquellen, Quellsümpfen sowie ein permanentes Auenstillgewässer des Standard-Nutzungstyps 05.334 umfassen. Zudem fließt dem insgesamt stark vernässten Areal an mehreren Stellen über lange Zeiten des Jahres Hangschichtwasser aus der Bahnböschung zu. Wenngleich sich die Quellbiotope wegen ihrer engen Verzahnung mit der Feuchtstaudenvegetation räumlich kaum differenzieren lassen, können vier Sickerquellenareale, deren Gesamtgröße sich auf etwa 400 m² beläuft, sowie ein knapp 100 m² großes dauerhaft bespanntes Stillgewässerbiotop abgegrenzt werden. Unabhängig von der Typenzuordnung gilt für den gesamten Quellbiotopkomplex, dass er gemäß § 30 BNatSchG gesetzlich geschützt ist.

Auch in dem mit Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald bewachsenen Areal an der Ostflanke des Lossetals liegen Bereiche, in denen Hangschichtwasser diffus oder punktuell zu Tage tritt. Während die Größe der temporär durchsickerten Böschungsareale in Abhängigkeit vom Witterungs-geschehen variiert und diese daher nicht räumlich abgrenzbar sind, konnte die Lage von fünf dauerhaft oder zumindest über lange Zeiten des Jahres schüttenden Quellen verortet werden.

Drei dieser Quellaustritte, deren vormalige Fassungen teilweise oder vollständig zerstört sind, und deren Wasser daher frei abfließen kann, liegen östlich der Bahntrasse, entlang derer sie durch ein trapezförmiges Betonprofil abgeführt werden.

Im Zentrum des Vorhabensgebietes entspringt eine weitere Sickerquelle, deren ca. 10 m² große Quellmulde teilweise von Bahn- und Hangschotter verschüttet ist. Bereits etwa 7 m unterhalb seines Austritts wird das Quellwasser einem strukturarmen Entwässerungsgraben zugeführt,

durch den es über eine Strecke von fast 600 m Länge fließt und dann im Bereich der Bahnbrücke in die Losse mündet. Zudem tritt im Südosten des Vorhabensgebietes Hangschichtwasser aus einer vermutlich im Zuge des Bahnstreckenbaus angelegten, inzwischen weitgehend übererdeten sowie teilweise zerstörten Quelfassung aus und fließt durch den recht strukturreichen Graben am Böschungsfuß in die Losse.

Feucht- und Nassstaudenfluren, sonstige Staudenfluren an Fließgewässern und nitrophytische Stauden- bzw. Ruderalfluren

Dem pflanzensoziologischen Verband des *Filipendulion ulmariae* zuzurechnende Nassstaudenfluren, die sich als Folgegesellschaft brachgefallener Feuchtwiesen entwickelten, nahmen schon vor mehr als 25 Jahren große Flächen im Lossetal zwischen Fürstenhagen und Helsa ein (Schmidt & Tönsmann 1996). Im Vorhabensgebiet waren sie insbesondere in dem Innenraum der großen Losseschleife unterhalb von Waldhof sowie auf Arealen entlang der Losse und an den Rändern der Gräben ausgebildet. Bereits damals hatte der Fortfall einer regelmäßigen Mahd dazu geführt, dass insbesondere Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und in kleineren Bereichen auch Gewöhnliche Pestwurz (*Petasites hybridus*) an die Stelle der kräuter- und untergräserreichen Feuchtwiesenvegetation getreten waren.

Die zwischenzeitliche Nährstoffakkumulation brachte es mit sich, dass die Charakterarten der früheren Nassstaudenfluren wie z. B. Blutweiderich (*Lythrum salicaria*), Gewöhnlicher Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*), Gewöhnlicher Gelbweiderich (*Lysimachia vulgaris*), Echtes Springkraut (*Impatiens noli-tangere*), Sumpf-Schafgarbe (*Achillea ptarmica*), Sumpf-Storchschnabel (*Geranium palustre*), Sumpf-Schwertlilie (*Iris pseudacorus*), Wald-Simse (*Scirpus sylvaticus*) und Wald-Ziest (*Stachys sylvatica*) in den weitaus größten Bereichen von dominanzstarken nitrophytischen Stauden verdrängt wurden. Aktuell finden sich dem Nutzungstyp 05.460 zuzurechnende und unter dem Schutz des § 30 BNatSchG stehende Nassstaudenfluren auf zwei insgesamt rund 6.300 m² großen Flächen. Von diesen liegt eine zwischen einem Wiesengraben und dem unbewaldeten Teil der östlichen Lossetalflank. Der zweite Bestand aus feuchten bis nassen Hochstaudenfluren, der Seggen- und Binsenvorkommen umfasst und ebenfalls als Folgegesellschaft der Feuchtwiesenbrachen anzusprechen ist, nimmt den staunassen, zentralen Bereich der Losseschleife unterhalb von Waldhof ein (vgl. Anlage B-2.1).

In den übrigen Arealen haben insbesondere die Große Brennnessel (*Urtica dioica*) und teilweise auch das Drüsige Springkraut (*Impatiens glandulifera*) Deckungsgrade von deutlich mehr als einem Drittel erreicht, so dass diese gemäß der Kartierungsuntergrenze der Hessischen Lebensraum- und Biotopkartierung (HLBK) nicht mehr als nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützt zu bewerten sind (HLNUG 2021). Den methodischen Vorgaben der HLBK und der hessischen KV (HMUKLV 2018) entsprechend, wurden die sehr stark mit Nitro- und Neophyten durchsetzten Vegetationsbestände als „Sonstige Staudenfluren an Fließgewässern [...] sofern Bedingung für

05.460 nicht erfüllt“ (Standard-Nutzungstyp 05.461) erfasst und die vollständig von der Großen Brennessel und dem Drüsigen Springkraut dominierten Ruderalfluren dem KV-Typ 09.123 zugerechnet. Beide Vegetationstypen nehmen vornehmlich die größeren Lücken im Ufergehölzsaum der Losse ein oder sind diesem vorgelagert bzw. liegen auf Flächen zwischen dem Bachauenwald und dem Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald der östlichen Talflanke (vgl. Anlage B-2.1). Ihre Flächengrößen belaufen sich auf rund 18.000 m² und 13.000 m².

Wiesen und Wiesenbrachen

Die naturschutzfachlich wertvollsten, nach § 30 BNatSchG geschützten und als LRT 6510 in mäßigem bis schlechten Erhaltungszustand zu klassifizierenden Talglatthaferwiesen (KV-Typ 06.310) liegen im Süden des Vorhabensgebietes und nehmen hier zwei Teilflächen links- und rechtsseitig der Losse ein, deren Gesamtgröße sich auf rund 33.000 m² beläuft. Die weiteren Wiesenareale unterliegen zumeist mäßiger Nutzungsintensität und sind daher dem Standard-Nutzungstyp 06.340 zuzurechnen. Dieser umfasst Flächen von insgesamt knapp 50.000 m² Größe. Intensiv genutzt wird nur eine etwa 3.600 m² große Fettwiese zwischen dem Regenrückhaltebecken der BAB A 44 und der Losse.



Abbildung 5: Als LRT 6510 zu klassifizierende Frischwiese mit dichten Beständen des Großen Wiesenknopfes (*Sanguisorba officinalis*) im Süden des Planungsraumes.

Dagegen nehmen vormals mäßig intensiv bewirtschaftete, inzwischen aber nicht mehr regelmäßig gemähte Glatthaferwiesen einen maßgeblichen Teil des Vorhabensraumes ein. Großflächig ausgebildet sind solche Wiesenbrachen zum einen in dessen nördlichem Teil und zum anderen auf der Talflanke östlich der Bahnstrecke. Zusammen mit weiteren zerstreut im Gebiet liegenden Arealen beläuft sich die Gesamtgröße der Frischwiesenbrachen auf rund 38.000 m². Deutlich kleiner sind die Feucht- und Nasswiesenbrachen. Diese finden sich in zwei Teilarealen der Losse, die unterhalb bzw. gegenüber des Regenrückhaltebeckens liegen und deren Größe insgesamt rund 2.000 m² beträgt.

2.7 Fauna

Die nachfolgende Zusammenfassung der Ergebnisse der faunistischen Untersuchungen soll einen Überblick liefern, für welche Tierarten das Vorhabensgebiet als Lebensraum von Bedeutung ist. Differenziertere Angaben zu deren Gefährdung, potenziellen Betroffenheiten durch den Bau und den Betrieb des Hochwasserrückhaltebeckens sowie sonstigen planungsrelevanten Aspekten sind der speziellen Artenschutzrechtlichen Prüfung (SAP) zu entnehmen.

Fledermäuse

Die Detektoruntersuchungen lieferten Nachweise von fünf Fledermausarten sowie von den beiden Artpaaren der Bartfledermäuse (*Myotis brandtii* und *Myotis mystacinus*) und der Langohrfledermause (*Plecotus auritus* und *Plecotus austriacus*). Als mit weitem Abstand häufigste Art des Vorhabensgebietes erwies sich die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), auf die 86 der insgesamt 119 Detektornachweise entfielen. Die Art nutzt dessen gesamte Fläche zur Jagd, wobei sie sich bevorzugt an der Ufergehölzgalerie der Losse sowie am Waldsaum der östlichen Talflanke orientiert.

Während jedem der vier Untersuchungsgänge und insgesamt zwölf Mal gelangen Nachweise des Großen Abendseglers (*Nyctalus noctula*), wobei die Art ebenso wie der etwas seltenere Kleine Abendsegler (*Nyctalus leisleri*) keine ausgeprägten Präferenzen für abgrenzbare Jagdbereiche aufwies, den Ufergehölzsaum der Losse jedoch als Leitstruktur zu nutzen schien. Eindeutig erkennbar ist die Leitfunktion des Ufergaleriewaldes der Losse dagegen für das Artenpaar Große Bartfledermaus und Kleine Bartfledermaus.

Die Einzelerfassungen der Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus*) sowie der Vertreter des Artenpaares Braunes Langohr und Graues Langohr zeigen, dass diese das Vorhabensgebiet gelegentlich frequentieren, wobei es sich jedoch um Transferflüge in deren bevorzugte Jagdgebiete in den angrenzenden Waldflächen handeln dürfte (vgl. Anlage A-8).

Im Zuge der Bewertung des Habitatpotenzials, welches das Vorhabensgebiet Fledermäusen bietet, wurden insgesamt 17 Höhlenbäume erfasst. Diese umfassen sowohl Weiden im Ufergaleriewald der Losse als auch Eichen an den Talflanken (vgl. Teil III SAP).

Haselmaus

Erfassungen der Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) zählten nicht zu dem mit der ONB des RP Kassel im Vorfeld der Projektbearbeitung abgestimmten Kartierungsprogramm. Im Zuge der Biotopkartierung erwies sich jedoch, dass die Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder an den Flanken des Lossetals geeignete Habitate für die Haselmaus bilden. Da die Art zudem bei den Untersuchungen im Zusammenhang mit dem geplanten Neubau der BAB A 44 Kassel-Herleshausen in vergleichbaren Lebensräumen entlang des Lossetals zwischen Helsa und Oberkaufungen regelmäßig nachgewiesen wurde (Hessen Mobil 2020), ist sie auch in dem LBP und

der SAP für das geplante Hochwasserrückhaltebecken zu berücksichtigen. Dies gilt in besonderem Maße, da sie eine nach Anhang IV der FFH-Richtlinie geschützte und somit planungsrelevante Art ist, die von dem Vorhaben betroffen sein könnte.

Vögel

Im Zuge der avifaunistischen Kartierungen konnten insgesamt 76 Vogelarten nachgewiesen werden. Für 51 von diesen ist aufgrund der beobachteten Verhaltensweisen, nachgewiesener Fortpflanzungsstätten und/oder der Stetigkeit ihres Vorkommens mit Sicherheit oder sehr hoher Wahrscheinlichkeit zu postulieren, dass sie im Vorhabensraum brüten.

An für das Gebiet typischen und in ihrem Vorkommen obligat an Fließgewässer gebundenen Arten sind der Eisvogel (*Alcedo atthis*), die Gebirgsstelze (*Motacilla cinerea*) und die Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) zu nennen. Während die beiden letztgenannten Arten an nordhessischen Mittelgebirgsbächen und -flüssen regelmäßig anzutreffen sind und daher einen guten Erhaltungszustand aufweisen, wird die Bestandssituation des in Anhang I der europäischen Vogelschutzrichtlinie gelisteten Eisvogels in Hessen als ungünstig eingestuft. Zudem wird er in der Roten Liste der bestandsgefährdeten Brutvogelarten Hessens geführt (VSW & HGON 2014).

An weiteren Vogelarten, die dieser Gefährdungskategorie zuzurechnen sind und die im Bereich der Baufelder und /oder der Einstaufläche des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens brüten sind Goldammer (*Emberiza citrinella*), Kleinspecht (*Dendrocopos minor*), Stieglitz (*Carduelis carduelis*), Stockente (*Anas platyrhynchos*) und Weidenmeise (*Poecile montanus*) zu nennen. Zudem gelangen Beobachtungen des in Hessen gefährdeten Bluthänflings (*Carduelis cannabina*) und es konnte nachgewiesen werden, dass ein Paar dieser Singvogelart im Einstaubereich des Rückhaltebeckens brütete.

Zu den Brutvögeln des Vorhabensraums zählt ferner der stark gefährdete Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*), wobei dessen Bruthabitat östlich der Bahntrasse und somit außerhalb des Wirkungsbereiches des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens lag. Die übrigen, im Planungsraum registrierten und aufgrund ihres ungünstigen oder schlechten Erhaltungszustandes in Hessen planungsrelevanten Vogelarten sind regelmäßig als Nahrungsgast oder sporadisch auf dem Durchzug anzutreffen.

Die Ergebnisse der avifaunistischen Kartierung zeigen, dass die von Auenwald und Feuchtstaudenfluren geprägten Bereiche im Norden des Untersuchungsraumes sowie der Galeriewald entlang des Losselaufes besondere Bedeutung als Lebensraum von Vögeln besitzen. Weniger attraktiv sind dagegen die Grünlandareale des Talgrundes. Wobei explizit darauf hinzuweisen ist, dass diese aufgrund der angrenzenden, bewaldeten Hänge und des Ufergehölzzuges der Losse kein Potential als Lebensraum von wiesenbrütenden Vogelarten besitzen.

Amphibien

Mit Erdkröte (*Bufo bufo*), Grasfrosch (*Rana temporaria*), Teichfrosch (*Pelophylax esculentus*), Bergmolch (*Ichthyosaura alpestris*), Fadenmolch (*Lissotriton helveticus*) und Feuersalamander (*Salamandra salamandra*) besiedeln sechs nach BNatSchG und BArtSchV besonders geschützte Amphibienarten den Vorhabensraum. Den Verbreitungsschwerpunkt der beiden Molcharten bilden die Quellen und Kleingewässer im Nordosten des Vorhabensraums, die den Tieren ebenso wie Erdkröte und Grasfrosch auch als Laichhabitat dienen. Als weitere Amphibienart dieses Teils des Vorhabensraumes ist der Teichfrosch zu nennen. Exemplare der Art konnten zudem in Bachauenwaldarealen nahe der Losse unterhalb des geplanten Hochwasserrückhaltedamms verhört werden. Unabhängig von der Lage dieser Nachweispunkte ist zu postulieren, dass Teichfrösche ebenso wie sämtliche der anderen nachgewiesenen Amphibienarten die Auenwälder und feuchten Hochstaudensäume des Vorhabensgebietes als Habitat nutzen.

Die Quellen, kleinen Stillgewässer und Wiesengräben bilden potenzielle Lebensräume des Feuersalamanders. Trotz intensiver Nachsuche konnten Larven der Art jedoch nicht nachgewiesen werden. Dagegen gelangen im Zuge einer Geländebegehung im Oktober 2021 eher zufällig Beobachtungen von zwei adulten Exemplaren in dem Graben am südöstlichen Ende des Vorhabensgebietes.⁶

Reptilien

Als einzige Reptilienarten konnten vereinzelt Waldeidechsen (*Zootoca vivipara*) und Blindschleichen (*Anguis fragilis*) nachgewiesen werden. Die wegen ihrer Anpassung an ungünstige Klimaverhältnisse und aufgrund ihrer vergleichsweise geringen Habitatansprüche noch allgemein verbreiteten und nicht bestandsbedrohten Reptilienarten wurden in besonnten Bereichen von Waldsäumen sowie am Rand einer Hochstaudenflur an der westlichen Talflanke gefunden. Die geringe Anzahl von Nachweisen zeigt, dass das Vorhabensgebiet nur ein geringes Habitatpotenzial für Reptilienarten besitzt. Gleichwohl kann davon ausgegangen werden, dass Waldeidechse und Blindschleiche sonnenexponierte Areale in dessen gesamten Bereich zumindest sporadisch als Lebensraum nutzen.

Aufgrund des Fehlens geeigneter Lebensräume kann ein Vorkommen der nach BNatSchG besonders streng geschützten und in Anhang IV der FFH-geführten Arten Zauneidechse (*Lacerta agilis*) und Schlingnatter (*Coronella austriaca*) dagegen mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

⁶ Ebenfalls durch Zufall entdeckte Herr W. Brauneis zwei adulte Exemplare des Feuersalamanders im Zuge seiner avifaunistischen Kartierungen zur naturschutzfachlichen Bewertung des Standortes für das geplante HRB bei Helsa am 17.06.2016 (WAGU 2016).

Fische

Der gesamte Losseabschnitt zwischen Helsa und Fürstenhagen ist Lebensraum von reproduktiven Populationen der Bachforelle (*Salmo trutta-forma fario*) und Groppe (*Cottus gobio*). Sehr vereinzelt besiedeln Larven des Bachneunauges (*Lampetra planeri*) die Feinsediment- und Detritusbänke in der Losse oberhalb der Hergesbacheinmündung. Daher ist anzunehmen, dass die Art auch im Vorhabensgebiet in geringer Individuendichte auftritt. Auf Grund ihres Status als in der BArtSchV sowie Anhang II der FFH-Richtlinie gelisteter Art kommt sowohl der Groppe als auch dem Bachneunauge eine besondere naturschutzrechtliche Bedeutung zu. Hierzu ist jedoch anzumerken, dass die Groppe in den Oberläufen der hessischen Mittelgebirgsbäche weit verbreitet und häufig ist. Auch die Bestandssituation des vormals in Hessen gefährdeten Bachneunauges verbesserte sich aufgrund der in den letzten Jahrzehnten gestiegenen Wasserqualität deutlich. Daher werden beide Arten in der aktuellen Roten Liste der Fische und Rundmäuler Hessens nicht mehr geführt (Dümpelmann und Korte 2013).

Tagfalter

Unter den insgesamt 28 nachgewiesenen Tagfalterarten dominieren Arten extensiv genutzter Wiesen und blütenreicher Säume. Als insbesondere im Bereich der verbrachenden Wiesen im Norden sowie den Talglatthaferwiesen des LRT 6510 im Süden des Vorhabensraums regelmäßig anzutreffende Arten sind Schachbrettfalter (*Melanargia galathea*), Großes Ochsenauge (*Maniola jurtina*), Ockergelber Braun-Dickkopffalter (*Thymelicus sylvestris*), Brauner Waldvogel (*Aphantopus hyperantus*), Schwarzkolbiger Braun-Dickkopffalter (*Thymelicus lineola*) und Kleines Wiesenvögelchen (*Coenonympha pamphilus*) zu nennen.

Im Bereich der Talglatthaferwiesen liegt zudem einer der beiden Verbreitungsschwerpunkte des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings (*Maculinea nausithous*). Des Weiteren besiedelt die in Hessen stark gefährdete sowie in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie gelistete Tagfalterart einen zentral im Planungsraum gelegenen Frischwiesen- und Wiesenbrachenbereich (vgl. Anlage B-3).

Als weitere typische Offenlandarten des Gebietes sind Admiral (*Vanessa atalanta*), Distelfalter (*Vanessa cardui*), Kleiner Perlmutterfalter (*Issoria lathonia*) und Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*) zu nennen. Als „Wanderfalter“ bzw. „r-Strategen“ frequentieren sie den Vorhabensraum jedoch nur sporadisch. Dagegen sind die typischen Arten der Auenwälder und Feuchstaudenbrachen bzw. Ruderalfluren des Gebietes wie C-Falter (*Polygonia c-album*), Landkärtchen (*Araschnia levana*), Mädesüß-Perlmutterfalter (*Brenthis ino*), Kleiner Fuchs (*Aglais urticae*) und Tagpfauenauge (*Aglais io*) mit hoher Stetigkeit anzutreffen.

Tabelle 3: Zusammenstellung der im Vorhabensraum nachgewiesenen Tagfalter (HMUELV 2009).

Deutscher Arname	Wissenschaftlicher Arname	Rote Liste Status 2009*
Admiral	<i>Vanessa atalanta</i>	
Aurorafalter	<i>Anthocaris cardamines</i>	
Brauner Waldvogel	<i>Aphantopus hyperantus</i>	
C-Falter	<i>Polygonia c-album</i>	
Distelfalter	<i>Vanessa cardui</i>	
Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling	<i>Maculinea nausithous</i>	3
Großer Kohlweißling	<i>Pieris brassicae</i>	
Großes Ochsenauge	<i>Maniola jurtina</i>	
Hauhechel-Bläuling	<i>Polyommatus icarus</i>	
Kaisermantel	<i>Argynnis paphia</i>	V
Kleiner Feuerfalter	<i>Lycaena phlaeas</i>	
Kleiner Fuchs	<i>Aglais urticae</i>	
Kleiner Kohlweißling	<i>Pieris rapae</i>	
Kleiner Perlmutterfalter	<i>Issoria lathonia</i>	
Kleines Wiesenvögelchen	<i>Coenonympha pamphilus</i>	
Landkärtchen	<i>Araschnia levana</i>	
Mädesüß-Perlmutterfalter	<i>Brenthis ino</i>	
Mauerfuchs	<i>Lasiommata megera</i>	V
Ockergelbe Braun-Dickkopffalter	<i>Thymelicus sylvestris</i>	
Rapsweißling	<i>Pieris napi</i>	
Schachbrettfalter	<i>Melanargia galathea</i>	
Schornsteinfeger	<i>Aphantopus hyperantus</i>	
Schwarzkolbiger Braun-Dickkopffalter	<i>Thymelicus lineola</i>	
Schwalbenschwanz	<i>Papilio machaon</i>	V
Senfweißling	<i>Leptidea sinapis</i>	V
Tagpfauenauge	<i>Aglais io</i>	
Waldbrettspiel	<i>Pararge aegeria</i>	
Zitronenfalter	<i>Gonepteryx rhamni</i>	

*Rote Liste Status 2009: 3 = Im Bezugsraum gefährdet; V = Vorwarnliste, leer = Im Bezugsraum ungefährdet

3 Lage und Ausbildung des Hochwasserrückhaltebeckens

3.1 Variantenbetrachtung

3.1.1 Vorbemerkungen

Wie in Kapitel 2.2 des Allgemeinen Teils erläutert, lässt sich der angestrebte Hochwasserschutz für die Losseanlieger nur durch den Bau von Hochwasserrückhaltebecken oberhalb der Ortslage von Oberkaufungen sowie in dem Talabschnitt zwischen den Ortschaften Helsa und Eschenstruth erreichen. Der letztgenannte Standort liegt jedoch in einem naturschutzfachlich hochwertigen Bereich des Lossetals. Besonders konfliktrichtig ist, dass das geplante Vorhaben nach § 30 BNatSchG geschützte Biotop betrifft. Im Einzelnen zählen zu diesen *“natürliche oder naturnahe Bereich fließender und stehender Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer und der dazugehörigen uferbegleitenden natürlichen oder naturnahen Vegetation sowie ihrer natürlichen oder naturnahen Verlandungsbereiche, Altarme und regelmäßig überschwemmte Bereiche, ... Quellbereiche, ... Auenwälder, magere Flachland-Mähwiesen ... “*. Ferner liegen in dem Vorhabensgebiet zwei in Anhang I der FFH-Richtlinie gelistete Lebensraumtypen (LRT). Bei Letzteren handelt es sich zum einen um Auenwaldareale des LRT *91E0, die zumeist einen guten Erhaltungszustand aufweisen. Zum anderen sind als LRT 6510 zu klassifizierende Glatthaferwiesen in mäßigem bis schlechtem Erhaltungszustand betroffen, die in Teilen Habitate des in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie gelisteten Dunklen Wiesenkopf-Ameisenbläulings bilden.

Unter naturschutzfachlichen Aspekten als kritisch zu betrachten ist auch die Beanspruchung von Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwaldbeständen, die aufgrund ihrer standörtlichen und strukturellen Ausprägung zwar weder zu den nach § 30 BNatSchG geschützten Biotopen zu rechnen noch als FFH-LRT zu klassifizieren sind, aber Altbäume mit Habitatpotenzial für höhlenbrütende Vogelarten und Fledermäuse aufweisen.

Die Vorstudie zum Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens oberhalb von Helsa (WAGU 2016) sah vor, dessen Damm zwischen der Bundesstraße 7 im Westen und der Bahntrasse im Osten zu errichten. Mit einer Höhe von rund 11 m sollte er das Lossetal auf einer Länge von etwa 160 m unmittelbar oberhalb der Engstelle queren, an der auch die Straßenbahntrasse den Talraum kreuzt. Zudem war konzipiert, einen circa 520 m langen Flügeldamm entlang der Straßenbahngleise und eventuell auch eine Vorschüttung an der Böschung der Bundesstraße 7 zu errichten, um diese im Fall eines Beckeneinstaus vor Setzungen und Überschwemmungen zu schützen.

Auf der Grundlage dieser Konzeption erstellte WAGU eine erste Vorplanung. Die Beschäftigung mit dieser nachfolgend als Variante 1 bezeichneten Lösung verdeutlichte, dass für die Errichtung des Dammes mit Nebenanlagen und Zufahrtsrampe größere Auenwaldareale zerstört

werden müssten, als im Zuge der Erstellung der Vorstudie veranschlagt war und dass auch weite Bereiche der Quellen, Quellsümpfe und Quellbäche im rechtsseitigen Vorland der Losse sowie an der Böschung zur Bahntrasse überbaut werden müssten. Daher und als Ergebnis einer im Juli 2019 unter Beteiligung des WV Losse und aller involvierten Planungsbüros durchgeführten Ortsbegehung entwickelte das Büro WALD + CORBE eine zweite Planungsvariante, die eine Verschiebung des Dammes in südliche Richtung vorsieht (vgl. Abbildung 6).

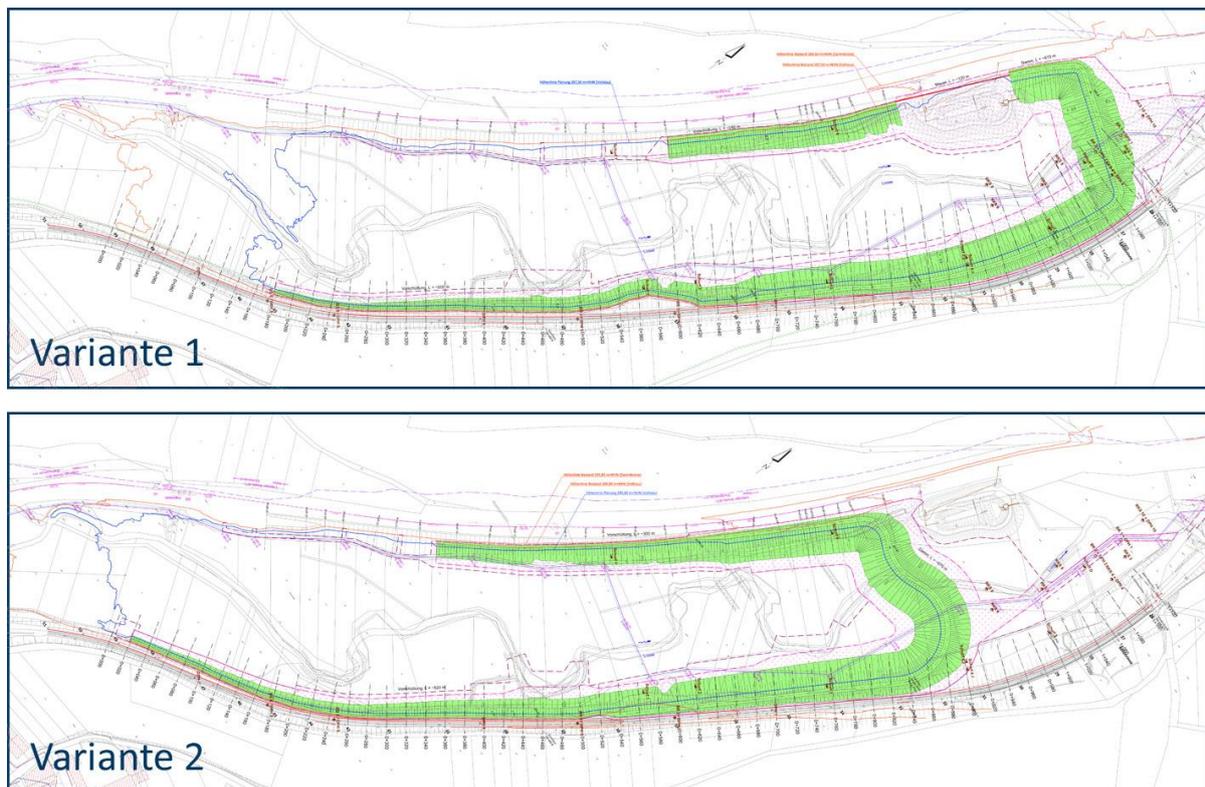


Abbildung 6: Lage der Beckenstandorte gemäß der beiden Vorplanungsvarianten (WALD + CORBE Nov. 2019).

3.1.2 Vergleichende Gegenüberstellung der beiden Planungsvarianten

Variante 1

Die Realisierung von Variante 1 erforderte die dauerhafte Überbauung einer Fläche von rund 60.000 m² Größe⁷. Im Zuge der Bauausführung würden Bereiche temporär beansprucht, deren Gesamtgröße sich auf rund 12.000 m² beläuft. Bei einer vollständigen Füllung des Hochwasserrückhaltebeckens wäre ein Areal von circa 104.000 m² Größe überstaut.

Eine Veränderung infolge einer dauerhaften Überbauung würde insbesondere Beständen des Sternmieren-Eichen-Hainbuchen- und des Bachauenwaldes, der arten- oder blütenreichen

⁷ Die Flächenangaben wurden aus den Vorplanungen des Büros WALD + CORBE abgeleitet. Dem frühen Planungsstadium entsprechend, liefern sie Größenordnungen für die Abschätzung der Eingriffsfolgen beider Varianten.

Ruderalvegetation, den Hochstaudenfluren unterschiedlicher Typen und den mäßig intensiv genutzten Frischwiesen. So müssten rund 12.400 m² Eichen-Hainbuchen-Wald und 5.700 m² Bachauenwald gerodet sowie insgesamt knapp 15.000 m² Hochstaudenfluren- oder Ruderalvegetations- und etwa 7.500 m² Wiesenflächen geräumt werden. Entfernt werden müssten ferner rund 4.200 m² Pionierwald.

Durch den Baubetrieb würden Frischwiesenareale von rund 2.250 m² Größe beeinträchtigt. Im geringeren Maße beträfe diese temporäre Beanspruchung Hochstaudenfluren entlang der Losse sowie Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald- und Bachauenwaldbestände. Auch die Einstauereignisse beträfen in erster Linie mäßig intensiv genutzte Wiesen sowie in deutlich geringerem Maß und in jeweils annähernd gleichem Umfang Bachauenwaldareale und gewässerbegleitende Hochstaudenfluren. Der Gewässerlauf der Losse selbst wäre im Falle eines Vollstaus auf einer Fläche von rund 6.700 m² Größe betroffen.

Variante 2

Mit ebenfalls etwa 60.000 m² läge die dauerhafte Inanspruchnahme von Flächen für die Errichtung der Dämme und Nebenanlagen bei Umsetzung von Variante 2 in der gleichen Dimension wie bei Variante 1. Bauzeitlich würden Areale von circa 16.000 m² Größe in Anspruch genommen und die Gesamtgröße der maximal überstauten Fläche wäre mit rund 100.000 m² geringfügig kleiner als bei Variante 1.

Zur Realisierung von Variante 2 müssten etwa 20.200 m² Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald und rund 3.800 m² Bachauenwald gerodet werden. Ferner würden mäßig intensiv genutzte Wiesenflächen von rund 18.300 m² Größe dauerhaft überbaut und durch die Baumaßnahmen weitere circa 4.800 m² Frischwiese temporär beansprucht. Im Bereich der Dammaufstandsflächen lägen zudem rund 5.700 m² Hochstaudenfluren, die somit dauerhaft verdrängt würden. Etwa 2.100 m² des letztgenannten Biotoptyps unterlägen zudem bauzeitlichen Beeinträchtigungen.

Gut die Hälfte der bei Vollstau überschwemmten Flächen wird derzeit zu annähernd gleichen Anteilen extensiv oder mäßig intensiv als Wiese bewirtschaftet. Im Stauraum lägen weiterhin rund 16.500 m² Bachauenwald und circa 15.700 m² Hochstaudenfluren sowie etwa 6.300 m² des Bachlaufes der Losse.

3.1.1 Naturschutzfachliche Betrachtung der Eingriffsfolgen

Bachauenwald

Bachauenwälder finden sich an der Losse und zahlreichen ihrer Nebenbäche über lange Strecken. Die Bestände sind jedoch zumeist nur einreihig und häufig lückig ausgebildet. Flächige Auenwaldareale sind lediglich an der Losse und am Unterlauf des Diebachsgrabens randlich von Kaufungen-Papierfabrik, im Steinertseepark, an der Losse zwischen Helsa und Helsa-

Eschenstruth sowie im Umfeld der Klärteiche unterhalb von Fürstenhagen anzutreffen. Naturnah strukturierte, großräumige und einer gewissen Überschwemmungsdynamik unterliegende Bachauenareale wachsen ferner in Teilen der Täler des Setzebaches, des Hergebaches und des Wedemannbaches.

Sowohl die Bachauenwaldbestände im Gebiet der Gemeinde Kaufungen als auch die unterhalb von Fürstenhagen gelegenen sind durch eine dem weitreichenden Ausbau des Losselaufes geschuldete Störung der Gewässerdynamik beeinträchtigt. Dagegen zeichnen sich die Bachauenwälder im Betrachtungsraum durch ihre enge Verzahnung mit der Losse und häufige Überflutungen aus.

Im Planungsraum nehmen die dem FFH-Lebensraumtyp *91E0 zuzuordnenden Bachauenwälder eine Fläche von rund 31.000 m² ein⁸. Annähernd drei Viertel dieser unter den Schutz des § 30 BNatSchg fallenden Auenwaldbestände weisen einen guten Erhaltungszustand auf. Im Fall der Realisierung von Variante 1 müssten mit rund 6.900 m² knapp 22% des Auenwaldes gerodet werden, wobei fast ausschließlich gut erhaltene Bestände betroffen wären. Die Verwirklichung von Variante 2 beträfe eine Fläche von rund 3.800 m² Größe, auf der fast ausschließlich in gutem Zustand erhaltener Auenwald stockt und rund 12% von dessen Gesamtbestand im Planungsraum.

Tabelle 4: Übersicht der mit der Realisierung von Variante 1 einhergehenden Verluste und Beeinträchtigungen von FFH-Lebensraumtypen.

FFH-Lebensraumtyp (LRT)	Gesamtfläche [m ²]	Variante 1 überbaut [m ²]	Variante 1 überbaut [%]	Variante 1 bauzeitlich [m ²]	Variante 1 bauzeitlich [%]	Variante 1 überstaut [m ²]	Variante 1 überstaut [%]
Bachauenwald (*91E0) Wertstufe B	23.210	4.480	19	1.110	4,8	13.010	56
Bachauenwald (*91E0) Wertstufe C	7.630	1.180	16	110	1	3.190	42
Magere Flachland-Mähwiesen (6510) Wertstufe C	57.190	400	1	650	1	28.560	50

Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald

Im Lossetal wachsen Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder auf für die Pflanzengesellschaft untypischen, weil weder häufig überschwemmten noch grundwasserbeeinflussten Standorten, wie den Hangböschungen der Straßenbahntrasse zwischen Oberkaufungen und Helsa sowie zwischen Helsa und Fürstenhagen. In nennenswertem Umfang finden sie sich zudem an der steilen Hangböschung der Bundesstraße 7 zwischen Helsa und Helsa-Eschenstruth.

⁸ Der Planungsraum wurde wegen des Kompensationsbedarfs im Projektverlauf um 4 ha erweitert. Hieraus resultieren Abweichungen zu den Flächenangaben in der abschließenden Biotopwertbilanz.

Im Bereich der potenziellen Beckenstandorte nehmen Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder Flächen ein, deren Größe sich auf insgesamt 45.000 m² summiert. Während die Bestände an der Böschung der Straßenbahntrasse durch die Aufschotterung und die Unterhaltung des Bahndamms beeinflusst sind, ist der Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald am Hang zur Bundesstraße 7 mit Pionierbaumarten durchsetzt und enthält einige Arten, die aus der Bepflanzung der Straßenböschung hervorgegangen sind.

Aufgrund der untypischen Wuchsstandorte, dem daraus resultierenden Fehlen von nässezeigenden Arten der Strauch- und Krautschicht sowie ihrer recht strukturarmen Ausprägung können die Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder weder als FFH-Lebensraumtyp noch als nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützter Biotop klassifiziert werden. Dennoch sind sie wegen des Anteils alter Eichen und Hainbuchen als naturschutzfachlich hochwertig einzustufen.

Erhebliche Eingriffe in die Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwaldbestände werden bei der Realisierung beider Varianten unvermeidbar sein. So müssten im Zuge der Flächenräumungen für Variante 1 rund 13.800 m² - das entspricht 31 Prozent diese Waldtyps im Planungsraum – und für Variante 2 etwa 20.200 m² und somit 45 Prozent des Bestandes gerodet werden.

Tabelle 5: Übersicht der mit der Realisierung von Variante 2 einhergehenden Verluste und Beeinträchtigungen von FFH-Lebensraumtypen.

FFH-Lebensraumtyp (LRT)	Gesamtfläche [m ²]	Variante 2 überbaut [m ²]	Variante 2 überbaut [%]	Variante 2 bauzeitlich [m ²]	Variante 2 bauzeitlich [%]	Variante 2 überstaut [m ²]	Variante 2 überstaut [%]
Bachauenwald (*91E0) Wertstufe B	23.210	1.970	9	1440	6	10.880	47
Bachauenwald (*91E0) Wertstufe C	7.630	80	1	280	4	5.620	74
Magere Flachland-Mähwiesen (6510) Wertstufe C	57.190	6.530	11	2.380	4	41.470	73

Extensiv genutzte Flachlandwiesen

Magere Glatthaferwiesenareale, wie sie im Bereich des geplanten Beckenstandortes ausgebildet sind, fehlen im Lossetal ansonsten weitgehend. In besonderem Maße gilt dies, da die als FFH-Lebensraumtyp 6510 einzustufenden Extensivwiesen des Planungsraums kleinräumig nährstoffarme und trockene Areale aufweisen, die sich durch höheren Artenreichtum auszeichnen. Dennoch ist der Erhaltungszustand der mageren Glatthaferwiesen aktuell als mäßig bis schlecht zu bewerten und sie sind daher der Wertstufe C zuzuordnen. Bei Verwirklichung von Variante 1 würden Eingriffe in den Lebensraumtyp 6510 nur in geringem Maße erforderlich. Sie betreffen Flächen von 1.050 m² Größe, wobei der überwiegende Teil im Bereich der bauzeitlich beanspruchten Fläche liegt und im Zuge der weiteren Planungen Eingriffsminderungen möglich sein sollten. In Folge der Umsetzung von Variante 2 wären rund 6.500 m² Extensivwiesenfläche und somit 11 Prozent des gesamten Bestandes des Planungsraums von einer Überbauung und weitere rund 2.400 m² von temporären Eingriffen betroffen.

Quellen, Quellfluren und Quellsümpfe

Die vier an der südöstlichen Talflanke liegenden, von mehreren zum Teil intermediär schütten- den Grundwasseraustritten gespeisten Quellbiotopkomplexe sind nach § 30 BNatSchG gesetz- lich geschützt. Dieser Schutzstatus und der Umstand, dass vergleichbar wertvolle Quelllebens- räume im Lossetal ansonsten nicht mehr existieren, begründen eine sehr hohe naturschutzfach- liche Relevanz der Quellen und Quellfluren, auch wenn deren Gesamtgröße nur knapp 500 m² beträgt.

Da die Quellbiotopkomplexe fast vollständig im Bereich der Aufstandsfläche von Dammbau- werken der Variante 1 liegen, resultierte bei deren Realisierung die Zerstörung von 93 Prozent dieses Habitattyps. Dagegen wäre eine Inanspruchnahme der vier Quellareale für die Errichtung der in Variante 2 vorgesehenen Dämme nicht erforderlich und bauzeitliche Beeinträchtigungen könnten durch Schutzmaßnahmen verhindert werden.

3.1.2 Bewertung der Eingriffsrelevanz beider Varianten

Bachauenwald versus Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald

Variante 2 zielt darauf ab, die Eingriffe in den Bachauenwald so gering wie möglich zu halten. Im Gegenzug betrifft sie jedoch größere Areale des Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwaldes. Dieser Umstand resultiert aus der Notwendigkeit, neben dem Staudamm quer zum Lossetal auch Flügeldämme zum Schutz des Bahndamms und der Gleisanlagen an der südöstlichen Talflanke sowie an der Straßenböschung der Bundesstraße 7 am nordwestlichen Talhang schüt- ten zu müssen. Zu diesem Zweck wäre die Rodung einer um etwa 6.400 m² größeren Fläche der dortigen Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwaldbestände erforderlich.

Eichen-Hainbuchenwälder, die in ihrer Ausprägung den heutigen Beständen entsprechen, be- dürfen einer Entwicklungsdauer von etwa 100 Jahren. Dagegen ließen sich den aktuellen Bach- auenwäldern gleichwertige Bestände in einem Zeitraum von 40 bis 50 Jahren wieder entwi- ckeln. Somit spricht der Aspekt der Wiederherstellbarkeit der von den Eingriffen betroffenen Biotope gegen die stärkere Inanspruchnahme der Eichen-Hainbuchenwälder. Diesem Argument ist jedoch entgegenzuhalten, dass Eichen-Hainbuchenwälder von ihren Eigentümern jederzeit forstlich genutzt werden könnten, da sie im Gegensatz zu den Bachauenwäldern keinem gesetz- lichen Schutz unterliegen.

Wie im vorherigen Kapitel dargelegt, zeigt die Betrachtung der Repräsentativität beider be- troffenen Waldtypen für das Lossetal sowie die angrenzenden Böschungen und Hänge, dass flächig ausgebildete Bachauenwälder im betrachteten Teil des Naturraums seltener und schutzwürdiger sind als die häufig aus einer Bewirtschaftung hervorgegangenen Sternmieren- Eichen-Hainbuchenwälder der Talhänge. Zudem unterliegen die Bachauenwälder dem gesetzli- chen Schutz des § 30 BNatSchG und Eingriffe in dieselben sind insbesondere auch wegen deren

Status als gemäß der europäischen FFH-Richtlinie besonders streng geschützte Lebensraumtypen naturschutzrechtlich nicht durchsetzbar, wenn sie vermieden werden können. Besonders bewertungsrelevant ist daher, dass sich die Zerstörung von Bachauenwäldern bei Realisierung der Variante 2 gegenüber der Variante 1 um etwa 3.100 m² reduzierte.

Extensiv genutzte Flachlandwiesen

Magere Glatthaferwiesenareale wären im Falle der Umsetzung von Variante 1 in geringem und bei Realisierung von Variante 2 in deutlich höherem Maße von Zerstörung betroffen, wobei es im Zuge der weiteren Planungen zu prüfen gilt, ob dieser Eingriff vermindert werden kann. Ungeachtet dessen wäre der Eingriff in die Wiesen auszugleichen, wobei langjährige Erfahrungen mit entsprechenden Ausgleichsmaßnahmen zeigen, dass dies bei deren fachgerechter Umsetzung auf geeigneten Ausgangsflächen innerhalb von wenigen Jahren möglich ist.

Da die mageren Wiesenareale Habitate des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings bilden und Beeinträchtigungen der lokalen Population der Art in Folge von Einstauereignissen unvermeidbar sein werden, sind in der Variantengegenüberstellung auch die Größen der ungünstigstenfalls überstauten Flächen zu berücksichtigen. Diese beliefen sich für Variante 1 auf knapp 29.000 m² und für Variante 2 auf rund 42.000 m². Somit würde die Umsetzung von Variante 2 einen höheren Flächenbedarf für vorgezogene Artenschutzmaßnahmen für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling erfordern. Im Vorgriff auf den artenschutzrechtlichen Fachbeitrag sei an dieser Stelle angemerkt, dass der Tagfalter nicht sämtliche Extensivwiesenareale besiedelt, sondern sich in deren Säumen und in den erwähnten mageren und an Großem Wiesenknopf reichen Arealen konzentriert.

Quellen, Quellfluren und Quellsümpfe

Die mit der Umsetzung von Variante 1 unvermeidbar einhergehende Zerstörung der nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten und wegen ihrer Seltenheit im hiesigen Naturraum naturschutzfachlich hochgradig relevanten Quellbiotopkomplexe ließe sich bei der Verwirklichung von Variante 2 vermeiden.

3.1.3 Fazit der Variantenbewertung

Die Bachauenwälder können im Zuge der zwingend erforderlichen Ausgleichsmaßnahmen innerhalb des Planungsraums auf potenziell natürlichen Standorten wieder entwickelt werden. In eingeschränktem Maße gilt dies auch für die Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder. Bei den möglichen Ausgleichsflächen handelt es sich um derzeit von nitrophilen und artenarmen Hochstaudenfluren geprägte, temporär überschwemmte und partiell staunasse Bereiche. Diese sind geeignet, die Entwicklung des im hiesigen Naturraum auf seinen ursprünglichen Wuchsstandorten fast vollständig verschwundenen Hartholzauenwald zu fördern. Ungeachtet der mittel- und langfristigen Wiederherstellbarkeit des Bachauenwaldes ist es als naturschutzfachlicher Vorteil

zu werten, dass sich dessen Flächenverlust in Folge der Realisierung von Variante 2 um etwa 3.100 m² reduzieren würde.

Dagegen sind die Eingriffe in die Quellbiotope und die dadurch beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes nicht in gleichartiger Weise wiederherzustellen. Daher ist ein Ausgleich der unvermeidbaren Beeinträchtigungen im Sinne der §§ 15 und 30 BNatSchG kaum möglich und die Genehmigungsfähigkeit der Variante 1 unter naturschutzrechtlichen Aspekten als sehr kritisch einzuschätzen. Als Konsequenz dieser Schutzgüterabwägung fiel die Entscheidung, Variante 2 als Lösung für die Errichtung des HRB Helsa planerisch zu konkretisieren.

3.2 Gewählte Lösung

Den Gegenstand der zur Planfeststellung beantragten technischen Unterlagen bildet ein gesteuertes Hochwasserrückhaltebecken mit einem Stauvolumen von etwa 656.000 m³. Dieses besteht aus dem nachfolgend als Hauptdamm bezeichneten Absperrbauwerk, in das ein regulierbarer Durchlass aus Stahlbeton integriert werden soll, sowie aus Seitendämmen und Hangvorschüttungen entlang der Böschungen der Bundesstraße B 7 im Westen und der Bahntrasse im Osten.

Der Hauptdamm ist mit einer Höhe von etwa 11,5 m über dem Talboden, einer Basisbreite von bis zu 80 m und einer Kronenbreite von 5 m sowie Böschungsneigungen von 1:2,5 auf der Wasser- und der Luftseite geplant. Er soll das im Bereich seiner Aufstandsfläche ca. 200 m breite Lossetal in leicht geschwungenem Verlauf queren. Im Anschlussbereich an die Bahntrasse liegt die Krone des Hauptdamms um bis zu 4 m höher als die Bahngleise. Daher ist es erforderlich, ihn über eine Länge von etwa 270 m als Flügeldamm talaufwärts zu verlängern. Anschließend geht er in die Vorschüttung der östlichen Talböschung über, die ebenfalls mit einer Neigung von 1:2,5 angeordnet und um weitere 550 m talaufwärts geführt wird. Dabei ist vorgesehen, die Vorschüttung zunächst aus Material mit den gleichen Eigenschaften wie dem des Hauptdamms zu errichten und auf den letzten 200 m als wasserdurchlässigen Auflastfilter, der nicht mit Oberboden angedeckt wird, zu errichten.

Die westliche Talflanke muss durch eine Vorschüttung aus dichtem Bodenmaterial auf eine Neigung von 1:2,5 abgeflacht werden, damit sie im Einstaufall standsicher ist. Die Länge der westlichen Böschungsvorschüttung beläuft sich auf insgesamt etwa 600 m, wobei auf den oberen 300 m Teilareale der Bestandsböschung so flach ausgebildet sind, dass eine Vorschüttung nicht notwendig ist. An weiteren wesentlichen Bestandteilen des Hochwasserrückhaltebeckens sind eine Bohrpfahlwand, die als vertikales Dichtungselement in die Lossekieshorizonte unterhalb des Hauptdamms eingebracht werden soll, um im Einstaufall dessen Unterströmung zu verhindern, die Pegelanlage zur Steuerung des Rückhaltebeckens, die Zufahrts- und Unterhaltungswege sowie die sonstigen Nebenanlagen zu nennen.

4 Konfliktanalyse und Eingriffsermittlung

Der besseren Übersicht halber wurde das Vorhabensgebiet in sechs Teilbereiche unterteilt. Im Einzelnen handelt es sich um die Baufelder für den Hauptdamm und dessen Seitenflügel, die Bereiche der Vorschüttungen an der westlichen und östlichen Talflanke, den Steuerpegel, die Einstaufläche und das Areal für die Kompensationsmaßnahmen (vgl. Anlage B-1.2). Diese Differenzierung soll vornehmlich helfen, die Zuordnung von Konflikten und Vermeidungs- bzw. Ausgleichsmaßnahmen zu erleichtern. Zudem dient sie als Vorbereitung für die landschaftspflegerische Ausführungsplanung.

4.1 Allgemeine Angaben

Wie bereits im vorherigen Kapitel erläutert, gelang es, Eingriffe in naturschutzfachlich besonders empfindliche und hochwertige Lebensräume durch die Überarbeitung der ursprünglichen Vorplanung deutlich zu vermindern. Dennoch werden die Errichtung und der Betrieb des geplanten Hochwasserrückhaltebeckens auch bei Realisierung der Vorzugsvariante zahlreiche unvermeidbare Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes für den Lossetalabschnitt südlich von Helsa zur Folge haben. Im Kontext der Eingriffsregelung werden die Ursachen derselben als Wirkfaktoren bezeichnet und baubedingte bzw. bauzeitliche, anlagebedingte und betriebsbedingte Faktoren differenziert.

Tabelle 6: Übersicht der Wirkfaktoren des beabsichtigten Bauvorhabens.

Wirkfaktoren	Beschreibung
baubedingt (bauzeitlich)	Baufeldräumung und Flächeninanspruchnahme für Baustelleneinrichtung, Baustraßen sowie Bodenzwischenlager Baustellenverkehr Schadstoffimmissionen und Baulärm Bodenabtrag und Bodensiebung Bodenmieten
anlagebedingt	Baufeldräumung und Flächeninanspruchnahme für Dämme, Böschungsvorschüttungen sowie Nebenanlagen Veränderung von Biotopstrukturen Bodenauftrag Flächenversiegelung Gewässerverlegung Gewässerregulierung Barrierewirkung des Damms Untergrundabdichtung durch Bohrpfahlwand
betriebsbedingt	Einstauereignisse Pflege- und Unterhaltungsarbeiten

Um das Ausmaß der temporären Beeinträchtigungen und der dauerhaften Eingriffe so gering wie möglich zu halten, ist vorgesehen, die Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen, von denen insbesondere die Oberbodenmieten große Flächen einnehmen werden, sowie die Baustraßen weitgehend in den Arealen anzulegen, die dauerhaft überbaut werden sollen. In enger Abstimmung mit den technischen Planern gelang es so, die Größe des temporär beanspruchten Baukorridors auf das zwingend erforderliche Maß zu begrenzen und einige besonders empfindliche Bereiche zu schonen.

Nach aktuellem Sachstand beläuft sich die Größe der temporär als Baufeld genutzten Flächen auf rund 1,9 ha. Als Dammaufstandsflächen, Nebenanlagen sowie Zufahrten und Unterhaltungswege sollen insgesamt etwa 6,2 ha große Areale dauerhaft überbaut und davon rund 4.100 m² vollständig versiegelt werden.

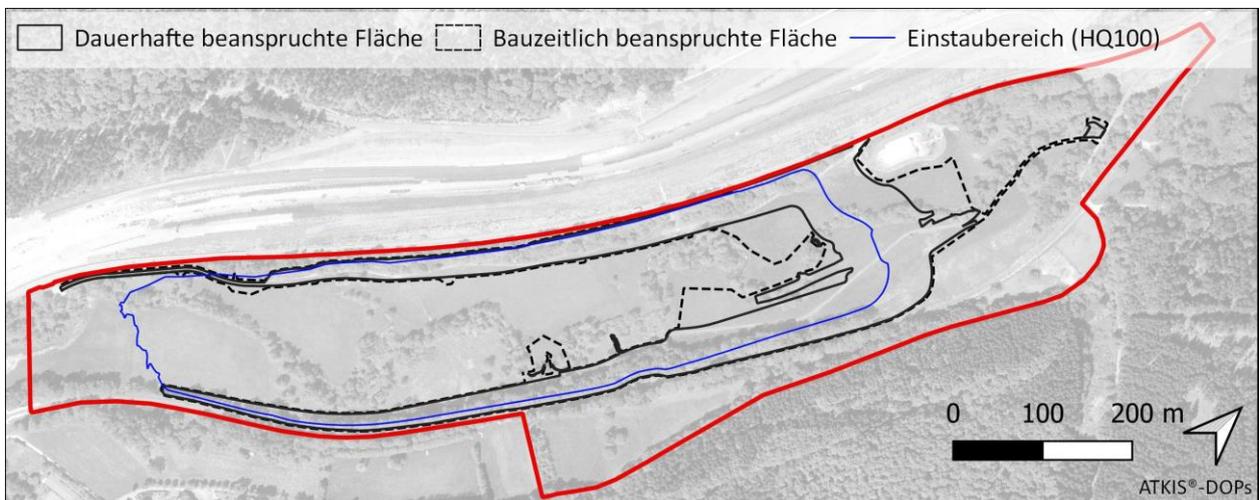


Abbildung 7: Übersicht über die bau-, anlage- und betriebsbedingten Flächeninanspruchnahmen.

Zur Vermeidung von Beeinträchtigungen sollten auch die Häufigkeit und der Umfang der betriebsbedingten Beeinträchtigungen möglichst geringgehalten werden. Derzeit sieht die technische Planung im Hochwasserfall eine konstante Regelabgabe von 16 m³/s aus dem Rückhaltebecken vor. Dieser Wert liegt über dem statistisch einmal in fünf Jahren auftretenden Hochwasser (HQ₅) am Pegel Helsa, dessen Abfluss für mit 15,5 m³ angegeben ist (HLUG 2011).

Die Größe des oberirdischen Einzugsgebietes der Losse beläuft sich am Pegel Helsa auf 53,8 km² und es umfasst auch das rund 6,5 km² große Teileinzugsgebiet des Hergesbaches. Dieser mündet jedoch unterhalb des HRB in die Losse ein. Unter der Annahme einer für das gesamte Einzugsgebiet der Losse oberhalb des Pegels Helsa gleichen Abflusspende, reduziert sich der Wert für das HQ₅ am Standort des HRB somit um 12% auf rund 13,6 m³/s. Entsprechend treten Einstauereignisse und die aus ihnen resultierenden betriebsbedingten Beeinträchtigungen im statistischen Mittel einmal in fünf Jahren oder seltener als auf. Die Größe der im Einstaufall überfluteten Teilfläche wird durch die Jährlichkeit des Hochwasserereignisses bestimmt. Im

ungünstigsten Fall, dem HQ₁₀₀, für dessen Rückhalt das Becken dimensioniert ist, wird eine rund 13,5 ha große Fläche überstaut.

Das geplante Bauprojekt betrifft die in Tabelle 7 aufgeführten Schutzgüter in sehr unterschiedlicher Intensität. Wie nachfolgend näher erläutert und in den Anlagen B-4.1 bis 4.3 kartografisch dargestellt, sind seine Auswirkungen auf die Pflanzen, Tiere und Biotope sowie auf den Boden des Vorhabensraums als deutlich gravierender zu bewerten als mögliche negative Folgen für das Grund- und Oberflächenwasser, die Luft und das Klima sowie das Landschaftsbild.

Tabelle 7: Schutzgutbezogene Zusammenstellung der aus dem Vorhaben resultierenden Konflikte.

Konflikte
Schutzgut Pflanzen, Tiere, Biotope
K1 Verlust und Schädigung von Standard-Nutzungstypen
K2 Verlust und Schädigung von geschützten Biotopen
K3 Verlust und Schädigung von LRT
K4 Tötung und Verletzung terrestrischer Organismen
K5 Tötung und Verletzung aquatischer Organismen
K6 Zerstörung und Veränderung von Habitatstrukturen
K7 Beeinträchtigung des Habitatverbundes
Schutzgut Boden
K8 Erhöhte Erosionsgefahr
K9 Verlust der natürlichen Bodenfunktionen
K10 Beeinträchtigung der natürlichen Bodenfunktionen
Schutzgut Grundwasser
K11 Beeinflussung des Grundwasserregimes
Schutzgut Oberflächengewässer
K12 Verschlechterung der Gewässerstrukturgüte
K13 Beeinträchtigung der Wasserqualität
Schutzgut Luft und Klima
K14 Veränderung des Klein- und Regionalklimas
Schutzgut Landschaftsbild
K15 Veränderung der Sichtbeziehungen im Talraum
K16 Veränderung des Landschaftsbildes

4.2 Konflikte mit dem Schutzgut Pflanzen, Tiere, Biotope

Konflikt K1: Verlust und Veränderung von Standard-Nutzungstypen

Im Zuge der Räumung der Baufelder 1 bis 3 wird es erforderlich, rund 22.200 m² nicht durch § 30 geschützten aber aufgrund seiner Habitatfunktionen dennoch naturschutzfachlich bedeutsamen Wald zu roden. Mit einem Flächenanteil von 95% sind davon ganz überwiegend die Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder an den Talflanken der Losse betroffen. Der Rest entfällt auf eine Pionierwaldfläche und einen Laubholzforst mit Grauerlen.

Tabelle 8: Die Gegenüberstellung der Rodungs- und der Waldausgleichsflächen zeigt, dass mittelfristig rund ein Hektar mehr Wald entstehen als zerstört wird. Wobei der eine Fläche von ebenfalls etwa einem Hektar Größe einnehmende Eichen-Hainbuchenwald an der Bahnböschung aufgrund der Regelungen des § 2 Abs. 2 Satz 5 Bundeswaldgesetz in der Bilanz unberücksichtigt bleibt.

Waldtyp	Rodungsfläche [m ²]	Ausgleichsmaßnahme			Differenz [m ²]
		Fläche [m ²]	Nummer	Art	
Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald	11.300	2.600	A1	Entwicklung von Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald auf standorttypischen Auenflächen	5.250
		13.950	A6	Sukzessive Waldentwicklung auf Böschungsvorschüttungen	
Bachauenwald	2.750	7.350	A14	Neuanlage von Auenwald/Bruchwald	4.600
				Summe:	9.850

*Die Bewaldung der Bahnböschung ist kein Wald im Sinne des Bundeswaldgesetz und wird daher nicht mitaufgeführt, da dieser auch ausgleichsen werden muss.



Abbildung 8: Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder an der östlichen Hangböschung.

Insbesondere Baufeld 1 umfasst zudem Grünlandareale und unter diesen vornehmlich mäßig intensiv genutzte Frischwiesen von 22.500 m² Größe. Hierzu ist anzumerken, dass diese Grünländer zu etwa 60% dauerhaft überbaut und anschließend naturnahes Grünland auf den nicht versiegelten Arealen der Dammflächen angelegt werden soll (vgl. Kapitel 5). An weiteren mit

Arealen von 4.700 und 1.350 m² Größe in flächenmäßig relevantem Umfang betroffenen Pflanzengesellschaften sind artenarme, nitrophytische und blütenreiche Ruderalfluren zu nennen.

Während aus der Rodung des Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwaldes mit seinem zum Teil alten Baumbestand und der Überbauung der mäßig intensiv genutzten Frischwiesen erhebliche Beeinträchtigungen der Biotopstrukturen und -funktionen resultieren, ist der Verlust der Ruderalfluren als unbedeutende Veränderung anzusehen. Vielmehr wird sich dieser Vegetationstyp oft gestörter Plätze nach dem Ende der Bauarbeiten in allen Bereichen ausbreiten, in denen nicht durch gezielte Vegetationsentwicklungsmaßnahmen gegengesteuert wird.

Ein potenzieller Konflikt resultiert aus dem Umstand, dass am südlichen Ende der im Bau Feld 3 vorgesehenen Böschungsvorschüttung ein gefasster Quellwasseraustritt liegt, der einen recht naturnah strukturierten Graben speist.

Konflikt2 K2 und K3: Verlust von geschützten Biotopen und FFH-Lebensraumtypen

Wie bereits in den Kapiteln 3 und 4 beschrieben, liegen in dem Vorhabensraum zahlreiche nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope, die im Fall der Bachauenwälder und der extensiv genutzten Flachland-Mähwiese auch als LRT gemäß der FFH-Richtlinie klassifiziert sind.

Die Häufigkeit gesetzlich geschützter Biotope verursacht insbesondere im Bereich der dauerhaft zu überbauenden Flächen unvermeidbare erhebliche Beeinträchtigungen. So sind rund 2.750 m² Auenwald, 1.200 m² extensiv genutzte Flachland-Mähwiese, 1.350 m² Ufer- und Sumpfbüsche, 1.450 m² Fließgewässer begleitende Feucht- und Nassstaudenfluren-sowie 250 m² Feuchtwiese betroffen, die zum überwiegenden Teil verloren gehen werden.

Einen trotz seiner Kleinflächigkeit naturschutzfachlich konfliktträchtigen Eingriff stellt ferner die unvermeidbare Überbauung eines etwa 10 m² großen Sickerquellenaustritts im östlichen Teil von Bau Feld 1 dar.

Die Aufbringung der Vorschüttung erfordert in Bau Feld 3 zudem die Verlegung eines Lossemänders. Der etwa 400 m² umfassende Bachabschnitt zeichnet sich durch seine außergewöhnlich naturnahen Strukturen und eine hohe Abflussdynamik aus. Seine teilweise Überschüttung ist zur Abflachung und somit zur Gewährleistung der Standsicherheit der in diesem Bereich zu steilen Hangböschung jedoch zwingend notwendig.

Eine Schädigung bzw. ein Flächenverlust widerfährt auch der recht naturnah strukturierten Lossestrecke im Bereich der Aufstandsfläche des Hauptdammes. Diese betrifft einen etwa 300 m langen Bachabschnitt.

Konflikt K20: Tötung und Verletzung terrestrischer Organismen

Die möglichen Ursachen der Tötung und Verletzung von Fledermäusen, Haselmaus, Vögeln und Dunklem Wiesenknopf-Ameisenbläuling werden ausführlich in der speziellen Artenschutzprüfung (SAP) erläutert und ihre Erheblichkeit bewertet. Daher folgt an dieser Stelle eine knappe Zusammenfassung der SAP.

Fledermäuse

Einzelne Exemplare der neun im Vorhabensgebiet nachgewiesenen Fledermausarten könnten im Zuge der Baufeldräumung getötet oder verletzt werden, da diese fünf Bäume betrifft, die Spalten und Höhlen aufweisen und von Fledermäusen potenziell als Einzel- oder Zwischenquartiere genutzt werden (vgl. Anlage B-4.2).

Haselmaus

Die in Vorbereitung der Bautätigkeiten zwingend erforderlichen Rodungsarbeiten betreffen potenzielle Habitate der Haselmaus. Der Verlust von Bäumen mit Höhlen oder Spalten, die von Haselmäusen für den Bau ihrer Sommernester genutzt werden könnten, ist daher unvermeidbar. Zudem gefährden gelegentliche Einstauereignisse während der Fortpflanzungsperiode die Jungtiere der Art.

Vögel

Von der Baufeldräumung sind sämtliche der 51 Brutvogelarten des Vorhabensraums potenziell betroffen. Im Baufeld liegen Brutplätze von Kleinspecht, Stieglitz, Wacholderdrossel und Weidenmeise. Deren Zerstörung ist unvermeidbar.

Die Niststätten von neun im Bereich der Einstaufläche brütenden Vogelarten sind durch den Betrieb des HRB potenziell gefährdet. Das Tötungsrisiko für Arten, die gewässer- und/oder bodennah brüten, erhöht sich dadurch nicht oder nur geringfügig, da deren Niststätten durch Hochwasserereignisse, die einen Einstau des HRB nach sich ziehen, ohnehin zerstört würden. Die Gefahr des Verlustes von Gelegen und Jungvögeln steigt dagegen für Vogelarten, die ihre Nester in der Baum- und Strauchschicht bauen.

Reptilien und Amphibien

Die in den Baufeldern 1 und 2 nachgewiesenen Reptilienarten Blindschleiche und Waldeidechse können Infolge der Baufeldräumung verletzt oder getötet werden. Das Gleiche gilt für den im Baufeld 3 vorkommenden Feuersalamander. Potenziell sind sämtliche der insgesamt 9 im Vorhabensgebiet lebenden Amphibien- und Reptilienarten von diesem Risiko betroffen, da ihnen die Böschungen des Lossetals geeignete Überwinterungsquartiere bieten.

Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling

Beide von der Art besiedelten Areale können durch den Betrieb des HRB überstaut werden. Daher besteht die Gefahr, dass Erdnester der Roten Knotenameise Schaden nehmen und/oder Raupen des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings beeinträchtigt werden.

Konflikt K21: Tötung und Verletzung aquatischer Organismen

Die Arbeiten im Bachbett der Losse bergen die Gefahr, Bachforellen und Gropfen zu verletzen oder zu töten. Unwahrscheinlich, aber nicht mit Sicherheit auszuschließen ist, dass hiervon auch Larven des Bachneunauges betroffen sein können.

Konflikt K22: Zerstörung und Veränderung von Habitaten

Wie in der SAP dargelegt, trifft dieser Konflikt vornehmlich Vogelarten, deren Niststätten im Bereich der Baufelder liegen sowie die Haselmaus und Fledermausarten, die den Eichen-Hainbuchenwald der Talflanken als Habitat nutzen.

Konflikt K23: Beeinträchtigung des Habitatverbundes

Der Damm des HRB wird dem Gehölzsaum der Losse auch nach der Realisierung der Ausgleichsmaßnahmen auf einer Länge von etwa 150 m unterbrechen und so dessen Funktion für den Habitatverbund beeinträchtigen.

4.3 Konflikte mit dem Schutzgut Boden

Die aus dem Bau des HRB ggf. resultierenden Konflikte mit dem Schutzgut Boden sind in Teil 6 der Unterlagen für das Planfeststellungsverfahren „*Bodenschutzkonzept mit Kompensationsermittlung Bodenschutz*“ detailliert erläutert. Nachfolgend werden sie zusammenfassend dargestellt.

Die Baustelleneinrichtung, das Befahren des Baufeldes sowie die Lagerung von Geräten, Maschinen und Baumaterialien verdichten den Boden und beeinträchtigen die natürlichen Bodenfunktionen. Diese Handlungen sollen weitgehend auf den dauerhaft zu überbauenden Flächen stattfinden. Außerhalb derselben sind eine rund 400 m² große Baustelleneinrichtungsfläche und drei Bodenmieten mit einer Gesamtfläche von etwa 7.200 m² vorgesehen. Weitere circa 11.600 m² große Areale werden im Zuge von Bautätigkeiten beansprucht.

Bauzeitliche Bodenbeeinträchtigungen resultieren ferner daraus, dass Teile der den Boden schützenden Vegetationsdecke im Zuge der Baufeldräumung entfernt werden. Ferner werden durch das Abschieben des Oberbodens die darunter befindlichen Auenlehme freigelegt. Diese unvermeidbaren Handlungen sowie die Anlage von Oberbodenmieten mit einer Gesamtfläche von etwa 11.250 m² erhöhen das Risiko der Bodenerosion. Wie bereits dargelegt, handelt es sich bei den betroffenen Auenböden um schluffige und somit leicht erodierbare Böden, die im vegetationsfreien Zustand einen gezielten Schutz vor Wind- und Wassererosion erfordern. Auch das aufzutragende Bodenmaterial ist in erhöhtem Maße erosionsgefährdet, bis sich dort eine

geschlossene Vegetationsdecke etabliert hat. Während der Dauer der Bauarbeiten sind die Böden innerhalb des Baufeldes somit einem erhöhten Risiko der Erosion durch Wind und Wasser ausgesetzt. Dieses Risiko ist im Falle von bauzeitlichen Hochwasserereignissen besonders hoch. Hieraus lässt sich ableiten, dass die Wiederherstellung einer geschlossenen Vegetationsdecke von besonderer Bedeutung ist, um den Verlust wertvollen Bodenmaterials zu reduzieren.

Es sind Flächenversiegelungen von etwa 4.100 m² im Bereich des Unterhaltungsweges, des Durchlassbauwerks und des Technikgebäudes vorgesehen. Sie sind unvermeidbar und bedingen einen vollständigen Verlust der Bodenfunktionen. Darüber hinaus sollen auf etwa 6.650 m² Schotterwege angelegt werden. Hieraus resultieren vor allem Beeinträchtigungen der Lebensraum-, Produktions- und Pufferfunktion des Bodens. Eine weitere Beeinträchtigung der Lebensraumfunktion entsteht durch den Einbau einer Schottererschicht als Wühltierschutz.

An den Böschungen zur B7 und zur Straßenbahntrasse ist Boden aufzutragen, um diese abzuflachen und zu erreichen, dass sie im Einstaufall standsicher sind. Zudem wird für das Dammbauwerk Boden aufgetragen. Insgesamt werden hierdurch auf knapp 49.000 m² vor allem natürlich gewachsene Böden überschüttet, was deren Funktionen im Naturhaushalt beeinträchtigt. Ferner müssen die Böschungen des Dammbauwerkes zum Schutz desselben verdichtet werden und lassen eine Infiltration von Wasser nur in verringertem Maße zu. Dies betrifft eine Fläche von über 26.000 m². Sowohl das großflächige Aufbringen von Bodenmaterial als auch die Verdichtung der Dammböschungen sind als unvermeidbare Auswirkungen des Vorhabens anzusehen und beeinträchtigen insbesondere die Funktion des Bodens im Wasser- und Nährstoffhaushalt sowie als Lebensraum für Bodenorganismen.

4.4 Konflikte mit dem Schutzgut Wasser

Grundwasser

Die erforderliche Untergrundabdichtung im Bereich des Hauptdammes wird das Grundwasserregime beeinflussen. Im geotechnischen Gutachten heißt es hierzu: *„Um eine Unterströmung des Hauptdammes zu vermeiden, sind die Lossekiese an den Flanken beidseits des Durchlassbauwerks abzudichten. Hierzu wird empfohlen, die Bohrpfahlwand der Baugrubenumschließung für das Durchlassbauwerk [...] beidseitig parallel der Dammachse am wasserseitigen Böschungsfuß bis zu dem Böschungsfuß der Talflanken weiterzuführen. Dabei soll die Bohrpfahlwand trichterförmig vom Durchlassbauwerk zu den Talflanken angeordnet werden. Der Grundwasserabstrom wird so auf den Bereich der Losse reduziert, wobei die trichterförmige Anordnung der Bohrpfahlwand einem Grundwasseraufstau entgegenwirkt, und ein Einfluss auf die Grundwasserhältnisse unterhalb des Hauptdammes ebenfalls nicht zu erwarten ist (BGI 2021).*

Oberflächengewässer

Die Erdbauarbeiten gehen mit dem Risiko einher, dass infolge von Unfällen oder Maschinenschäden Betriebsstoffe austreten und in die Losse gelangen können. Diese Gefahr gilt es zu reduzieren. Daher sind sämtliche Bautätigkeiten in Gewässernähe mit größter Achtsamkeit im Umgang mit wassergefährdenden Stoffen durchzuführen und im Schadensfall austretende Flüssigkeiten wie Treibstoffe, Hydrauliköle etc. sofort aufzufangen..

Die Arbeiten im und am Bachbett der Losse werden Gewässertrübungen und Sedimentumlagerungen zur Folge haben. Insbesondere werden solche temporären Beeinträchtigungen im Zuge der teilweisen Überschüttung einer naturnah strukturierten Losseschleife und der Wiederherstellung eines neuen Bachabschnittes auftreten (vgl. Abbildung 9).

Im Zuge der Errichtung des Hauptdammes und des Durchlassbauwerkes wird es erforderlich, einen etwa 300 m langen, strukturell mäßig bis deutlich veränderten Losseabschnitt zu verlegen und an dessen Stelle einen gestreckten Bachlauf zu profilieren sowie diesen auf einer Länge von etwa 100 m vollständig zu begradigen und in einem Betonkastenprofil zu fassen. Der aktuelle Losselauf muss im Dammbereich verfüllt werden, wobei knapp 70 m als „Altarme“ erhalten werden können.

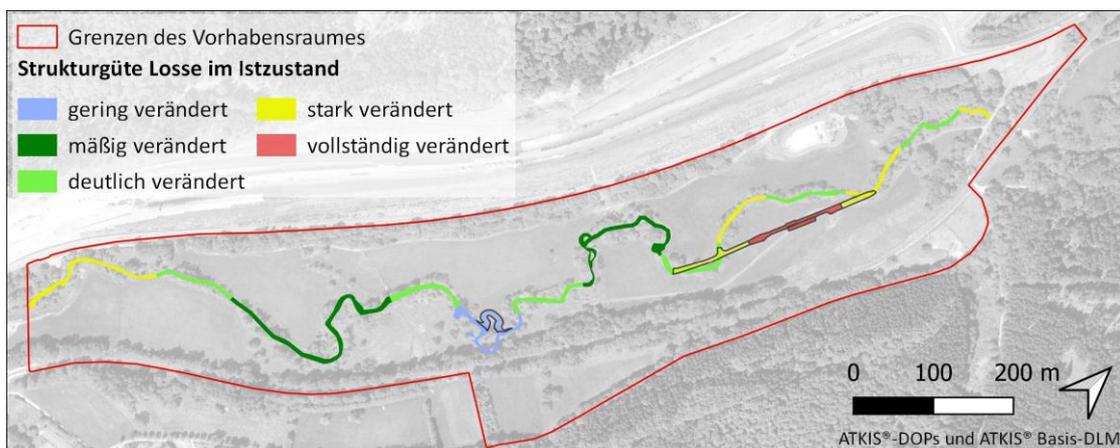


Abbildung 9: Gewässerverlegungen der Losse und Prognose der Strukturgüteveränderungen.

4.5 Konflikte mit dem Schutzgut Luft und Klima

In den Offenlandbereichen der Hessisch Lichtenauer Hochfläche entsteht Kaltluft, die durch das Lossetal in Richtung Helsa abfließen kann. Gebremst wird der Kaltluftstrom durch den dichten und bereichsweise den gesamten Talgrund der Losse einnehmenden Auenwald. Eine weitere Behinderung widerfährt der abströmenden Kaltluft zudem durch den Wirtschaftsweg und die Bahntrasse, die das Lossetal unterhalb des vorgesehenen Dammbstandortes queren. Als bestehender Engpass ist insbesondere der Wirtschaftswegdurchlass anzusehen, da dessen lichte Fläche nur etwa 12 m² groß und quer zum Tal ausgerichtet ist.

Mit dem Hauptdamm des HRB wird eine weitere Kaltluftstrombarriere geschaffen, die diesen im Bereich des Auslassbauwerkes bündeln wird. Dessen Konstruktionsplanung sieht zwei Durchlässe mit lichten Weiten von jeweils 8 m² vor. Somit wird es den Kaltluftabfluss in etwas geringerem Maße behindern, als die Brücke des Wirtschaftsweges. Dennoch ist anzunehmen, dass infolge des Kaltluftstaus oberhalb des Dammes bodennah geringfügig kühlere Temperaturverhältnisse herrschen werden.

Eine Beeinflussung des Regionalklimas und eine möglicherweise daraus resultierende Beeinträchtigung von Helsa als nächster talabwärts gelegener Ortschaft wird der Bau des HRB dagegen nicht verursachen. So fließt dem Lossetal unmittelbar oberhalb des südlichen Ortsrandes von Helsa Kaltluft aus dem Hergesbachtal zu, und die zentrale Ortslage wird über das Wedemannbachtal mit Frischluft aus den offenen Höhenlagen im Bereich des Hirschberges versorgt.

4.6 Konflikte mit dem Schutzgut Landschaftsbild

Mit einer Höhe von bis zu 11 m über dem Talboden der Losseaeue wird der Hauptdamm des HRB die unterhalb im Lossetal gelegene etwa 5 m hohe Bahntrasse und die Wirtschaftswegbrücke deutlich überragen. Die Dammkrone wird zudem um etwa 4 m über dem Niveau der östlich angrenzenden Bahntrasse und 2 m oberhalb der B 7 an der westlichen Talflanke liegen. Somit wird er das lokale Landschaftsbild verändern. Diese Wirkung wird durch die Neuanlage von Wegen, die als Oberflächenverfremdung wahrzunehmen sind, sowie die Rodung von Teilen der Straßen- und Bahnböschung verstärkt.

Eine weiträumige Beeinträchtigung des Landschaftsbildes wird der Damm des HRB jedoch nicht entfalten, da das an seiner Aufstandsfläche etwa 200 m breite Lossetal im Westen und Osten durch steile, bewaldete Hänge begrenzt ist und der dichte Auengaleriewald der Losse innerhalb des Talraums als Sichtbarriere in Nord-Süd-Richtung wirkt.

4.7 Konflikte mit dem Schutzgut Mensch, Kultur- und Sachgüter

Das Vorhaben betrifft ein rund 16,5 ha großes Areal im Lossetal. Dieses ist unbesiedelt und von geringer Relevanz für Freizeit- und Erholungsnutzungen. Entsprechend bestehen, von Einschränkungen für die Landwirtschaft abgesehen, keine Nutzungskonflikte. Das Vorhaben kommt menschlichen Interessen vielmehr entgegen, da es Hochwasser bedingte Nutzungseinschränkungen sowie die Gefahr von materiellen und physischen Schäden für Menschen unterhalb des geplanten HRB erheblich verringert.

Im Norden des Planungsraumes liegen die nach § 2 Abs. 2 HDSchG erfassten Bodendenkmäler „Helsa 5“ und „Helsa 11“ (LFDH 2021a), bei denen es sich um die Überreste von zwei Glashütten aus dem 16. Jahrhundert handelt (LFDH 2021b).

5 Maßnahmenbeschreibung

5.1 Vermeidungsmaßnahmen

Nach § 15 Abs. 1 des BNatSchG ist der Verursacher eines Eingriffs dazu verpflichtet, vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen. Hierzu führt das BNatSchG aus: *„Beeinträchtigungen sind vermeidbar, wenn zumutbare Alternativen den mit dem Eingriff verfolgten Zweck am gleichen Ort ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft erreichen, gegeben sind.“*

Die rechtlichen Regelungen zu Bauvorhaben gebieten ferner den sparsamen und schonenden Umgang mit Grund und Boden sowie die Begrenzung der Bodenversiegelungen und Flächeninanspruchnahme auf das notwendige Maß als Vorsorgegrundsatz (siehe § 1a Abs. 2 BauGB und § 1 Abs. 3 HAItBodSchG).

Um diesen gesetzlichen Vorgaben im Rahmen der Errichtung des geplanten HRB Rechnung zu tragen, gilt es, die in Tabelle 9 zusammengestellten Vermeidungsmaßnahmen zu beachten. Begründungen und Beschreibungen der Maßnahmen sowie Hinweise zu deren Ausführung liefern die in Anlage 3 zusammengestellten Maßnahmenblätter.

Tabelle 9: Zusammenstellung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.

Nr.	Kurzbeschreibung
V1	Durchführung der Räum- und Bauarbeiten unter Beteiligung einer qualifizierten Ökologischen Baubegleitung (ÖBB)
V2	Enge Begrenzung des temporär beanspruchten Baukorridors
V3	Konzentration der Baustelleneinrichtungsflächen
V4	Bodenzwischenlagerung, weitgehend auf dauerhaft zu überbauenden Bereichen, Ausbau von Oberboden, Anlage von Bodenmieten
V5	Bündelung des Baustellenverkehrs in den dauerhaft beanspruchten Flächen
V6	Verminderung von Eingriffen in den Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald
V7	Reduktion der Losseregulierung auf das Auslassbauwerk sowie den Nahbereich ober- und unterhalb desselben
V8	Schonung der nicht zwingend zu überbauenden gesetzlich geschützten Biotope
V9	Auszäunung von gesetzlich geschützten Biotopen
V10	Schonung der nicht zwingend zu überbauenden LRT-Flächen
V11	Auszäunung von LRT-Flächen
V12	Neubau des Mischwasserkanals im Bohrspülverfahren
V13	Baufeldräumung im Zeitraum von Oktober bis Februar
V14	Beschränkung der Räum- und Bautätigkeiten auf die Tageszeit
V15	Kontrolle der zu fällenden potenziellen Quartierbäume auf Vorkommen von Fledermäusen
V16	Zeitlich gestaffelte Rodung der als Habitat für die Haselmaus relevanten Waldflächen
V17	Erhalt von potenziellen Brut- und Niststätten im Bereich der Teilrodungsflächen
V18	Elektrisches Abfischen, Bergen und Umsetzen der Fische sowie Errichten von Einschwimm- und Sedimentsperren

Tabelle 8 (Forts.): Zusammenstellung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.

Nr.	Kurzbeschreibung
V19	Fangen und Umsiedeln von Amphibien und Reptilien
V20	Schonung und Erhalt einer naturnahen Quelle
V21	Sicherstellung der Maßnahmen des vorsorgenden Bodenschutzes durch den Einsatz einer qualifizierten bodenkundlichen Baubegleitung
V22	Zeitliche Staffelung der Erdbauarbeiten / abschnittweiser Erdbau
V23	Zwischeneinsaat der Bodenmieten
V24	Zeitlich gestaffelte Einsaat der fertiggestellten Flächen
V25	Zeitnahe Entwicklung einer geschlossenen Vegetationsschicht auf bauzeitlich beanspruchten Flächen
V26	Oberbodenauftrag - Verzicht auf Bodensiebung
V27	Vorgaben zur Betankung von Baumaschinen und Verwendung von Hydrauliköl
V28	Vorhalten von Ölbindemittel
V29	Leicht trichterförmige Anordnung der Bohrpfehlwand
V30	Einmessen und Abgrenzung des Baufeldes
V31	Schutz des Bodens vor Befahrung/Verdichtung

5.2 Ausgleichsmaßnahmen

Die in Kapitel 4 beschriebenen Beeinträchtigungen von Pflanzen, Tieren und Biotopen erfordern umfangreiche Kompensationen. Diese sollten in engem räumlichem und funktionalem Zusammenhang mit den Eingriffen stehen und auf einen gleichwertigen Ersatz der zerstörten oder anderweitig beanspruchten Biotoptypen sowie auf die Wiederherstellung von Habitaten der betroffenen Tierarten abzielen. Daher wurden mit Vorrang Areale beplant, die von befristeten Baumaßnahmen betroffen sind und nach deren Abschluss naturnah gestaltet werden können. Daneben wurden Flächen im Planungsraum berücksichtigt, die sich für eine extensivere Grünlandnutzung oder die Wiederaufforstung von Auenwald eignen und kommunales Eigentum sind oder vom Wasserverband Losse im bisherigen Verfahrensverlauf erworben werden konnten.

Das Ausmaß der aus dem Bau des HRB resultierenden Eingriffe und der dem Neubau der BAB A 44 geschuldete Mangel an geeigneten Ausgleichsflächen im Umfeld des Vorhabensraumes erfordern darüber hinaus die Inanspruchnahme von Maßnahmen aus Ökokonten. Da das negative Ergebnis der Biotopwertbilanz maßgeblich eine Folge der vor Ort nicht kompensierbaren Waldrodungen ist, wird hierzu eine Laubwaldentwicklung von HessenForst herangezogen.

Eine systematische Gegenüberstellung sämtlicher Konflikte und Maßnahmen mit kurzen Erläuterungen und Angaben zu deren Art und Umfang liefert Anlage A-2 in tabellarischer Form. Zudem umfasst der LBP auch Maßnahmenblätter mit Begründungen und Hinweisen zu jeder konzipierten Ausgleichsmaßnahme (vgl. Anlage A-3). Ergänzend hierzu werden die nachfolgenden, flächenmäßig sowie naturschutzfachlich und rechtlich besonders relevanten Ausgleichsmaßnahmen textlich beschrieben und begründet.

5.2.1 Kompensationsmaßnahmen innerhalb des Vorhabensraumes

Tabelle 10: Zusammenstellung der Maßnahmen zum Ausgleich von Eingriffen in Biotope und Habitate.

Nr.	Kurzbeschreibung
A1	Entwicklung von Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald auf standorttypischen Auenflächen
A2	Neuanpflanzung von Gebüsch im Bereich des Regenrückhaltebeckens
A3	Neuanlage eines Quellbiotops als Ausgleich für den Verlust einer Sickerquelle
A4	Wiederherstellung der temporär beanspruchten Frischwiesenflächen
A4.1	Wiederherstellung der temporär beanspruchten Wirtschaftswiesenflächen
A4.2	Wiederherstellung der temporär beanspruchten extensiv genutzten Flachland-Mähwiesen
A5	Entwicklung von extensiven Talglatthaferwiesen durch Nutzungsvorgaben
A5.1	Entwicklung von extensiv genutzten Talglatthaferwiesen durch Nutzungsvorgabe
A5.2	Entwicklung von extensiv genutzten Talglatthaferwiesen durch Nutzungsvorgabe
A6	Sukzessive Waldentwicklung auf Böschungsvorschüttungen
A7	Naturnahe Grünlandanlage auf unversiegelten Dammlächen
A8	Neuanlage von strukturreichen Gräben
A9	Entwicklung artenreicher Säume feuchter Standorte
A10	Entwicklung artenreicher Säume frischer Standorte
A11	Anlage von Kraut- und Staudensäumen auf Banketten neuer Wege
A12	Entwicklung von Ufer- und Sumpfgebüsch
A13	Entwicklung von Feucht- und Nassstaudenfluren
A14	Neuanlage von Bachauenwald
A15	Entwicklung einer Feuchtwiese durch Vernässung und Nutzungsextensivierung
A16	Neuanlage naturnah strukturierte Losseabschnitte
A17	Neuanlage von Bachauenwald
A18	Wiederherstellung von Wiesenflächen des LRT 6510
A19	Sukzessive Pionierwaldentwicklung zur Schaffung von Haselmaushabitaten
A20	Entwicklung blütenreicher Kraut- und Hochstaudensäume als Nahrungshabitat für Vogelarten und Habitatvernetzungsstruktur
A21	Entwicklung von Extensivwiesen als Lebensraum von Tagfaltern
A22	Entwicklung einer Magerrasenfläche als Lebensraum für Blindschleiche und Waldeidechse
A23	Anlage eines Ufergehölzsaums als Leitstruktur für Fledermäuse
A24	Lockerung des Oberbodens auf bauzeitlich beanspruchten Flächen

Entwicklung von Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwäldern

Die an den Böschungen der Bahntrasse und der Bundesstraße 7 stockenden Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder nehmen im Vorhabensraum Flächen von insgesamt etwa 44.000 m² ein, von denen gemäß dem ersten Entwurf der technischen Planung des HRB rund 24.250 m² gerodet werden sollten. Durch die Ausgrenzung von Arealen, in denen aufgrund ausreichend

geringer Böschungsneigungen keine Profilveränderungen erforderlich sind (vgl. Vermeidungsmaßnahme V6), gelang es, die Größe der Rodungsfläche auf rund 21.000 m² zu verringern⁹.

Der rodungsbedingte Verlust an Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald soll zum einen durch die Aufforstung einer von Neo- und Nitrophyten geprägten Hochstaudenflur innerhalb des oberen Lossebogens ausgeglichen werden. Das Areal eignet sich für die Maßnahme insbesondere, weil es einen potenziell natürlichen Standort der Vegetationsgesellschaft darstellt, seit mindestens 30 Jahren nicht mehr genutzt wird und in unmittelbarer Nähe zu den zu rodenden Waldflächen liegt.

Als weitere Kompensation ist vorgesehen, die Teilareale der Hangböschungen, in denen nur Vorschüttungen aufgebracht werden müssen, der sukzessiven Entwicklung von Pionierwald zu überlassen. Zu diesem Zweck sollen sie nach dem Aufbringen der Vorschüttungen wieder mit dem Waldboden angedeckt werden, der im Anschluss an die Flächenrodung zu gewinnen und bauzeitlich (ungesiebt) zwischenzulagern ist. Im Zuge der daraufhin einsetzenden Vegetationsentwicklung werden sich in den unteren Böschungsarealen zunächst vornehmlich Weiden und andere Arten der Gebüsche feuchter bis frischer Standorte ansiedeln. In den mittleren und oberen Böschungsarealen wird sich aufgrund von deren Entwässerung durch den vorgesehenen Flächenfilter eine voraussichtlich schütterere und niedrigwüchsige Waldgesellschaft aus gegen Trockenheit resistenten Pionierarten wie z.B. Birke, Espe, Vogelbeere, Schwarzdorn etc. entwickeln.

Tabelle 11: Gegenüberstellung der Eingriffs- und Ausgleichsflächengrößen für den Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald.

Konflikt		Maßnahme		
Erläuterung	Dimension	Nr.	Bezeichnung	Dimension
Verlust und Beeinträchtigungen von Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (KV Typ-Nr.: 01.122)	~ 21.000 m ²	A1	Entwicklung von Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald auf standorttypischen Auenflächen	2.600 m ²
		A6	Sukzessive Waldentwicklung auf den Böschungsvorschüttungen	13.950 m ²
Gesamt:				19.500 m²

⁹ Gemäß § 2 Abs 2 Satz 5 des Bundeswaldgesetzes (BWaldG) gilt der an der Böschung der Bahntrasse stockende, circa 9.250 m² große Eichen-Hainbuchenbestand nicht als Wald im Sinne des BWaldG. Daher entfällt die rechtliche Verpflichtung für eine Ersatzaufforstung.

Kompensation der Überbauung und der temporären Beanspruchung von Frischwiesen

Mit einer Flächengröße von insgesamt knapp 5 ha herrschen im Vorhabensraum mäßig intensiv genutzte Frischwiesen vor. Wie im vorherigen Kapitel dargelegt, sind sie in besonderem Maße von baubedingten Verlusten und bauzeitlichen Beeinträchtigungen betroffen (vgl. Tabelle 12). Zum Ausgleich dieser Flächen- und Funktionsverluste ist beabsichtigt, sämtliche nicht versiegelten Dammflächen zu einer artenreichen Wildblumenwiese zu entwickeln. Diese sollen zum einen die Habitatqualität der Flächen für blütenbesuchende Insektenarten verbessern und zum anderen die bauwerksbedingte Beeinträchtigung des Landschaftsbildes verringern. In gleicher Weise soll die Entwicklung eines Magerrasenareals im Bereich der geschotterten Fläche des Auflastfilters an der östlichen Hangböschung wirken, wobei dieser eine weitere Habitatfunktion für Reptilien zukommen wird (vgl. A22).

Die bauzeitliche Beanspruchung betrifft etwa 1,65 ha der mäßig intensiv genutzten Wiesen. Soweit es sich um Flächen im Privateigentum handelt, ist es notwendig, diese zum Abschluss der Bauarbeiten so herzurichten, dass die vormalige Bewirtschaftungsform wieder uneingeschränkt möglich ist. Der weitaus größte Teil der Wiesenflächen soll im Verfahrensverlauf in das Eigentum des Vorhabensträgers überführt werden und steht somit für weitergehende Ausgleichsmaßnahmen zur Verfügung. Diese zielen auf die Anlage von zweischürigen, ungedüngten Talglatthaferwiesen ab.

Tabelle 12: Gegenüberstellung der Eingriffs- und Ausgleichsflächengrößen für die Frischwiesen.

Konflikt		Maßnahme		
Erläuterung	Dimension	Nr.	Bezeichnung	Dimension
Verlust mäßig intensiv genutzter Wiesen (KV Typ-Nr.: 06.340) infolge dauerhafter Überbauung	17.790 m ²	A7	Naturnahe Grünlandanlage auf unversiegelten Dammflächen und sonstigen Flächen	27.650 m ²
		A22	Anlage von Magerrasen	2.650 m ²
Verlust mäßig intensiv genutzter Wiesen (KV Typ-Nr.: 06.340) durch Ausgleichsmaßnahmen	10.300 m ²	A5	Entwicklung von Extensivwiesen durch Nutzungsvorgaben	10.850 m ²
Schädigung von Frischwiesen (KV Typ-Nr.: 06.340)	4.250 m ²	A4	Wiederherstellung der temporär beanspruchten Frischwiesenflächen (KV Typ-Nr.: 06.340)	3.850 m ²

Sickerquelle am Fuß der Bahnböschung

Der am Fuß der Bahnböschung liegende Quellaustritt soll unverändert erhalten bleiben und dessen Nahbereich daher von der Herstellung des Auflastfilters ausgenommen werden (vgl. Vermeidungsmaßnahme V20). Darüber hinaus ist vorgesehen, im Anschluss an die Quelle einen flachen, muldenförmigen Graben in wechselnder Breite zu modellieren und das Quellwasser durch diesen in die Losse abzuführen.

Entwicklung von Bachauenwald

Die Neuanlage von Weichholzaunenwald ist innerhalb des unteren und im Umfeld des oberen Lossemänders vorgesehen. Im Bereich des letztgenannten betrifft sie in erster Linie nasse Brachflächen, auf denen sich in den vergangenen zwei bis drei Jahrzehnten konkurrenzstarke, von Brennnesseln dominierte nitrophytische Hochstaudenfluren etabliert haben.

In der unteren Losseschleife soll der Bachauenwald auf vormals mäßig intensiv genutzten Frischwiesen und anstelle der von Nitrophyten und Neophyten beherrschten Staudenfluren in den Lücken des Ufergaleriewaldes der Losse entstehen. So kann zum Ausgleich für die Zerstörung von insgesamt rund 3.300 m² Auenwald auf acht Teilflächen mit einer Gesamtgröße von rund 9.200 m² Auenwald neu angelegt bzw. entwickelt werden (vgl. Tabelle 13).

Tabelle 13: Gegenüberstellung von Konflikten und Kompensationsmaßnahmen.

Gemäß § 30 BNatSchG geschütztes Biotop	Verlust [m ²]	Schädigung [m ²]	Maßnahmen-Nr.	Kompensation [m ²]
Bachauenwald	2.750	110	A14	9.200
Ufergehölzsaum, standortgerecht mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i>	540	-	A14	
Ufer- und Sumpfgewächse auf feuchten bis nassen Standorten	1.360	-	A12	1.900
Sickerquellen und Quellfluren	10	-	A3	30
Bäche ohne flutende Wasservegetation, Gewässerstrukturgüteklasse 2 oder besser	250	180	A16	660
Bäche ohne flutende Wasservegetation, Gewässerstrukturgüteklasse 3 oder schlechter	720	850	A16	550
Sonstige Altarme oder Altwasser	-	-	V7	260
Feucht- und Nassstaudenfluren an Fließgewässern	1.440	-	A13	4.100
Feucht- und Nasswiesenbrachen	250	-	A15	280
Extensiv genutzten Flachland-Mähwiesen	1.200	750	A5.1	1.350
			A4.2	750

Entwicklung von Ufer- und Sumpfgewächsen

Der Verlust von Ufer- und Sumpfgewächsen in den Baufeldern 1 und 3 soll vermindert und ausgeglichen werden. Zu diesem Zweck ist beabsichtigt, im Vorlauf zu den Rodungsarbeiten Weidengebüsche in den Uferbereichen der zu verlegenden Losseabschnitte zurückzuschneiden, aus dem Schnittgut Weidenstecklinge zu gewinnen und diese in der nassen, aktuell mit nitrophilen Hochstaudenfluren bewachsenen Fläche im Innenbogen der oberen Losseschleife einzubringen. Des Weiteren ist vorgesehen, Wurzelstöcke jüngerer Weiden und Weidengebüsche schonend auszugraben, ebenfalls in die Losseschleife zu transportieren und dort einzupflanzen.

Entwicklung von Feucht- und Nassstaudenfluren

Zur Kompensation der Eingriffe in die Feucht- und Nassstaudenfluren soll ebenfalls autochthones Pflanzenmaterial verwendet werden. Dieses kann in den Bereichen gewonnen werden, die für die Neuanlage von Bachauenwald vorgesehen sind. So ist geplant, dort Pflanzen, Pflanzenteile und Diasporen der fragmentarisch erhaltenen Röhricht- und Nassstaudenvegetation zu entnehmen, in das Baufeld 1 zu transportieren und dort umgehend als Initialbepflanzung einzubringen. Ergänzend können die Feuchtstaudenentwicklungsflächen eingesät werden.

Neuanlage einer naturnah strukturierten Losseschleife und einer naturnah profilierten Lossestrecke

Als Ausgleich für die erforderliche teilweise Überschüttung der naturnah strukturierten Losseschleife soll auf dem Wiesenareal gegenüber derselben Losseschleife ein Lossemäander neu angelegt werden. Es ist vorgesehen, dort einen etwa 80 m langen und 650 m² großen Bachbogen anzulegen, dessen Gewässerbett in Breite und Tiefe sehr stark variiert. Der neu profilierte Bachabschnitt kann unter äußerster Schonung des naturschutzfachlich hochwertigen Gewässer- und Vegetationsbestandes in Lücken des dortigen Ufergaleriewaldes an die Losse angeschlossen werden. Nach dem Abschluss der Profilierungsarbeiten sollen die freiliegenden Mineralbodenflächen der sukzessiven Entwicklung zu Bachauenwald überlassen werden.

Wenngleich die innerhalb des HRB neu zu profilierende Lossestrecke aus technischen und betrieblichen Gründen gestreckt geführt werden muss, soll ihr Bachbett in deutlich variierender Breite und Tiefe profiliert und die Sohle aus einem leichten Wasserbausteingemisch und unter Verwendung von vor Ort gewonnenem Lossekies hergestellt werden.

Diesem Teilvorhaben kommt besondere naturschutzrechtliche Relevanz zu, da nur durch die naturnahe Gestaltung des neuen Losseabschnittes in Kombination mit dem für Fische und Benthosorganismen ungehindert passierbaren „Ökogerinne“ (vgl. Vermeidungsmaßnahme V7) zu gewährleisten ist, dass die Lebensraumfunktionen der Losse durch das Vorhaben nicht erheblich beeinträchtigt werden.

Neuanlage eines Quellbiotops als Ausgleich für den Verlust einer Sickerquelle

Wie im vorherigen Kapitel erwähnt, ist es unvermeidbar, die in der Aufstandsfläche des östlichen Dammflügels entspringende Quelle zu überschütten. Die technische Planung sieht vor, das austretende Quellwasser über einen Flächenfilter sowie eine Rigolenvorschüttung mit Drainrohr zusammen- und abzuführen. Diese Quellwasserfassung soll unterhalb des Hauptdammes enden und dort unter Verwendung von im Bereich des zu überschüttenden Quellaustrittes entnommenem Steinmaterial ein naturnah strukturierter Grundwasseraustritt mit anschließenden flachen Mulden modelliert werden, über den das Quellwasser in den dort vorhandenen, naturnah strukturierten Graben abfließen kann.

Derzeit ist beabsichtigt, den Quellaustritt und die anschließenden mit Quellwasser gespeisten flachen Geländemulden, in denen sich Quellsumpfvegetation entwickeln soll, auf einer Fläche von etwa 30 m² zu modellieren und das angrenzende Areal bis zu dem Graben zu einer Feuchstaudenflur zu entwickeln.

5.2.2 Kompensationsmaßnahmen aus Ökokonto

Das Forstamt Reinhardshagen nahm in der zu dem Forstgutbezirk Reinhardswald gehörenden Gemarkung Oberförsterei Veckerhagen alte Laubholzbestände aus der Bewirtschaftung. Die an den Weserhängen gelegenen, reich strukturierten und rund 200 Jahre alten Buchen- und Eichenwälder verbleiben seither vollständig ungenutzt. Im Wesentlichen zielt dieses Vorhaben darauf ab, Waldentwicklungen wie die Zerfalls- und Naturverjüngungsphase in enger räumlicher Vernetzung und ohne menschliche Beeinflussung ablaufen zu lassen, um die Natürlichkeit des Waldes und dessen Habitatfunktionen für Tot- und Altholz bewohnende Tierarten zu fördern. Somit gewährleistet die von der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Kassel (UNB) mit Bescheid vom 09. Januar 2018 für die Einbuchung in ein Ökokonto anerkannte Ausgleichsmaßnahme die Erhaltung und die Förderung wichtiger ökologischer Waldfunktionen, die am Vorhabenstandort verloren gehen.

Nach aktuellem Sachstand ist vorgesehen, drei Teilflächen zur Kompensation heranzuziehen, deren Gesamtgröße sich auf rund 12,3 ha beläuft, und für die die UNB einen Gewinn von 848.000 Biotopwertpunkten testiert hat. Im Einzelnen handelt es sich um die Maßnahmenflächen 62A1, 68A3 und 68C1 (vgl. Abbildung 10 und Anlage A-9).



Abbildung 10: Waldstilllegungsflächen in der Oberförsterei Veckerhagen.

5.2.3 CEF-Maßnahmen

Über die Vermeidung der Schädigung von Tierarten und den Ausgleich der Beeinträchtigungen von für sie relevanten Biotopstrukturen hinaus, gilt es als Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktion, die nachfolgend beschriebenen CEF-Maßnahmen im Vorfeld der Errichtung des HRB in der Nähe zu dessen Standort durchzuführen.

Fledermäuse

Es ist geplant, den Verlust von Baumhöhlen und -spalten, die insbesondere in den älteren Bruchweiden an der Losse ausgebildet sind, durch das Anbringen von insgesamt 20 Fledermauskästen auszugleichen. Diese sollen im Wesentlichen in den Randbereichen der alten und hochwüchsigen Auenwaldareale im Bereich und oberhalb der Königswiesen aufgehängt werden¹⁰. In den für diese Maßnahme ebenfalls geeigneten Eichen-Hainbuchwaldbeständen an der Westflanke des Lossetals, die in den oberen Bereichen der B 7-Böschung und somit auf den Rodungsflächen unmittelbar benachbarten aber nicht von Einstauereignissen betroffenen Arealen stocken, dürfen nach Intervention von Hessen Mobil keine Fledermauskästen angebracht werden. Aufgrund der schlechten Zugänglichkeit, Verkehrssicherheitsaspekten und der Eigentumsverhältnisse gilt dies – von einer Ausnahme abgesehen – auch für die gegenüberliegende Talseite, an der die Bahnstrecke verläuft. Einzig nahe dem Helsaer Ortsteil Waldhof liegt ein von Laubbäumen umsäumtes und über einen Wirtschaftsweg erschlossenes kommunales Grundstück, das zum Anbringen von Fledermauskästen genutzt werden kann.

Die Fledermauskästen sollten unmittelbar nach der Genehmigung des Vorhabens, spätestens jedoch zu Beginn oder im Laufe der Vegetationsperiode vor den Gehölzrodungen in Gruppen von vier oder fünf Stück aufgehängt und dabei in Höhen von 3 bis 5 m an Baumstämmen platziert werden. Anzubringen sind die Fledermauskästen bevorzugt an windgeschützten halbschattigen Stellen. Es wird empfohlen, sowohl fledermaustaugliche Höhlenkästen als auch Flachkästen anzubringen, die der besseren Haltbarkeit wegen aus Holzbeton bestehen sollten.

Tabelle 14: Zusammenstellung der artenschutzrechtlichen Vermeidungs- und CEF-Maßnahmen.

Tiergruppe	Nr.	Bezeichnung	Dimension
Fledermäuse	V15	Kontrolle der zu fällenden potenziellen Quartierbäume auf Vorkommen von Fledermäusen	5 Bäume
	A23	Anlage eines Ufergehölzsaums als Leitstruktur für Fledermäuse	300 m ²
	CEF2	Anbringung von 20 Fledermauskästen als Ausgleich für den Verlust potenzieller Quartierbäume	20 Stück
Haselmaus	A19	Sukzessive Pionierwaldentwicklung zur Schaffung von Haselmaushabitaten	13.950 m ²
	CEF3	Anbringung von 20 Haselmauskästen als Ausgleich für den Verlust potenzieller Habitatflächen	20 Stück

¹⁰ Die Stellen, an denen die Fleder- und Haselmauskästen genau anzubringen sind, werden im Zuge der landschaftspflegerischen Ausführungsplanung (LAP) festgelegt.

Haselmaus

Auch zu dem Ausgleich des Verlustes von potentiellen Habitaten der Haselmaus sollen möglichst zu Beginn der Vegetationsperiode vor der Rodung der Sternmieren-Eichen-Hainbuchenbestände in den Randarealen des zuvor beschriebenen Grundstückes 20 Haselmauskästen angebracht werden (vgl. Anlage B-5.1). Hierzu gilt es im Rahmen der Erstellung der LAP halbschattige Standorte auszuwählen, die Haselmauskästen bevorzugt an Einzelstämmen oder Bäumen mit Stockausschlag in Höhen von 2 bis 2,5 m zu platzieren und darauf zu achten, dass deren höchstens 25 mm durchmessende runde Öffnung zum Stamm ausgerichtet wird.

Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling

Etwa 400 m unterhalb des geplanten Hochwasserschutzdammes und etwa 1.000 m vom nächsten Vorkommen des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings entfernt liegen vormals mäßig intensiv genutzte Frischwiesen, die seit mehreren Jahren nicht mehr regelmäßig bewirtschaftet werden. Die zunehmend verbrachenden Flächen werden aktuell nicht vom Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling besiedelt. Vorkommen des Großen Wiesenknopfes indizieren jedoch, dass sie als Ersatzhabitat für die Art gut geeignet sind.

Beabsichtigt ist daher, die Nutzung der Wiesen wieder aufzunehmen, um geeignete Lebensräume für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling zu schaffen, die in räumlicher Nähe zu den Habitaten der von den gelegentlichen Einstauereignissen betroffenen Teilpopulation liegen.

Mit der Umsetzung der Maßnahme wäre vor dem Start der Bauarbeiten für das HRB zu beginnen. Bis zu diesem Zeitpunkt sollten die Flächen, die im Eigentum der Gemeinde Helsa sind, einmal jährlich, bevorzugt zwischen Ende August und Mitte September, gemulcht werden, um einem weiteren Fortschreiten der Verbrachung entgegenzuwirken.

Im Zuge der Maßnahmendurchführung sind die Wiesen dann dauerhaft zweischürig zu bewirtschaften. Die Mahd sollte im Zeitraum bis zum 15. Juni sowie nach dem 15. September erfolgen und das Mahdgut verwertet werden. Falls sich die Bestände des Großen Wiesenknopfes aufgrund einer ausbleibenden oder unzureichenden Pflege bzw. Bewirtschaftung¹¹ auf den Flächen bis zum Beginn der Wiederaufnahme einer regelmäßigen Mahdnutzung deutlich verringern, gilt es, den Boden in geeigneten Saumbereichen der Flächen aufzulockern und Großen Wiesenknopf einzusäen.

¹¹ Unter artenschutzrechtlichen Aspekten wünschenswert ist, dass die Wiesen so früh wie möglich wieder regelmäßig gemäht werden, und die Phänologie des Dunklen Ameisenbläulings dabei Berücksichtigung findet. Es empfiehlt sich daher, entsprechende Möglichkeiten mit der Gemeinde Helsa und der ONB bereits im Laufe des Genehmigungsverfahrens abzustimmen.

5.2.4 Weitere Artenschutzmaßnahmen

Amphibien und Reptilien

Teilbereiche der schotter- und totholzreichen Areale der Hangböschungen zur Bahntrasse und zur B 7 bilden potenzielle Winterquartiere für Amphibien und Reptilien. Daher ist beabsichtigt, diese im Vorlauf zu der Baufeldräumung sorgfältig abzusuchen. Die Arbeiten sind von mit solchen Tätigkeiten vertrauten Biologen oder vergleichbar qualifizierten Personen durchzuführen. Vorgesehen sind mindestens zwei Aufsammlungsdurchgänge, die bei geeigneter Witterung und zum Ende der Aktivitätsperiode von Amphibien und Reptilien Ende September bis Anfang Oktober stattfinden sollten. Dabei sind vorgefundene Tiere fachgerecht zu bergen und in ebenfalls als Winterquartier geeignete und nahegelegene Bereiche umzusiedeln.

Zur Kompensation der Beeinträchtigungen von Habitatstrukturen soll der Auflastfilter am oberen Teil der östlichen Lossetalböschung zu einer artenreichen Magerrasenfläche mit lückiger Vegetationsschicht entwickelt werden. Ziel ist es, Blindschleichen und Waldeidechsen geeigneten Lebensraum zu bieten. Der Teilraum des Auflastfilters, der außerhalb des Stauraums liegt, könnte von Amphibien und Reptilien als Überwinterungsquartier genutzt werden. Daher sollten dort kleine offene Areale ausgebildet werden, die den Tieren einen Rückzug in tiefere Bereiche des Schotterkörpers ermöglichen.

Tagfalter

Wie bereits in Kapitel 5.2.1 beschrieben, entfaltet die Entwicklung von extensiv genutzten Wiesen positive Auswirkungen für blütenbesuchende Insektenarten. Um diese zu verstärken, ist vorgesehen, entlang der neuen Wirtschaftswege und Gräben blütenreicher Kraut- und Hochstaudensäume zu etablieren und so Strukturen zur Vernetzung der Wiesen zu schaffen.

Tabelle 15: Zusammenstellung der weiteren artenschutzrechtlichen Vermeidungs- und Ausgleichsmaßnahmen.

Konflikt	Maßnahme		
Tiergruppe	Nr.	Bezeichnung	Dimension
Amphibien und Reptilien	V19	Fangen und Umsiedeln von Amphibien und Reptilien	-
	A22	Entwicklung einer Magerrasenfläche als Lebensraum für Blindschleiche und Waldeidechse	2.650 m ²
Tagfalter	A20	Entwicklung blütenreicher Kraut- und Hochstaudensäume als Nahrungshabitat für Vogelarten und Habitatvernetzungsstruktur	4.300 m ²
	A21	Entwicklung von Extensivwiesen als Lebensraum von Tagfaltern	10.850 m ²

6 Fazit

Die eingehende Beschäftigung mit den von dem geplanten Bau des HRB im Lossetal östlich von Helsa betroffenen Lebensräumen und Tierarten zeigt, dass die naturschutzfachlichen und naturschutzrechtlichen Auswirkungen des Vorhabens gravierend sind. In besonderem Maße trifft dies für die Eingriffe in die nach § 30 BNatSchG geschützten Biotope zu. Entsprechend erfordert deren Vermeidung und Ausgleich einen sehr hohen Aufwand. Daher sind die konzipierten Ausgleichsmaßnahmen darauf ausgerichtet, die zerstörten oder beeinträchtigten Flächen so wiederzustellen, dass die ökologische Funktionsfähigkeit und der Verbund der Biotope erhalten bleiben. Wenn diesen Vorgaben sowohl im Rahmen der landschaftspflegerischen Ausführungsplanung als auch im Zuge der ökologischen Baubegleitung Rechnung getragen wird, können die Eingriffe in gesetzlich geschützte Biotope nach eigener gutachterlicher Einschätzung angemessen ausgeglichen werden.

Dagegen ist die Rodung von Waldflächen aufgrund des Mangels an geeigneten und noch nicht mit Maßnahmen für die im Bau befindliche BAB 44 belegten Ausgleichsflächen nicht vollständig kompensierbar. Daher schließt die Ausgleichsbilanzierung gemäß dem BNatSchG und der Hessischen Kompensationsverordnung ausweislich von Anlage A-4 mit einem Minus in Höhe von rund 846.838 Biotopwertpunkten. Dieses Defizit soll mit auf dem Ökokonto von Hessen Forst für die in Kapitel 5.2.2 beschriebene Laubwaldentwicklungsmaßnahme gebuchten 848.000 Biotopwertpunkten kompensiert werden.

7 Literatur- und Quellenverzeichnis

- Adam, B. et al. 1996: Rote Liste der Fische und Rundmäuler Hessens. Hrsg.: Hessisches Ministerium des Inneren und für Landwirtschaft, Forsten und Naturschutz, Wiesbaden.
- Ad-hoc-AG Boden, 2007: Methodenkatalog zur Bewertung natürlicher Bodenfunktionen, der Archivfunktion des Bodens, der Nutzungsfunktion „Rohstofflagerstätte“ nach BBodSchG sowie der Empfindlichkeit des Bodens gegenüber Erosion und Verdichtung. 2. Überarbeitete und ergänzte Auflage, März 2007.
- Adler, A., 2000: Erfolgskontrolle eines Renaturierungsprojektes mittels faunistischer Methoden an einem Mittelgebirgsbach. Diplomarbeit, Philipps-Universität Marburg. Marburg.
- Arbeitsgemeinschaft Amphibien- und Reptilienschutz in Hessen e. V. (AGAR) & Hessen-Forst Servicestelle Forsteinrichtung und Naturschutz (FENA), 2010: Rote Liste der Amphibien und Reptilien Hessens, 6. Fassung, Stand 1.11.2010. - Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.). Wiesbaden.
- climate-data-org 2019: <https://de.climate-data.org/europa/deutschland/hessen/helsa-14554> (15.08.2019).
- Dallau et al. 2015: Einfluss von Bewirtschaftungsfaktoren auf den Großen Wiesenknopf, 59. Jahrestagung der AGGF, Tagungsband 230-233, Aulendorf.
- DAS BAUGRUND INSTITUT (BGI), 2021: Hochwasserrückhaltebecken Helsa – Geotechnisches Gutachten. Kassel.
- Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch 2011: Auszug Pegel Helsa.
- Dümpelmann, C., Korte, E., 2003: Rote Liste der Fische und Rundmäuler (Pisces et Cyclostomata). 4. Fassung, Stand 09.2013. - Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (Hrsg.). Wiesbaden.
- Geo-Naturpark 2019: Zweckverband Geo-Naturpark Frau-Holle-Land, <https://www.naturparkfrauholle.land/kennenlernen/ueberuns/geo-naturpark/> (27.08.2019).
- Hessen Mobil 2020: Neubau der BAB A 44 im Abschnitt AD Lossetal – AS Helsa Ost, VKE 11. Erläuterungsbericht. Landschaftspflegerischer Begleitplan. 2. Fortschreibung des Vorentwurfs VKE 11.
- Hessenforst 2014: Artgutachten 2014, Landesstichprobenmonitoring 2014 zur Erfassung des Dunklen und Hellen Wiesenknopf-Ameisenbläulings (*Maculinea nausithous*, *M. teleius*) in den naturräumlichen Hauteinheiten D36, D38, D46 und D53 in Hessen.
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), 2019a: NATUREG-Viewer. Letzter Abruf am 27.08.2019 online unter <http://natureg.hessen.de/>.
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), 2021a: BodenViewer Hessen. Letzter Abruf am 13.08.2021 online unter <https://bodenviewer.hessen.de/>.
- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), 2021b: Geologie Viewer Hessen. Letzter Abruf am 13.08.2021 online unter <https://geologie.hessen.de/>.

- Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), 2021c: WRRL-Viewer. Letzter Abruf am 08.11.2021 online unter <http://wrrl.hessen.de/>.
- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2011: Deutsches Gewässerjahrbuch 2011: Auszug Pegel Helsa. Wiesbaden.
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUELV), 2011: Bodenschutz in der Bauleitplanung. Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung und der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen. Wiesbaden.
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV), 2018: Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, das Führen von Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ersatzzahlungen (Kompensationsverordnung – KV) vom 26. Oktober 2018. Wiesbaden.
- HGN 2002: Hydrologie GmbH Nordhausen, Retentionskataster Flussgebiet Losse.
- HLNUG 2012d: Pegel Helsa, <http://www.hlnug.de/static/pegel/wiskiweb2> (27.08.2019).
- HLNUG 2019: NATUREG-Viewer <http://natureg.hessen> (27.08.2019) Schutzgebiete http://natureg.hessen.de/infomaterial/infomaterial_tabelle.php.
- HLNUG 2021a: BodenViewer, Bodenflächendaten 1:50.000 (13.08.2021).
- HLNUG 2021b: Geologie-Viewer, Geologische Übersichtskarte 1:300.000 (13.08.2021).
- HLNUG 2021b: www.hlnug.de/static/pegel/wiskiweb2/ (11.05.2021).
- HLNUG 2021c: Hessische Lebensraum- und Biotopkartierung (HLBK). Kartieranleitung.
- HMUELV 2009: Rote Liste (Gefährdungsabschätzung) der Tagfalter (Lepidoptera: Rhopalocera) Hessens. Dritte Fassung, Stand 06.04.2008, Ergänzungen 18.01.2009.
- HMUELV 2011: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Leitfaden für die artenschutzrechtliche Prüfung in Hessen.
- Hydrologie GmbH Nordhausen (HGN), 2002: Retentionskataster Flussgebiet Losse.
- Klausing 1988: Die Naturräume Hessens, Wiesbaden 1988. (<http://atlas.umwelt.hessen.de>).
- Landesamt für Denkmalpflege Hessen (LFDH) 2021a: WMS-Geodienst, umfasst die Layer "Baudenkmal", "Flächendenkmal", "archaeologischesDenkmal", "Welterbe" und "Pufferzone". Abruf am 24.08.2021.
- Landesamt für Denkmalpflege Hessen (LFDH) 2021b: E-Mail vom 24.08.2021 mit Informationen zu den archäologischen Denkmälern Helsa 5 und Helsa 11.
- LUGV 2011: Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg, Managementplan zum Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling.
- naturkultur GbR, 2021: Fledermauskundliche Untersuchungen im Vorfeld des Baus eines Hochwasserrückhaltebeckens bei Helsa. Durchgeführt im Auftrag der WAGU GmbH. Kassel.
- NIKIS 2019: Niedersächsische Initiative für Klimaschutz in der Siedlungsentwicklung, <http://www.nikis-niedersachsen.de>.
- Oppermann GmbH 2019: <http://oppermann-ingenieure.de/project/regenrueckhalte-und-absetzbecken-bab-a44/> (11.05.2021).

- Scheffer, F.; Schachtschabel, P., 2002: Lehrbuch der Bodenkunde. 15. Auflage. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Schmidt, T.; Tönsmann, F., 1996: Rahmenplan eines gebietsbezogenen Renaturierungskonzeptes für die Losse. Kurzfassung. In: Kasseler Wasserbau-Materialien, Band 5/1996. Kassel.
- Staatliche Vogelschutzbehörde für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland (VSW) und Hessische Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz (HGON), 2014: Rote Liste der bestandsgefährdeten Brutvogelarten Hessens. 10. Fassung, Stand Mai 2014. Hrsg.: Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV). Frankfurt am Main und Echzell.
- Stadt Kassel 2019: Fragen und Antworten zum Hochwasser, <https://kassel.de/aktuelle-meldungen/rathaus-und-politik/faq-hochwasser.php> (27.08.2019).
- Universität Kassel 2010: Klimafunktionskarte Zweckverband Raum Kassel 2009, <https://www.zrk-kassel.de/service/download/klimafunktionskarte-2009.html>.
- WAGU GmbH, 2016: Naturschutzfachliche Untersuchung für das HRB an der Losse oberhalb von Helsa. Kassel.
- WALD + CORBE 2021: Vorabzug. Bau des Hochwasserrückhaltebeckens Helsa/Losse. Genehmigungsplanung. Erläuterungsbericht.