

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
2	Anlass und Beschreibung des Vorhabens	1
2.1	Standort des geplanten HRB	2
2.1.1	Lage	2
2.1.2	Nutzungen des Gebiets	2
2.1.3	Reichtum und Qualität der natürlichen Ressourcen	3
2.1.4	Schutzgebiete	3
2.2	Merkmale des Vorhabens	4
2.2.1	Bauphase	4
2.2.2	Betriebsphase	6
2.2.3	Zusammenwirken mit anderen bestehenden oder zugelassenen Vorhaben	6
3	Betrachtung der Alternativen	7
3.1	Vorlaufende Untersuchungen und Planungen alternativer Standorte	7
3.2	Aktuell betrachtete Varianten	9
3.2.1	Vorbemerkungen	9
3.2.2	Beschreibung der beiden Planungsvarianten	9
3.2.3	Vergleich der naturschutzfachlichen Folgen der beiden Planungsvarianten	10
3.2.4	Ergebnis der Variantenbetrachtung	12
4	Zustand der Umwelt im Einwirkungsbereich des Vorhabens	12
4.1	Aktuelle Situation	12
4.1.1	Biotop- und Landschaft	12
4.1.2	Geologie und Boden	13
4.1.3	Luft und Klima	13
4.1.4	Oberflächengewässer	13
4.1.5	Grundwasser	14
4.1.6	Biotop- und Lebensraumtypen	14
4.1.7	Fauna	16
4.2	Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens	17

5	Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen des Vorhabens	18
5.1.1	Auswirkungen auf Biotope, Pflanzen und Tiere	18
5.1.2	Zerstörung und Veränderung von Lebensräumen	19
5.1.3	Beeinträchtigung des Lebensraumverbundes	19
5.1.4	Auswirkungen auf Nutzungen	19
5.1.5	Boden	19
5.1.6	Landschaft	19
5.1.7	Gewässer	20
5.1.8	Luft und Klima	20
5.2	Art, in der Schutzgüter betroffen sind	21
5.2.1	Schutzgut Bevölkerung und möglicherweise betroffene einzelne Menschen	21
5.2.2	Schutzgut Tiere und biologische Vielfalt	21
5.2.3	Schutzgut Boden	23
5.2.4	Schutzgut Wasser	24
5.2.5	Schutzgut Luft und Klima	25
5.2.6	Schutzgut Landschaftsbild	25
5.3	Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen	25
5.3.1	Vorbemerkungen	25
5.3.2	Baubedingte und bauzeitliche Auswirkungen	26
5.3.3	Anlagebedingte Auswirkungen	26
5.3.4	Betriebsbedingte Auswirkungen	27
6	Maßnahmen zur Vermeidung, zur Verminderung und zum Ausgleich erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen	29
6.1	Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen	29
6.2	Ausgleichsmaßnahmen	30
7	Allgemeinverständliche Zusammenfassung	32
8	Verwendete Literatur und Datenquellen	34

1 Einführung

Für das geplante Hochwasserrückhaltebecken südlich von Helsa wurde gemäß der Anlage 1 Nr. 13.6.2 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalles gemäß § 7 Abs. 1 UVPG unter Berücksichtigung der Anlage 3 des UVPG – „*Kriterien für die Vorprüfung im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung*“ durchgeführt. Als Ergebnis der Vollständigkeitsprüfung der Planfeststellungsunterlagen empfahl die das Verfahren führende Obere Wasserbehörde des Regierungspräsidiums Kassel (OWB) dem Wasserverband Losse (WV Losse) aufgrund der mit der Umsetzung des Vorhabens verbundenen Eingriffe in den naturschutzfachlich bedeutsamen Talraum der Losse anstelle der überschlägigen allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalles einen Umweltverträglichkeitsbericht nach § 16 UVPG und unter Berücksichtigung der Anlage 4 des UVPG zur Planfeststellung einzureichen.

2 Anlass und Beschreibung des Vorhabens

Die Hochwasserereignisse am 02. Februar 2016 und am 21. Mai 2019 verdeutlichten in der jüngeren Vergangenheit die hohe Überschwemmungsgefahr, der die Anrainerkommunen im Lossetal ausgesetzt sind. Insbesondere während des bislang letzten Hochwassers überschwemmte die Losse Teile der Ortslagen und richtete erhebliche Schäden an, da trotz der rasch eingeleiteten Abwehrmaßnahmen ganze Straßenzüge und zahlreiche Gebäude unter Wasser standen.

Seit dem Beginn der Aufzeichnungen des Pegels Helsa im Jahr 1964 traten insgesamt elf Hochwasserereignisse auf, die die Menschen im Lossetal gefährdeten. Drei Hochwasser in der zweiten Hälfte der 1960er Jahre, von denen das bislang schwerste im Juli 1969 die katastrophalsten Folgen entfaltete und Sachschäden im zweistelligen Millionenbereich verursachte, gaben den Anlass für die Gründung des Wasserverbandes Losse (WV Losse) im Jahr 1972. Die vorrangigen Ziele des WV Losse sind der Bau von Rückhaltebecken zum Hochwasserschutz, die Verbesserung des innerörtlichen Hochwasserabflusses sowie Renaturierungen der Losse mit der Absicht, deren ökologischen Zustand zu verbessern und gleichzeitig auf naturverträgliche Weise Hochwasserrückhalteräume zu schaffen.

Auch durch die Umsetzung von zahlreichen lokalen Schutzmaßnahmen in den Ortslagen von Helsa, Oberkaufungen, Niederkaufungen und im Kasseler Stadtteil Bettenhausen sowie von rund 40 Gewässerrenaturierungsmaßnahmen konnte die Hochwassergefahr der Losse nicht gebannt werden. Daher plant der WV Losse an den ausweislich der in Kapitel 3 näher benannter Hochwasserschutzstudien einzig möglichen Standorten oberhalb der Ortslagen von Helsa und Oberkaufungen Hochwasserrückhaltebecken (HRB) zu errichten und dieses Vorhaben mit dem HRB oberhalb von Helsa zu beginnen.

2.1 Standort des geplanten HRB

2.1.1 Lage

Der vorgesehene Standort des HRB liegt im Lossetal südlich der Ortschaft Helsa und somit in der zum Fulda-Werra-Bergland zählenden naturräumlichen Teileinheit Söhre. Deren ausgedehnte Waldgebiete prägen die an das überwiegend als Grünland und zu Siedlungszwecken genutzte mittlere Lossetal angrenzenden Mittelgebirgszüge.



Abbildung 1: Lage und Grenzen des Planungsraums.

2.1.2 Nutzungen des Gebiets

Etwa 250 m nördlich des HRB quert ein gut frequentierter Fuß- und Radweg das Lossetal. Ebenfalls nördlich aber in größerem Abstand und am Ortsrand von Helsa liegen mehrere Sportanlagen. Der unmittelbare Vorhabensraum dient nicht als Sport- oder Naherholungsstätte. Auch ist er nicht durch Wanderwege erschlossen.

Die Losseauen werden traditionell als Grünland bewirtschaftet, wobei diese Nutzungsform in Teilbereichen des Lossetalabschnittes zwischen Helsa und Waldhof schon vor mehr als 30 Jahren aufgegeben wurde. Daher liegen dort aktuell mehrere Bracheflächen in fortgeschrittenen Suk-

zessionsstadien. Am Standort des Vorhabens werden derzeit Flächen als Wiesen genutzt, deren Größe sich auf rund 9,4 ha summiert und die ganz überwiegend mäßig intensiv oder extensiv bewirtschaftet werden.

Den Laubwäldern an den Hangflanken des Lossetals und den Auenwäldern entlang des Losselaufes kommt nur eine geringe oder keine Bedeutung für forstwirtschaftliche Nutzungen zu.

In dem von dem Wasserbauvorhaben betroffenen Losseabschnitt existiert eine reproduktive und individuenreiche Bachforellenpopulation, die von den privaten Pächtern beangelt wird.

2.1.3 Reichtum und Qualität der natürlichen Ressourcen

Mit seinen naturnahen Bachabschnitten, den uferbegleitenden Auenwäldern, Feuchtstaudenfluren sowie Sumpf- und Quellbereichen bildet der Vorhabensstandort einen naturschutzfachlich hochwertigen Landschaftsbestandteil. Dieser bietet unter anderem zahlreichen Vogel- und mehreren Fledermausarten günstige Lebensraumbedingungen. Entsprechend hoch ist seine biologische Vielfalt (vgl. Kapitel 3 des LBP).

2.1.4 Schutzgebiete

Natura 2000-Gebiete nach § 7 Absatz 1 Nummer 8 BNatSchG

Der Vorhabensraum ist nicht Teil eines Natura 2000-Gebietes. In der näheren Umgebung liegen die FFH-Schutzgebiete DE-4724-306 „Losse-Tal bei Fürstenhagen“ (ca. 1,2 km Entfernung) und DE-4723-302 „Heubruchwiesen bei Eschenstruth“ (ca. 1,4 km Entfernung).

Naturschutzgebiete nach § 23 BNatSchG

Der Vorhabensraum ist nicht Teil eines Naturschutzgebietes. Das nächste Naturschutzgebiet „Heubruchwiesen bei Eschenstruth“ ist etwa 2 km entfernt.

Nationalparke und Nationale Naturmonumente nach § 24 BNatSchG

Der Planungsraum liegt weder in einem Nationalpark noch befinden sich Nationale Naturmonumente im Lossetal. Der Nationalpark Kellerwald-Edersee liegt in 45 km Entfernung.

Biosphärenreservate und Landschaftsschutzgebiete gemäß den §§ 25 und 26 BNatSchG

Der Planungsraum ist nicht Teil eines Biosphärenreservats oder Landschaftsschutzgebietes (LSG). Die LSG „Losse-Tal bei Fürstenhagen“ und „Heubruchwiesen bei Eschenstruth“ liegen südöstlich und südwestlich des Untersuchungsgebietes und grenzen unmittelbar an die zuvor genannten Naturschutzgebiete an.

Naturparke

Der Planungsraum liegt in dem im Jahr 1962 gegründeten „Geo-Naturpark Frau-Holle-Land“ (bis 2017 „Naturpark Meißner-Kaufunger Wald“). Dieser Naturpark umfasst rund 113.942 ha.

Naturdenkmäler nach § 28 BNatSchG

Das nächste Naturdenkmal liegt in rund 1,5 km Entfernung zum Planungsraum.

Geschützte Landschaftsbestandteile, einschließlich Alleeen, nach § 29 BNatSchG

Es liegen keine Hinweise auf geschützte Landschaftsbestandteile nach § 29 BNatSchG vor.

Gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG

Im Vorhabensgebiet konnten im Zuge der eigenen Erhebungen die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten zehn gemäß § 30 BNatSchG geschützten Biotoptypen erfasst werden.

Tabelle 1: Übersicht der im Vorhabensgebiet liegenden, nach § 30 BNatSchG geschützten Biotope

Code	Typ	Flächengröße [m²]
01.143	Bachauenwald	51.600
02.310	Ufer- und Sumpfbüschel auf feuchten bis nassen Standorten	4.000
02.320	Ufergehölzsaum, standortgerecht mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i>	800
05.117	Sickerquellen und Quellfluren (Helokrenen)	400
05.212	Bäche ohne flutende Wasservegetation, Gewässerstrukturgüteklasse 2 oder besser	1.500
05.214	Bäche ohne flutende Wasservegetation, Gewässerstrukturgüteklasse 3 oder schlechter	12.100
05.334	sonstige ausdauernde Kleingewässer	100
05.460	Feucht- und Nassstaudenfluren an Fließgewässern	9.800
06.117	Feucht- und Nasswiesenbrachen	1.900
06.310	Extensiv genutzte Flachland-Mähwiese	33.500

Wasserschutzgebiete nach § 51 des Wasserhaushaltsgesetzes, Heilquellenschutzgebiete nach § 53 Absatz 4 des Wasserhaushaltsgesetzes, Risikogebiete nach § 73 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes sowie Überschwemmungsgebiete nach § 76 des Wasserhaushaltsgesetzes

Das Vorhabensgebiet ist weder Teil eines Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebietes noch sind solche in seinem näheren Umkreis ausgewiesen. Als nächstgelegenes Wasserschutzgebiet ist das „WSG TB Stiftswald, Helsa“ zu nennen, dessen äußere Schutzzone etwa 1 km westlich des Beckenstandortes beginnt. Der Planungsraum stellt kein Risikogebiet dar, ist jedoch ganz überwiegend als gesetzliches Überschwemmungsgebiet festgesetzt.

2.2 Merkmale des Vorhabens

2.2.1 Bauphase

Das Ziel des Vorhabens ist die Errichtung eines gesteuerten HRB mit einem Stauvolumen von rund 656.000 m³. Dieses besteht aus einem Hauptdamm als Absperrbauwerk, in das ein regulierbarer Durchlass aus Stahlbeton integriert werden soll, sowie aus Seitendämmen und Hangvorschlüpfungen entlang der Böschungen der Bundesstraße B 7 im Westen und der Tramstrecke 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 Was-

ser- 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 Hauptdammes zu errichten und auf den letzten 200 m als wasserdurchlässigen Auflastfilter, der nicht mit Oberboden angeeckt 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 Hauptdammes 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.

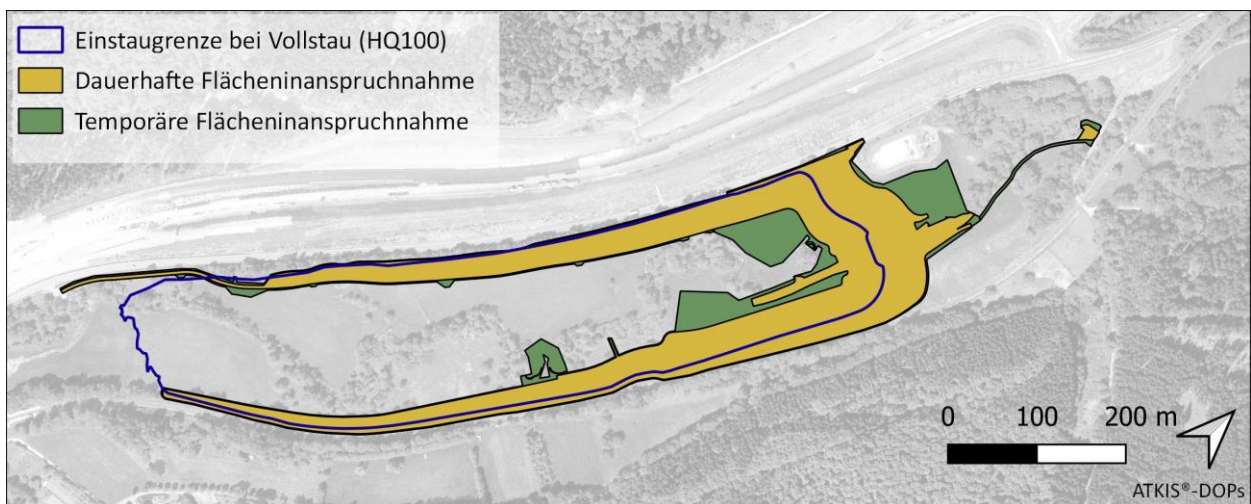


Abbildung 1: Übersicht über die bau-, anlage- und betriebsbedingte Flächeninanspruchnahme

Die Größe der Fläche, die für die Realisierung des Bauvorhabens benötigt wird, beträgt rund 8,1 ha. Von diesen werden circa 1,9 ha temporär als Baufeld genutzt und etwa 6, ha dauerhaft überbaut. Im Zuge der Bauwerkerrichtung werden Flächen durch Asphaltierung oder Schotterung versiegelt. Deren Größe beläuft sich auf 4.100 bzw. 6.650 m². Die Baumaßnahmen erfordern es, 23.650 m³ Boden abzutragen, von denen 94% nach Fertigstellung des Dammes und der Vorschüttungen wieder aufgebracht werden sollen. Zudem müssen circa 162.000 m³ anzulie-

fernde Bodenmaterialien eingebaut werden. Bei maximaler Auslastung des HRB wird eine rund 14,5 ha große, überwiegend als Grünland genutzte Fläche überstaut.

Die Bauarbeiten zur Errichtung des HRB werden voraussichtlich zwei Jahre dauern. Während dieses Zeitraums sind Belästigungen durch ein erhöhtes Schwerverkehrsaufkommen unvermeidbar.

2.2.2 Betriebsphase

Die technische Planung sieht im Hochwasserfall nach derzeitigem Sachstand eine konstante Regelabgabe von 16 m³/s aus dem HRB vor. Dieser Wert liegt über dem statistisch einmal in fünf Jahren auftretenden Hochwasser (HQ₅) am Pegel Helsa, dessen Abfluss mit 15,5 m³ angegeben ist (HLUG 2011).

Die Größe des oberirdischen Einzugsgebietes der Losse beläuft sich am Pegel Helsa auf 53,8 km². Dieses umfasst am Pegel auch das rund 6,5 km² große Teileinzugsgebiet des Hergesbaches, der unterhalb des HRB in die Losse einmündet. 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.

2.2.3 Zusammenwirken mit anderen bestehenden oder zugelassenen Vorhaben

Seit den 1970er Jahren wurden zahlreiche lokale Schutzmaßnahmen in den Ortslagen von Helsa, Oberkaufungen und Niederkaufungen sowie im Kasseler Stadtteil Bettenhausen umgesetzt, um die Anlieger der Losse vor Hochwasser zu schützen. Seit etwa 25 Jahren umfassen diese Aktivitäten naturnahe Gewässergestaltungen der Losse, die neben der Verbesserung von deren ökologischem Zustand auch dem Hochwasserschutz dienen. Die bislang erzielten Verbesserungen reichen jedoch nicht aus. Daher ist der Bau des HRB unverzichtbar.

In unmittelbarer Nachbarschaft zu dem Standort des geplanten HRB wird seit Mai 2010 an der Fertigstellung des planfestgestellten Abschnittes der BAB A 44 zwischen Helsa Ost und Hessisch Lichtenau West (VKE 12) gebaut. Somit können baubedingte Beeinträchtigungen wie Schadstoff- und Staubemissionen zusammenwirken.

3 Betrachtung der Alternativen

3.1 Vorlaufende Untersuchungen und Planungen alternativer Standorte

In den vergangenen fünf Jahrzehnten wurden zahlreiche Konzepte zum Hochwasserschutz für die Ortslagen im Lossetal erstellt. Auf die ersten Planungen von drei möglichen Hochwasserrückhaltebecken am Teichhof zwischen Hessisch-Lichtenau und Fürstenhagen sowie bei Helsa und Kaufungen, denen vornehmlich wasserwirtschaftliche Aspekte und hydraulische Berechnungen zugrunde lagen, folgten vertiefende Untersuchungen unter Berücksichtigung von Umwelt- und Naturschutzbelangen sowie Betrachtungen alternativer Standorte. Zusammenfassend und ohne Anspruch auf Vollständigkeit seien genannt:

- Ingenieurbüro Sauer 1970: Ausbau der Losse und Hochwasserrückhaltung Helsa und Teichhof.
- Ingenieurbüro Sauer 1972: Ausbau der Losse und Hochwasserrückhaltung Kaufungen.
- Wasserwirtschaftsamt Kassel 1974: Gesamtkonzeption HW-Schutz Losse.
- Ingenieurbüro Sauer 1976: Ausbau der Losse und Hochwasserrückhaltebecken Teichhof.
- Wasserwirtschaftsamt Kassel 1985: Fortschreibung der Konzeption HW-Schutz Losse.
- Heuss, T. 1989: Diplomarbeit am Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und landwirtschaftlicher Wasserbau der Universität Hannover.
- Gross, G. 1989: Diplomarbeit am Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und ländlicher Wasserbau der Universität Hannover.
- Tönsmann, F. 1993a: Hochwasserschutz im Lossetal, vergleichende Umweltverträglichkeitsuntersuchung Teil 1 Bericht; FB Wasserbau und Wasserwirtschaft der GHK.
- Tönsmann, F. 1993b: Hochwasserschutz im Lossetal, vergleichende Umweltverträglichkeitsuntersuchung Teil 2, Studie zum dezentralen Hochwasserschutz; Gutachten des FB Wasserbau und Wasserwirtschaft der GHK.
- Tönsmann, F. 1993c: Hochwasserschutz im Lossetal, vergleichende Umweltverträglichkeitsuntersuchung Teil 4, Hydrologische Studie; Gutachten des FB Wasserbau und Wasserwirtschaft der GHK.
- Tönsmann, F. 1993d: Hochwasserschutz im Lossetal, vergleichende Umweltverträglichkeitsuntersuchung Ergänzung, Gewässermorphologische Untersuchungen; Gutachten des FB Wasserbau und Wasserwirtschaft der GHK.
- Leichtweißinstitut der Technischen Universität Braunschweig 2002: Retentionskataster Hessen, Gewässer Losse, hydrologischer Bericht.
- WAGU GmbH 2008: Konzept zur Konkretisierung des Hochwasserschutzes im Lossetal.
- WAGU GmbH 2012: Niederschlags-Abfluss-Modell als Grundlage für überregionale Hochwasserschutzmaßnahmen an der Losse.
- WAGU GmbH 2016: Naturschutzfachliche Bewertung des Standortes für das geplante Hochwasserrückhaltebecken bei Helsa.
- WAGU GmbH 2020: Hochwasserschutzmaßnahmen an der Losse in Kassel-Bettenhausen. Genehmigungsentwurf erstellt im Auftrag von KASSEL WASSER.

Die ersten Planungen des Ingenieurbüros Sauer in den siebziger Jahren sahen den Bau von Hochwasserrückhaltebecken an der Losse in Kaufungen, Helsa und am Teichhof unterhalb von Hessisch Lichtenau vor. Im Weiteren regte das Wasserwirtschaftsamt Kassel an, zum Schutz der Ortschaft Helsa auch im Wedemannbachtal ein Rückhaltebecken zu errichten.

Mit der Zielsetzung, möglichst umweltverträgliche Lösungen zum Bau der Hochwasserrückhaltebecken an den vorgenannten Standorten und/oder alternative dezentrale Rückhalteräume zu finden, wurden im Jahr 1989 zwei Diplomarbeiten an der Universität Hannover erstellt (Heuss 1989, Gross 1989). Diese widmeten sich neben den drei in Betracht gezogenen Hochwasserrückhaltebecken im Lossetal vier potenziellen Standorten an den Nebengewässern Saubach, Börnchenbach, Männerwasser und Hergesbach. Ein wesentliches Resultat der beiden Arbeiten war, dass die Rückhalteräume an den Nebenbächen der Losse mit Ausnahme des Standortes im Hergesbachtal nicht dazu geeignet sind, den Hochwasserschutz für die Losseanlieger maßgeblich zu verbessern. Zudem kamen die Autoren zu dem Ergebnis, dass auch der Bau der Hochwasserrückhaltebecken an den Alternativstandorten erhebliche Eingriffe in die naturschutzfachlich hochwertigen Talräume erforderte.

Anfang der 1990-er Jahre beauftragte der WV Losse das Fachgebiet Wasserbau und Wasserwirtschaft der Universität Gesamthochschule Kassel (GHK) mit einer Betrachtung der Umweltverträglichkeit des Baus der ursprünglich geplanten Hochwasserrückhaltebecken sowie mit Studien zum dezentralen Hochwasserschutz in den Nebentälern der Losse. Diese Arbeiten beinhalteten auch hydrologische und gewässermorphologische Untersuchungen (Tönsmann 1993a, 1993b, 1993c, 1993d).

Die Berechnungen der GHK ergaben ebenfalls, dass ein wirkungsvoller Hochwasserschutz für die Losseanlieger ausschließlich durch den Bau von Hochwasserrückhaltebecken im Lossetal zu erreichen ist. Während die Verfasser der GHK-Studie den Standort Teichhof wegen der negativen Auswirkungen auf Natur und Landschaft als unrealisierbar einstufte, kamen sie zu dem Ergebnis, dass der Bau der Hochwasserrückhaltebecken oberhalb von Helsa und Kaufungen möglich sei. Daher empfahlen sie, die Planungen der beiden Becken weiterhin zu betreiben.

Aus diesem Grund ließ der WV Losse von der WAGU GmbH ein Konzept zur Konkretisierung des Hochwasserschutzes im Lossetal und ein Niederschlags-Abfluss-Modell als Grundlage für überregionale Hochwasserschutzmaßnahmen an der Losse erstellen. Auch diese beiden Werke zeigen, dass der Hochwasserschutz für die Bewohner des Lossetals nur durch den Bau von Hochwasserrückhaltebecken oberhalb der Ortslagen von Helsa sowie von Oberkaufungen zu verbessern ist.

3.2 Aktuell betrachtete Varianten

3.2.1 Vorbemerkungen

Wie bereits im vorherigen Kapitel erwähnt, liegt der Standort des geplanten HRB in einem naturschutzfachlich hochwertigen Bereich des Lossetals. Besonders konfliktträchtig ist, dass das geplante Vorhaben mehrere nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope betrifft. Zu diesen zählen u. a. natürliche oder naturnahe Bereiche 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 und magere Flachland-Mähwiesen.

Ferner umfasst das 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 Habitats 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.

3.2.2 Beschreibung der beiden Planungsvarianten

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 1).

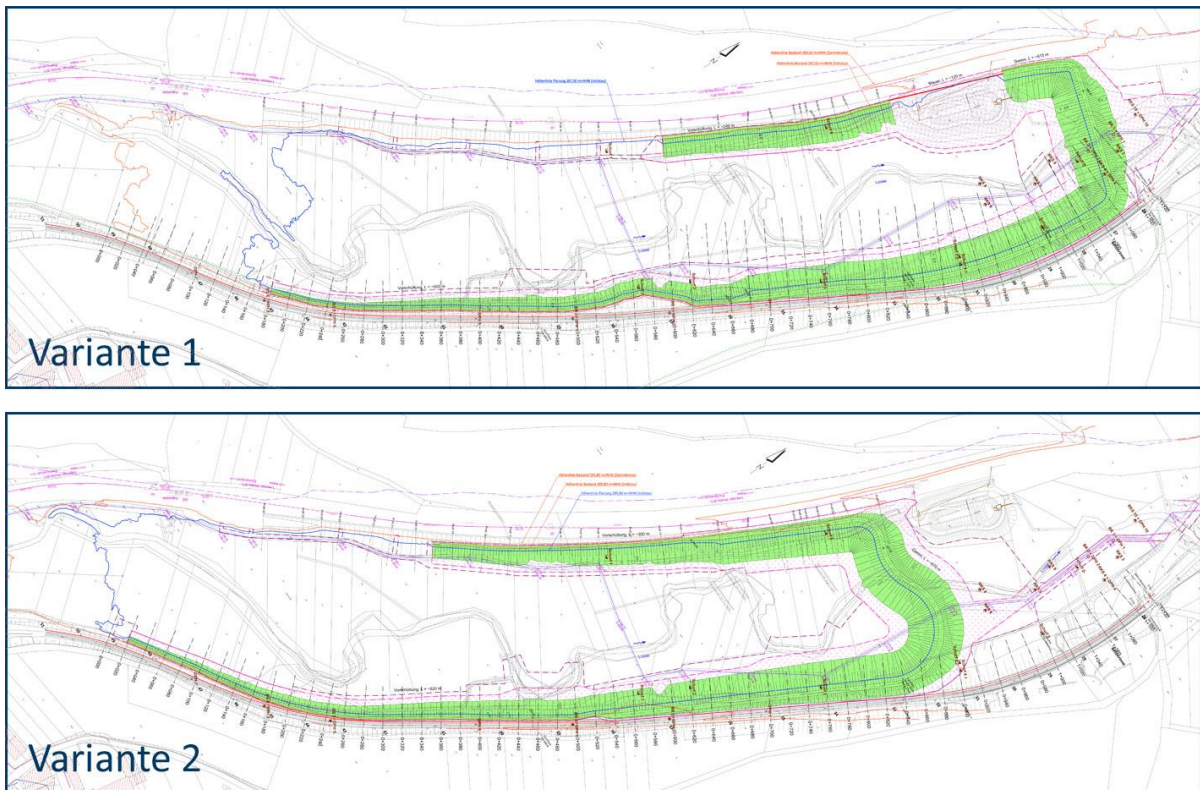


Abbildung 1: Lage der Beckenstandorte gemäß der beiden Vorplanungsvarianten (WALD + CORBE Nov. 2019).

3.2.3 Vergleich der naturschutzfachlichen Folgen der beiden Planungsvarianten

Nachfolgend werden die wesentlichen naturschutzfachlichen Aspekte und Ergebnisse der vergleichenden Variantenbetrachtung aufgeführt¹. Die vollständige Fassung des Variantenvergleichs findet sich in Kapitel 3 des LBP (Teil II des Fachbeitrages Landschaftspflege, Natur- und Umweltschutz zum Bau des HRB Helsa).

¹ Die Angaben zu den von den Eingriffen betroffenen Biotopflächen wurden aus den Vorplanungen des Büros WALD + CORBE (2019) abgeleitet. Dem frühen Planungsstadium entsprechend, liefern sie Größenordnungen für die Abschätzung der Eingriffsfolgen beider Varianten. Abweichungen zu den Flächenangaben in der abschließend vorgelegten Biotopwertbilanz resultieren zum einen aus der späteren Erweiterung des Planungsraums um Kompensationsflächen und zum anderen aus den im Planungsverlauf vorgenommenen Reduktionen der zu versiegelnden Flächen und der engeren Begrenzung des Baukorridors.

Variante 1

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

Eine dauerhafte Veränderung widerführe insbesondere Beständen des Sternmieren-Eichen-Hainbuchen- und des Bachauenwaldes, der arten- oder blütenreichen Ruderalvegetation, den Hochstaudenfluren unterschiedlicher Typen und den mäßig intensiv genutzten Frischwiesen. So müssten rund 12.400 m² Eichen-Hainbuchen-Wald und 5.800 m² Bachauenwald gerodet sowie insgesamt knapp 15.000 m² Hochstaudenfluren oder Ruderalvegetation 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.

Mit der Umsetzung von Variante 1 gingen zudem die Überschüttung einer nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Quelle am Fuß der östlichen Hangböschung sowie die Zerstörung ebenfalls geschützter und wegen ihrer Seltenheit im hiesigen Naturraum naturschutzfachlich hochgradig relevanter Quellbiotopkomplexe unvermeidbar einher.

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 4.600 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 Biototyps 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 16.900 m² Bachauenwald und circa 15.700 m² Hochstaudenfluren sowie etwa 6.300 m² des Bachlaufes der Losse.

Bei Realisierung von Variante 2 können Eingriffe in gesetzlich geschützten Quellbiotopkomplexe vermieden und die Überschüttung des Quellaustritts ausgeglichen werden.

3.2.4 Ergebnis der Variantenbetrachtung

Für beide Varianten gilt, dass die Eingriffe in die Bachauenwälder, Feuchtgebüsche und Feuchtstaudenfluren innerhalb des Planungsraums auf geeigneten Auenstandorten vollständig und die Rodung der Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder teilweise ausgeglichen werden könnten. Die in Variante 2 vorgesehene Positionierung des Hauptdammes vermindert den Eingriff in den gesetzlich geschützten und als FFH-LRT 91E0 zu klassifizierenden Auenwald von rund 6.800 auf 3.800 m² und somit um rund 44 %. Daher ist sie trotz des größeren Eingriffes in den keiner naturschutzrechtlichen Schutzkategorie unterliegenden Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder unter naturschutzfachlichen Gesichtspunkten zu bevorzugen.

Des Weiteren sind die mit Realisierung von Variante 1 verbundenen Eingriffe in die Quellbiotopkomplexe und die dadurch beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes nicht in gleichartiger Weise zu kompensieren. Entsprechend ist ein Ausgleich dieser baubedingten Beeinträchtigungen im Sinne der §§ 15 und 30 BNatSchG nicht möglich und die Genehmigungsfähigkeit der Variante 1 unter naturschutzrechtlichen Aspekten als sehr gering einzuschätzen. Als Konsequenz dieser Schutzgüterabwägung fiel die Entscheidung, Variante 2 als Lösung für die Errichtung des HRB Helsa planerisch zu konkretisieren.

4 Zustand der Umwelt im Einwirkungsbereich des Vorhabens

4.1 Aktuelle Situation

4.1.1 Biotope und Landschaft

Im Vorhabensraum wird die Losse von Auenwäldern, Feuchtgebüschen und Feuchtstaudenfluren gesäumt. Ihren Talraum nehmen zudem extensiv, mäßig intensiv und intensiv genutzte sowie verbrachende Wiesen ein. Umgeben wird die Losseaue von den bewaldeten Böschungen der Tramstrecke im Osten und der Bundesstraße B 7 im Westen. An dieser verläuft des Weiteren 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).

4.1.2 Geologie und Boden

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 ungegliederten Auensedimenten überlagert (HLNUG 2021b). Ausweislich der Ergebnisse des im Auftrag des WV Losse von dem Gutachterbüro Herzog erstellten Bodenschutzkonzeptes (vgl. Ordner 6 der Planfeststellungsunterlagen) kommen in der Losseauve Vegen und Gleye vor.

Ferner führt der Gutachter Herzog aus: *„Unter einem in der Regel 30-40 cm mächtigen Ah-Horizont folgt der Verwitterungshorizont mit mehr oder minder stark ausgeprägten Hydromorphiemerkmalen. Ab in der Regel 80 -100 cm Tiefe folgt ein Horizont mit reduzierenden Bedingungen. Die Kolluvisole/Braunerden an den Hangflanken sind deutlich flachgründiger und weisen recht hohe Steinanteile in dem B-Horizont auf. Die Funktionserfüllung wird für die Böden entsprechend den Vorgaben von Miller et al. 2018 überwiegende mit mittel bis gering bewertet ... Teilflächen haben ein sehr hohes Biotopentwicklungspotenzial“*

Die Verdichtungsempfindlichkeit der Böden der Aue ist aufgrund der vorkommenden schluffig-lehmigen Böden mit mehr oder minder hohen Tongehalten sehr hoch. Lediglich die Böden der künstlich hergestellten Böschungen weisen eine mittlere Verdichtungsempfindlichkeit auf. Das gilt auch für die Böden randlich zu Wegen aufgrund des anthropogen erhöhten Steingehaltes. Die Winderosion spielt aufgrund der lehmigen Böden keine Rolle, die Wassererosion nur auf unbewachsenen Flächen der lehmigen Böden.“

4.1.3 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).

4.1.4 Oberflächengewässer

Die Losse entspringt am Walberg im Werra-Meißner-Kreis in einer Höhe von 429 m ü. NHN südöstlich von Hessisch Lichtenau. Ihr oberirdisches Einzugsgebiet ist rund 120 km² groß. 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. Die Gewässerstrukturbewertung des Landes Hessen weist die Losse im Vorhabensraum als heterogen beschaffen aus (HLNUG 2021c).

4.1.5 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.

4.1.6 Biotop- und Lebensraumtypen

Wälder

Im Vorhabensraum nehmen Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder Flächen ein, deren Größe sich auf insgesamt rund 44.000 m² summiert. An Baumarten herrschen Stieleichen und Hainbuchen mittlerer bis starker Wuchsstärke vor. Daneben finden sich Birken, Kirschen und Zitterpappeln.

Entlang der Losse stockt ein weitgehend geschlossener, von Schwarzerlen und Bruchweiden geprägter Bachauengaleriewald mit einer artenreichen Krautschicht. Die mitunter auch flächig ausgebildeten Bachauenwälder 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.

Aufgrund dieser Vegetationsbeschaffenheit und strukturellen Ausprägung sind die Auenwaldareale sowie die von Schwarzerlen gebildeten Ufergehölzsäume 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 Sumpfbüsche, die z. B. auf Höhe des Regenrückhaltebeckens der A 44 unmittelbar an den Bachlauf der Losse grenzen oder weiter talaufwärts gewässergeprägte Biotopkomplexe mit Bachauenwäldern und Staudenfluren bilden.

Quellen, Quellfluren und Quellsümpfe

Am Nordende der östlichen Talflanke liegen naturnah strukturierte Quellbiotopkomplexe, die zahlreiche zum Teil sehr kleinräumige und intermediär schüttende Grundwasseraustritte in

Form von Sickerquellen und Quellsümpfen sowie ein permanentes Auenstillgewässer bilden. Zudem fließt dem insgesamt stark vernässten Areal an mehreren Stellen über lange Zeiten des Jahres Hangschichtwasser aus der Bahnböschung zu. Die Gesamtgröße der Quellbiotope beläuft sich auf etwa 400 m². Daneben umfasst der Biotopkomplex ein knapp 100 m² großes dauerhaft bespanntes Stillgewässer.

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 Quelfassung aus und fließt durch einen recht strukturreichen Graben am Böschungsfuß in die Losse.

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

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 Entfall einer regelmäßigen Mahd dazu geführt, dass insbesondere Echtes Mädesüß und in kleineren Bereichen auch Gewöhnliche Pestwurz an die Stelle der artenreichen Feuchtwiesenvegetation getreten waren.

Die zwischenzeitliche Nährstoffakkumulation brachte es mit sich, dass die Charakterarten der früheren Nassstaudenfluren in den weitaus größten Bereichen von dominanzstarken nitrophytischen Stauden wie Großer Brennessel und teilweise auch Drüsigem Springkraut verdrängt wurden.

Wiesen und Wiesenbrachen

Die naturschutzfachlich wertvollsten, nach § 30 BNatSchG geschützten und als LRT 6510 in mäßigem bis schlechten Erhaltungszustand zu klassifizierenden Talglatthaferwiesen 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 umfassen 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.

4.1.7 Fauna

Fledermäuse

Die von dem Fachbüro NaturKultur durchgeführten Untersuchungen lieferten Nachweise von fünf Fledermausarten sowie von den beiden Artpaaren der Bartfledermause und der Langohrfledermause. Als mit weitem Abstand häufigste Art des Vorhabengebietes erwies sich die Zwergfledermaus.

Regelmäßig nachgewiesen wurden der Große Abendsegler und der Kleine Abendsegler. Zudem gelangen einzelne Erfassungen der Breitflügelfledermaus sowie der Vertreter des Artenpaares Braunes Langohr und Graues Langohr.

Haselmaus

Aufgrund zahlreicher Nachweise von Haselmäusen, die im Zusammenhang mit dem geplanten Neubau der BAB A 44 Kassel-Herleshausen in vergleichbaren Lebensräumen entlang des Lossetals zwischen Helsa und Oberkaufungen gelangen (Hessen Mobil 2020), ist ein Vorkommen der Art im Vorhabensraum als sehr wahrscheinlich anzunehmen.

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 in dem Vorhabensraum brüten.

An für das Gebiet typischen und in ihrem Vorkommen obligat an Fließgewässer gebundenen Arten sind der Eisvogel, die Gebirgsstelze und die Wasseramsel zu nennen. Besondere Bedeutung als Lebensraum von Vögeln besitzen zudem die von Auenwald und Feuchtstaudenfluren geprägten Bereiche im Norden des Untersuchungsraumes sowie der Galeriewald entlang des Losselaufes. Weniger attraktiv sind dagegen die Grünlandareale des Talgrundes.

Amphibien und Reptilien

Mit Erdkröte, Grasfrosch, Teichfrosch, Bergmolch, Fadenmolch und Feuersalamander 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. Die Quellen, kleinen Stillgewässer und Wiesengräben bilden potenzielle Lebensräume des Feuersalamanders.

Als einzige Reptilienarten kommen im Vorhabensraum vereinzelt Waldeidechsen und Blindschleichen vor.

Fische

Der gesamte Losseabschnitt zwischen Helsa und Fürstenhagen ist Lebensraum von reproduktiven Populationen der Bachforelle und der Groppe. Vereinzelt besiedelt das Bachneunauge die Losse oberhalb der Hergesbacheinmündung.

Tagfalter

Unter den insgesamt 28 nachgewiesenen Tagfalterarten dominieren Arten extensiv genutzter Wiesen und blütenreicher Säume. An regelmäßig anzutreffende Arten sind Schachbrettfalter, Großes Ochsenauge, Ockergelber Braun-Dickkopffalter, Brauner Waldvogel, Schwarzkolbiger Braun-Dickkopffalter und Kleines Wiesenvögelchen zu nennen. Im Bereich der zentralen und südlichen Talglatthaferwiesen liegen die beiden Verbreitungsschwerpunkte des in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie geführten Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings.

4.2 Voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Vorhabens

Nach derzeitigem Sachstand sind die derzeitigen Bewirtschafter der Grünländer des Vorhabensraums interessiert, die Wiesennutzung in der aktuellen Form fortzusetzen. Daher wird sich die Beschaffenheit der Nutzflächen des Vorhabensraums bei Nichtdurchführung des Vorhabens allenfalls geringfügig ändern.

Dass die Bewirtschaftung der vormaligen Feuchtwiesen wieder aufgenommen wird, ist wegen deren fortgeschrittener Verbrachung dagegen ebenso wenig zu erwarten wie die Aufnahme einer forstlichen Nutzung der Laubwälder an den Talflanken. Entsprechend dürften sich die keiner Bewirtschaftung unterliegenden Areale einschließlich des Bachauenwaldes und des Gewässerlaufes - wie in den vergangenen drei Jahrzehnten - durch sukzessive Vegetations- und eigendynamische Gewässerentwicklung weiter in Richtung eines naturnahen Zustandes entwickeln und an Bedeutung als Lebensraum für diverse Pflanzen- und Tierarten gewinnen.

5 Mögliche erhebliche Umweltauswirkungen des Vorhabens

5.1.1 Auswirkungen auf Biotope, Pflanzen und Tiere

Im Zuge der Baufeldräumung wird es erforderlich, naturschutzfachlich bedeutsame Waldflächen zu roden. Betroffen sind überwiegend die Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder an den Talflanken sowie in deutlich geringerem Maße Bachauenwald der Losse. An weiteren in flächenmäßig relevantem Umfang beanspruchten Biototypen sind Grünländer unterschiedlicher Ausprägungen und Ruderalfluren zu nennen (vgl. Kapitel 3 im Teil II des Fachbeitrages Landschaftspflege, Natur- und Umweltschutz zum Bau des HRB Helsa).

Tabelle 2: Übersicht der Beeinträchtigungen von nach § 30 BNatSchG geschützten Biotopen.

Typ	Flächengröße [m ²]	Verlust [m ²]	Verlust [%]
Bachauenwald	51.600	2.750	5
Ufer- und Sumpfgewächse auf feuchten bis nassen Standorten	4.000	1.350	34
Ufergehölzsaum, standortgerecht mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i>	800	550	69
Sickerquellen und Quellfluren (Helokrenen)	400	10	3
Bäche ohne flutende Wasservegetation, Gewässerstrukturgüteklasse 2 oder besser	1.550	400	26
Bäche ohne flutende Wasservegetation, Gewässerstrukturgüteklasse 3 oder schlechter	12.100	900	7
Feucht- und Nassstaudenfluren an Fließgewässern	6.300	1.450	23
Sonstige Nassstaudenfluren	3.500	250	7
Feucht- und Nasswiesenbrachen	1.900	250	13
Extensiv genutzte Flachland-Mähwiese	33.500	1.250	4

Wie bereits dargelegt, liegen in dem Vorhabensraum zahlreiche nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope. Deren Häufigkeit verursacht insbesondere im Bereich der dauerhaft zu überbauenden Flächen unvermeidbare und erhebliche Beeinträchtigungen. Als konfliktträchtig sind insbesondere zwei abwechslungsreich strukturierte Losseabschnitte mit ihren angrenzenden Feuchtstaudenfluren, Bachauenwaldarealen, Ufer- und Sumpfgewächsen sowie ein Sickerquellenaustritt zu nennen.

Das Vorhaben kann die Tötung oder Verletzung von Tieren verursachen, von denen Fledermäuse, Haselmaus, Vögel und Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling als naturschutzrechtlich planungsrelevante Taxa exemplarisch genannt seien. Seine möglichen Auswirkungen werden in der artenschutzrechtlichen Prüfung ausführlich erläutert und in ihrer Erheblichkeit bewertet. Daher wird an dieser Stelle auf die Artenschutzprüfung verwiesen, die mit dem Fazit schließt,

dass das Eintreten der artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände gemäß § 44 Abs.1 BNatSchG ausgeschlossen werden kann.

5.1.2 Zerstörung und Veränderung von Lebensräumen

Wie in Teil III des Fachbeitrages Landschaftspflege, Natur- und Umweltschutz zum Bau des HRB Helsa näher dargelegt, trifft die Zerstörung und Veränderung von Lebensräumen vornehmlich Vogelarten, deren Niststätten im Bereich der Baufelder liegen sowie die Haselmaus und Fledermausarten, die den Eichen-Hainbuchenwald der Talflanken als Habitat nutzen.

5.1.3 Beeinträchtigung des Lebensraumverbundes

Der Damm des HRB wird dem Gehölzsaum der Losse auf einer Länge von etwa 150 m unterbrechen und so dessen Funktion für den Lebensraumverbund z. B. als Leitstruktur für Fledermäuse beeinträchtigen.

5.1.4 Auswirkungen auf Nutzungen

Infolge der Maßnahme werden knapp 4 ha mäßig intensiv genutzte Frischwiese und 0,5 ha Fettwiese verloren gehen, wobei anzumerken ist, dass die Flächengröße der extensiv genutzten Talglatthaferwiesen in Folge der geplanten Kompensationsmaßnahmen um rund 1 ha zunimmt.

Wie bereits dargelegt, unterliegt der Vorhabensraum ansonsten keinen landwirtschaftlich oder forstwirtschaftlich relevanten Nutzungen. Auch wird sich das Vorhaben nicht auf die sporadischen fischereilichen oder jagdlichen Nutzungen auswirken.

5.1.5 Boden

Als für einen Zeitraum von zwei Jahren dauernde Auswirkung ist die Beanspruchung von insgesamt ca. 1,9 ha großen Arealen für Bodenzwischenlager- und Baustelleneinrichtungsflächen zu nennen. Diese werden zum Abschluss der Bauarbeiten fachgerecht wiederhergestellt und so dauerhafte Beeinträchtigungen ihrer natürlichen Bodenfunktionen vermieden. In ähnlicher Weise soll mit den insgesamt circa 5,1 ha großen, dauerhaft baulich veränderten aber nicht versiegelten Flächen verfahren und diese daher eingesät und/oder mit Gehölzen bepflanzt werden.

Auf zukünftig als Verkehrs- und Betriebsflächen dienende Teilarealen, deren Größe etwa 1,1 ha beträgt, ist wegen derer vollständigen oder teilweisen Versiegelung ein Verlust der natürlichen Bodenfunktionen unvermeidbar.

5.1.6 Landschaft

Mit einer Höhe von bis zu 11 m über dem Talboden der Losse 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 Landschaftsbild lokal deutlich verändern. Diese Wirkung wird durch die Neuanlage von Wegen, die als Oberflächenverfremdung wahrzunehmen sind, verstärkt.

5.1.7 Gewässer

Oberflächengewässer

Die im Zuge der Bauwerkserrichtung unvermeidbare Verlegung von zwei Losseabschnitten verändert deren morphologische Beschaffenheit. Im Bereich des Hauptdammes resultiert hieraus eine unvermeidbare Verschlechterung der Gewässerstrukturen. Auf die ökologische Funktionsfähigkeit der Losse und insbesondere auf ihre Qualität als Lebensraum für Fische und aquatische Wirbellose wirkt sich diese Beeinträchtigung jedoch nicht aus, da die lineare Durchgängigkeit des Losselaufes erhalten bleibt, sowie oberhalb und unterhalb lange naturnah strukturierte Gewässerstrecken anschließen.

Grundwasser

Die zur Abdichtung erforderliche Bohrpfahlwand unter dem Hauptdamm wird sich auf den Grundwasserstrom auswirken und das Grundwasser in den Bereich des Gewässerlaufes der Losse und dessen kiesigen Untergrund leiten. Dort kann es ausweislich des vom Baugrundinstituts Kassel erstellten geotechnischen Gutachtens abfließen.

5.1.8 Luft und Klima

Die in den Offenlandbereichen der Hessisch Lichtenauer Hochfläche entstehende und durch das Lossetal in Richtung Helsa abfließende Kaltluft kann durch den Hauptdamm des HRB gebremst und auf den Durchlass des Auslassbauwerkes gebündelt werden.

5.2 Art, in der Schutzgüter betroffen sind

5.2.1 Schutzgut Bevölkerung und möglicherweise betroffene einzelne Menschen

Das von dem Vorhaben betroffene Areal im Lossetal ist unbesiedelt und von geringer Relevanz für Freizeit- und Erholungsnutzungen. Entsprechend bestehen, von den nachfolgend noch näher erläuterten Nutzungseinschränkungen für einzelne Landwirte abgesehen, keine Konflikte mit der Bevölkerung.

Das Vorhaben kommt menschlichen Nutzungsinteressen vielmehr entgegen, da es hochwasserbedingte Nutzungseinschränkungen sowie die Gefahr von materiellen und physischen Schäden der unterhalb des geplanten HRB siedelnden Menschen erheblich verringert.

5.2.2 Schutzgut Tiere und biologische Vielfalt

5.2.2.1 Schutzgut Tiere

Die möglichen Ursachen der Tötung und Verletzung von Tieren, von denen die Fledermäuse, die Haselmaus, die Vögel und der Dunkle Wiesenknopf-Ameisenbläuling als planungsrelevante Taxa besondere Berücksichtigung finden, sind ausführlich in der artenschutzrechtlichen Prüfung erläutert und nach ihrer Erheblichkeit bewertet (vgl. Teil III des Fachbeitrages Landschaftspflege, Natur- und Umweltschutz zum Bau des HRB Helsa). Nachfolgend werden die wesentlichen Aspekte der Artenschutzprüfung zusammengefasst dargestellt.

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.

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.

Fische und Rundmäuler

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

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 acht im Vorhabensgebiet lebenden Amphibien- und Reptilienarten von diesem Risiko betroffen, da ihnen die Böschungen des Lossetals geeignete Überwinterungsquartiere bieten.

Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling

Die beiden von der Tagfalterart besiedelten Teilareale können infolge des Betriebes des HRB überstaut werden. Daher besteht die Gefahr, dass Erdnester der Roten Knotenameise Schaden nehmen und/oder Raupen des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings beeinträchtigt oder getötet werden.

5.2.2.2 Schutzgut Biologische Vielfalt

Nicht besonders geschützte Biototypen

Im Zuge der Baufeldräumung wird es erforderlich, rund 22.200 m² Wald zu roden. Mit einem Flächenanteil von 95% sind von der Rodung ganz überwiegend die Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder an den Talflanken der Losse betroffen. Der Rest entfällt auf eine Pionierwaldfläche und einen Laubholzforst mit Grauerlen. Insbesondere das Areal, in dem der Hauptdamm gebaut werden, soll 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 Dammlächen angelegt werden. 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.

Nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope und FFH-Lebensraumtypen

In dem Vorhabensraum liegen die in Tabelle 1 aufgelisteten zehn Tabelle 1: Übersicht der im Vorhabensgebiet liegenden, nach § 30 BNatSchG geschützten Biotopenach § 30 BNatSchG geschützten Biotope, von denen die Bachauenwälder und die extensiv genutzten Flachland-Mähwiesen gemäß der FFH-Richtlinie auch als LRT zu klassifizieren sind. Beeinträchtigt werden

diese insbesondere im Bereich der dauerhaft zu überbauenden Flächen. Dort sind rund 2.750 m² Auenwald, 1.200 m² extensiv genutzte Flachland-Mähwiese, 1.350 m² Ufer- und Sumpfgewächsbüsch, 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 konflikträchtigen Eingriff stellt ferner die unvermeidbare Überbauung eines etwa 10 m² großen Sickerquellenaustritts im östlichen Teil von Baufeld 1 dar.

Die Aufbringung der Vorschüttung an dem Osthang erfordert zudem die Verlegung eines Lossemäanders, der sich durch seine außergewöhnlich naturnahen Strukturen und eine hohe Abflussdynamik auszeichnet. 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.

Zerstörung und Veränderung von Lebensräumen

Wie in Teil III des Fachbeitrages Landschaftspflege, Natur- und Umweltschutz zum Bau des HRB Helsa näher dargelegt, trifft die Zerstörung und Veränderung von Lebensräumen vornehmlich Vogelarten, deren Niststätten im Bereich der Baufelder liegen sowie die Haselmaus und Fledermausarten, die den Eichen-Hainbuchenwald der Talflanken als Habitat nutzen.

Beeinträchtigung des Lebensraumverbundes

Der Damm des HRB wird den Gehölzsaum der Losse auf einer Länge von etwa 150 m unterbrechen und so dessen Funktion für den Lebensraumverbund z. B. als Leitstruktur für Fledermäuse beeinträchtigen.

5.2.3 Schutzgut Boden

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 sowie drei Bodenmieten mit einer Gesamtfläche von etwa 7.200 m² Größe 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 und der Oberboden im Zuge der Baufeldräumung abgeschoben werden. Diese unvermeidbaren Handlungen sowie die Anlage von Oberbodenmieten mit einer Gesamtfläche von etwa 11.250 m² erhöhen das Risiko der Bodenerosion.

Das Vorhaben umfasst Voll- und Teilversiegelungen von etwa 10.750 m² großen Flächen zur Errichtung der Wege, des Durchlassbauwerks und des Technikgebäudes. Von diesen sollen

4.100 m² asphaltiert und 6.650 m² geschottert werden. Eine weitere Beeinträchtigung der Lebensraumfunktion entsteht durch den Einbau einer Schotterschicht 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.

5.2.4 Schutzgut Wasser

5.2.4.1 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 Bohrpfehlwand der Baugrubenumschließung für das Durchlassbauwerk [...] beidseitig parallel der Dammachse am wasserseitigen Böschungsfuß bis zu dem Böschungsfuß der Talflanken weiterzuführen. Dabei soll die Bohrpfehlwand trichterförmig vom Durchlassbauwerk zu den Talflanken angeordnet werden.*

5.2.4.2 Oberflächengewässer

Die Erdbauarbeiten gehen mit dem Risiko einher, dass infolge von Unfällen oder Maschinenschäden Betriebsstoffe austreten und in die Losse gelangen können.

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 Herstellung eines neuen Bachabschnittes auftreten.

Im Zuge der Errichtung des Hauptdammes und des Durchlassbauwerkes wird es erforderlich, einen etwa 300 m langen, strukturell mäßig bis deutlich veränderten Losseseabschnitt 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.

5.2.5 Schutzgut Luft und Klima

Die in den Offenlandbereichen der Hessisch Lichtenauer Hochfläche entstehende und durch das Lossetal in Richtung Helsa abfließende Kaltluft kann durch den Hauptdamm des HRB gebremst und auf den Durchlass des Auslassbauwerkes gebündelt werden. Dessen Konstruktionsplanung sieht zwei Durchlässe mit lichten Weiten von jeweils 8 m² vor. Somit wird der Hauptdamm des HRB den Kaltluftabfluss in etwas geringerem Maße beeinflussen als beispielsweise die Brücken des Wirtschaftsweges und der Tramtrasse, die das Lossetal unterhalb des vorgesehenen Dammstandortes queren. Dennoch ist anzunehmen, dass infolge eines 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.

5.2.6 Schutzgut Landschaftsbild

Der bis zu 11 m über den Talboden der Losseau reichende Hauptdamm des HRB wird die unterhalb im Lossetal gelegene hohe Bahntrasse und die Wirtschaftswegbrücke deutlich überragen. Die Dammkrone wird zudem über die östlich angrenzende Bahntrasse und über die B 7 an der westlichen Talflanke reichen. Somit wird er das Landschaftsbild kleinräumig stark verändern. Die Veränderungen werden durch die Neuanlage von Wegen sowie die Rodung von Teilen der Straßen- und Bahnböschung verstärkt.

Eine weiträumige Beeinträchtigung des Landschaftsbildes werden die Dämme und Böschungsvorschüttungen 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.

5.3 Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen

5.3.1 Vorbemerkungen

Das geplante Bauprojekt betrifft die Schutzgüter in unterschiedlicher Intensität. Wie in den vorherigen Kapiteln bereits erläutert, sind dessen Auswirkungen auf die Pflanzen, Tiere und Biotope sowie auf den Boden des Vorhabensraums deutlich gravierender als mögliche negative Folgen für das Grund- und Oberflächenwasser, die Luft, das Klima und das Landschaftsbild.

Die Errichtung und der Betrieb des geplanten HRB werden die in Tabelle 3 zusammengestellten baubedingten, anlagebedingten und betriebsbedingten Auswirkungen auf den Naturhaushalt und das Landschaftsbild des Lossetals südlich von Helsa entfalten.

Tabelle 3: 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

5.3.2 Baubedingte und bauzeitliche Auswirkungen

Die Größe der temporär als Baufeld genutzten Flächen wird rund 2 ha betragen. Die Bauarbeiten zur Errichtung des HRB werden sich voraussichtlich über zwei Jahre erstrecken. Während dieses Zeitraums sind Belästigungen durch ein erhöhtes Schwerverkehrsaufkommen unvermeidbar. Staubemissionen sind bei den Bodenarbeiten nicht auszuschließen. Aufgrund der Arbeiten an und im Gewässerbett der Losse ist es unvermeidbar, dass Fest- und Trübstoffe in die Losse gelangen werden.

Da keine nennenswerten Abriss- oder Rückbaumaßnahmen vorgesehen sind, ist davon auszugehen, dass nicht wiederverwertbare Materialien nur in geringem Umfang anfallen werden. Diese werden in abfallrechtlich zulässiger Weise entsorgt.

Die Lärmauswirkungen betreffen das Baufeld und seine nähere Umgebung. Störungen der Bewohner der nächstliegenden Ortschaften Helsa, Waldhof und Eschenstruth, die über den Lärmeintag von der stark frequentierten Bundesstraße B 7 hinausgehen, sind dagegen nicht zu erwarten. Daher werden die räumlich und zeitlich begrenzten Baumaßnahmen keine merklichen Belästigungen von Anwohnern der benachbarten Ortschaften verursachen.

5.3.3 Anlagebedingte Auswirkungen

Der geplante Absperrdamm soll unter Verwendung von rund 100.000 m³ bindigem Bodenmaterial errichtet, mit einem Wühltierschutz aus 6.000 m³ Schotter versehen und mit vor Ort gewonnenem und bauzeitlich zwischengelagertem Oberboden angedeckt werden (vgl. Ordner 1 -

Technische Planung Wald+Corbe). Er wird den Talboden um etwa 11,5 m überragen, eine Basisbreite von bis zu 80 m und eine Kronenbreite von 5 m sowie Böschungsneigungen von 1:2,5 auf der Wasser- und der Luftseite aufweisen. Im Anschlussbereich an die Bahntrasse wird die Dammkrone um bis zu 4 m über den angrenzenden Bahngleisen liegen. Daher ist es erforderlich, ihn um 270 m als Flügeldamm talaufwärts zu verlängern. Anschließend geht der Damm in die Vorschüttung der östlichen Talböschung über, die um weitere 550 m talaufwärts geführt werden soll. Dabei ist vorgesehen, die Vorschüttung zunächst aus 34.500 m³ bindigem Boden zu errichten und auf den letzten 200 m als wasserdurchlässigen Auflastfilter aus rund 2.000 m³ Schotter zu errichten, der nicht mit Oberboden überdeckt wird.

Die westliche Talflanke muss durch eine Vorschüttung aus 9.300 m³ dichtem Bodenmaterial stabilisiert werden. Die Länge der ebenfalls 1:2,5 geneigten Böschungsvorschüttung wird sich auf insgesamt etwa 600 m belaufen.

An weiteren wesentlichen Bestandteilen der für den Hochwasserschutz geplanten Anlagen sind eine Bohrpfahlwand, die als vertikales Dichtungselement in die Lossekieshorizonte unterhalb des Hauptdammes 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.

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.

5.3.4 Betriebsbedingte Auswirkungen

Nach derzeitigem Sachstand wird das Vorhaben frühestens Ende des Jahres 2023 beginnen. Die projektierte Bauzeit beläuft sich auf zwei Jahre. Eine planmäßige Realisierung vorausgesetzt, könnte das HRB seinen Betrieb somit im Jahr 2025 aufnehmen.

Die technische Planung sieht vor, im Hochwasserfall bis zu etwa 16 m³/s aus dem Rückhaltebecken abzugeben. Dieser Wert liegt über dem statistisch einmal in fünf Jahren auftretenden Hochwasser (HQ₅) am Pegel Helsa, dessen Abfluss mit 15,5 m³ angegeben ist (HLUG 2011). Entsprechend treten Einstauereignisse und die aus ihnen resultierenden betriebsbedingten Beeinträchtigungen im statistischen Mittel einmal in fünf Jahren oder seltener als auf. Dabei wird die Größe der im Einstaufall überfluteten Teilfläche durch die Jährlichkeit des jeweiligen Hochwasserereignisses bestimmt. Im ungünstigsten Fall, dem HQ₁₀₀, für dessen Rückhalt das Becken dimensioniert ist, wird eine rund 13,5 ha große Fläche überstaut.

Wie bereits mehrfach dargelegt, kann sich der Einstau des HRB nachteilig auf Pflanzen, Tiere und Biotop auswirken. Diese betriebsbedingten Beeinträchtigungen sind unvermeidbar, aber

kompensierbar und somit als nicht erheblich zu bewerten. Im Gegenzug dient das HRB auch dem Schutz von Pflanzen, Tieren und geschützten Biotopen in unterhalb seines geplanten Standortes gelegenen Talarealen.

Der Betrieb des HRB kann einen Rückhalt von Schadstoffen in dessen Stauraum und somit Verunreinigungen des Bodens verursachen. Diese Gefahr von Umweltverschmutzungen geht jedoch mit jedem sehr großen Hochwasserereignis einher. Daher ist es ein explizites Betriebsziel, möglicherweise verunreinigtes Wasser konzentriert zurückzuhalten und so ein um ein Vielfaches größere und landwirtschaftlich intensiver genutzte oder besiedelte Flächen im Lossetal vor Verschmutzungen zu schützen.

6 Maßnahmen zur Vermeidung, zur Verminderung und zum Ausgleich erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen

6.1 Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen

Die landschaftspflegerische Begleitplanung sieht die in Tabelle 4 aufgeführten 29 Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung von Eingriffen und deren Folgen vor.

Tabelle 4: Zusammenstellung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.

Nr.	Kurzbeschreibung
V1	Durchführung der Räum- und Bauarbeiten unter Beteiligung einer Ökologischen Baubegleitung (ÖBB)
V2	Enge Begrenzung des temporär beanspruchten Baukorridors
V3	Konzentration der Baustelleneinrichtungsflächen
V4	Ausbau von Oberboden, Zwischenlagerung in Bodenmieten zumeist auf zu überbauenden Bereichen
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 und Umsetzen der Fische sowie Errichten von Einschwimm- und Sedimentsperren
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 Bohrpfahlwand
V30	Einmessen und Abgrenzung des Baufeldes
V31	Schutz des Bodens vor Befahrung/Verdichtung

Die Maßnahmen sind in dem LBP (Teil III des Fachbeitrages Landschaftspflege Natur- und Umweltschutz zum Bau des HRB Helsa) textlich beschrieben, kartografisch verortet und in Maßnahmenblättern detailliert erläutert. Daher sei an dieser Stelle auf den LBP verwiesen.

6.2 Ausgleichsmaßnahmen

Die landschaftspflegerische Begleitplanung sieht die in Tabelle 5 aufgeführten 23 Ausgleichsmaßnahmen zur Kompensation von Eingriffen in Biotope und Lebensraumtypen vor.

Tabelle 5: Zusammenstellung der Ausgleichsmaßnahmen.

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 Dammfächen
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 strukturierter 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

Die Ziele der Ausgleichsmaßnahmen sind in dem LBP textlich beschrieben und die Einzelmaßnahmen kartografisch verortet. Ihnen sind zudem Maßnahmenblätter zugeordnet, die konkrete Vorgaben zur Umsetzung der Einzelmaßnahmen liefern (vgl. Teil III des Fachbeitrages Landschaftspflege Natur- und Umweltschutz zum Bau des HRB Helsa).

Über den Ausgleich von Eingriffen in Biotope und Lebensraumtypen und die Kompensation von Beeinträchtigungen der für die in dem Vorhabensraum vorkommenden Tierarten relevanten Biotopstrukturen hinaus, gilt es Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktion zu ergreifen. Diese sogenannten CEF-Maßnahmen sind im Vorfeld der Errichtung des HRB in der Nähe zu dessen Standort durchzuführen und betreffen mehrere Fledermausarten sowie die Haselmaus und den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling.

Daher ist geplant, den Verlust von Baumhöhlen und -spalten durch das Anbringen von 20 Fledermauskästen und 20 Haselmauskästen auszugleichen. Zur Förderung des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings sollen vormals mäßig intensiv genutzte, zwischenzeitlich jedoch verbrachte Frischwiesen wieder einer extensiven Nutzung unterzogen werden. Ziel ist es, geeignete Lebensräume für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling zu schaffen, die in räumlicher Nähe zu den Habitaten der von den gelegentlichen Einstauereignissen betroffenen Teilpopulation liegen.

Sämtliche Ausgleichsmaßnahmen sind darauf ausgerichtet, die zerstörten oder beeinträchtigten Biotope und Lebensräume möglichst so wiederzustellen, dass die ökologische Funktionsfähigkeit und der Verbund der Biotope erhalten bleiben. Wenn diesem Ansinnen sowohl im Rahmen der landschaftspflegerischen Ausführungsplanung als auch im Zuge der ökologischen Baubegleitung Rechnung getragen wird, können die Eingriffe in gesetzlich geschützte Biotope angemessen ausgeglichen werden.

Dagegen ist die Rodung von Waldflächen aufgrund des Mangels an geeigneten Ausgleichsflächen innerhalb des Vorhabensraums nicht vollständig kompensierbar. Entsprechend schließt die Ausgleichsbilanzierung gemäß dem BNatSchG und der Hessischen Kompensationsverordnung mit einem Minus ab. Dieses beläuft sich auf rund 846.838 Biotopwertpunkte und soll mit von Hessen Forst bereits durchgeführten Laubwaldentwicklungsmaßnahmen kompensiert werden, deren Biotopwert ausweislich eines Testates der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Kassel 848.000 Biotopwertpunkte beträgt.

7 Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Die Bewohner des Lossetals sind trotz zahlreicher in Helsa, Oberkaufungen, Niederkaufungen und Kassel-Bettenhausen durchgeführter lokaler Schutzmaßnahmen stark von Hochwasserereignissen gefährdet. Daher beabsichtigt der WV Losse, ein gesteuertes Hochwasserrückhaltebecken (HRB) mit einem Stauvolumen von etwa 656.000 m³ zu errichten, das aus einem 11,5 m hohen Hauptdamm sowie Seitendämmen und Hangvorschüttungen entlang der Böschungen der Bundesstraße B 7 im Westen und der Tramtrasse im Osten besteht. Die Größe der Fläche, die für die Realisierung des Bauvorhabens benötigt wird, beträgt rund 8,1 ha. Von diesen sollen circa 1,9 ha temporär als Baufeld genutzt und etwa 6,2 ha überbaut werden. Rund 80 Prozent der dauerhaft beanspruchten Fläche sollen als Grünland eingesät oder der sukzessiven Vegetationsentwicklung zu einem niedrigwüchsigen Wald überlassen werden. Die übrigen Flächenanteile entfallen auf die Wege, das Durchlassbauwerk und das Technikgebäude und sollen asphaltiert (4.100 m²) oder geschottert werden (6.650 m²). Der Zeitraum für die Durchführung der Arbeiten zur Errichtung des HRB wird mit etwa zwei Jahren veranschlagt.

Der vorgesehene Standort des HRB liegt im Lossetal südlich der Ortschaft Helsa. Der Talabschnitt wird traditionell als Grünland bewirtschaftet, wobei die Nutzung in Teilbereichen des Vorhabensraums schon vor über 30 Jahren aufgegeben wurde. Mit seinen naturnahen Bachabschnitten, den uferbegleitenden Auenwäldern, Feuchtstaudenfluren sowie Sumpf- und Quellbereichen bildet das Lossetal oberhalb von Helsa einen naturschutzfachlich hochwertigen Landschaftsbestandteil, in dem mehrere nach § 30 BNatSchG geschützte Biotope liegen. Diese bieten unter anderem zahlreichen Vogel- und neun Fledermausarten günstige Lebensraumbedingungen. Dennoch ist der Lossetalabschnitt nicht Teil eines Natura 2000-Gebietes, eines Naturschutzgebietes oder eines Landschaftsschutzgebietes. Auch liegt er weder in einem Trinkwasser- noch in einem Heilquellenschutzgebiet.

Im Zuge des langjährigen Planungsprozesses wurden u. a. von dem Ingenieurbüro Sauer, dem Wasserwirtschaftsamt Kassel, der Universität Hannover und der Universität Gesamthochschule Kassel Planungen und Studien zum Hochwasserschutz für das Lossetal erstellt. Diese Arbeiten beinhalteten die Betrachtung verschiedener Beckenstandorte im Losse-, Hergesbach- und Wedemannbachtal und berücksichtigten wirtschaftliche, naturschutzfachliche und sonstige umweltrelevante Aspekte. Als Fazit der Arbeiten ist festzuhalten, dass der angestrebte Hochwasserschutz an der Losse nur erreicht werden kann, wenn an den Standorten südlich von Helsa und östlich von Oberkaufungen zwei große HRB errichtet werden.

Die im Jahr 2019 begonnenen Vorplanungen für das HRB bei Helsa umfassten eine Variantenbetrachtung. Diese wurde in Abstimmung mit der ONB des RP Kassel durchgeführt und führte nach Abwägung der Eingriffe in Natur und Landschaft zu der Entscheidung, die jetzt zur wasserrechtlichen Genehmigung beantragte Lösung planerisch zu konkretisieren.

Die Umsetzung des Projektes wird baubedingte bzw. bauzeitliche, anlagebedingte und betriebsbedingte Auswirkungen auf Menschen und Umwelt entfalten. Da der Vorhabensraum unbesiedelt und von geringer Relevanz für Freizeit- und Erholungsnutzungen ist, sind Konflikte mit der Bevölkerung, von einzelnen durch Nutzungseinschränkungen betroffenen Landwirten abgesehen, jedoch nicht zu erwarten. Das Vorhaben ist vielmehr im menschlichen Interesse, da es die Gefahr von materiellen und physischen Schäden der unterhalb des geplanten HRB siedelnden Bevölkerung stark verringert.

Dagegen werden die Schutzgüter Tiere, biologische Vielfalt und Boden von dem Projekt in erheblichem Maße beeinträchtigt. So ist es unvermeidbar, naturschutzfachlich bedeutsame Waldflächen zu roden. Betroffen sind überwiegend die Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwälder an den Talflanken sowie in deutlich geringerem Maße Bachauenwald an der Losse. Als weitere in flächenmäßig relevantem Umfang beanspruchte Biotoptypen sind Grünländer unterschiedlicher Ausprägungen und Hochstaudenfluren zu nennen.

Das Vorhaben kann zudem den Tod oder die Verletzung von Tieren zur Folge haben, von denen Fledermäuse, Haselmaus, Vögel und Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling wegen ihrer besonderen Planungsrelevanz exemplarisch genannt seien. Die Beeinträchtigungen des Bodens resultieren vorwiegend daraus, dass die Vegetationsdecke und der Oberboden abgeschoben und Bodenzwischenlager angelegt sowie Flächen überbaut und teilweise versiegelt werden müssen.

Während sich der Bau des geplanten HRB somit nachteilig auf die drei letztgenannten Schutzgüter auswirkt, sind erhebliche negative bzw. großräumige Folgen für die Schutzgüter Grund- und Oberflächenwasser, Luft, Klima und Landschaftsbild nicht zu erwarten.

Die zum Teil erheblichen Eingriffe in Natur und Landschaft können durch die in dem LBP erläuterten Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen reduziert werden. Dennoch sind umfassende Kompensationen erforderlich. So gilt es, über den Ausgleich von Eingriffen in Biotope und die direkten Beeinträchtigungen von Tierarten hinaus, auch die kontinuierlichen ökologischen Funktionen für die besonders planungsrelevanten Fledermausarten sowie die Haselmaus und den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling zu sichern und zu diesem Zweck im Vorfeld der Errichtung des HRB sogenannten CEF-Maßnahmen umzusetzen. Zusätzlich zu den in dem Vorhabensraum realisierbaren Kompensationen sind externe Maßnahmen zum Ausgleich der Rodungen und der Eingriffe in den Boden vorgesehen, die den von der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Kassel geführten Ökokonten entstammen.

Bei Einhaltung sämtlicher Schutz- und Kompensationsmaßnahmen können die Eingriffe in Natur und Landschaft angemessen ausgeglichen werden, so dass der Bau des HRB bei Helsa keine dauerhaften und erheblich nachteiligen Umweltauswirkungen entfalten wird.

8 Verwendete Literatur und Datenquellen

- DAS BAUGRUND INSTITUT (BGI), 2021: Hochwasserrückhaltebecken Helsa – Geotechnisches Gutachten. Kassel.
- Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch 2011: Auszug Pegel Helsa.
- 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.
- 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: WRRRL-Viewer. Letzter Abruf am 08.11.2021 online unter <http://wrrrl.hessen.de/>.
- Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), 2011: Deutsches Gewässerjahrbuch 2011: Auszug Pegel Helsa. Wiesbaden.
- HGN 2002: Hydrologie GmbH Nordhausen, Retentionskataster Flussgebiet Losse.
- 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.
- Naturkultur GbR, 2021: Fledermauskundliche Untersuchungen im Vorfeld des Baus eines Hochwasserrückhaltebeckens bei Helsa. Durchgeführt im Auftrag der WAGU GmbH. Kassel.
- Oppermann GmbH, 2019: Internetauftritt. Letzter Abruf am 11.05.2021 online unter <http://oppermann-ingenieure.de/project/regenrueckhalte-und-absetzbecken-bab-a44/>.
- Schmidt, T.; Tönsmann, F., 1996: Rahmenplan eines gebietsbezogenen Renaturierungskonzeptes für die Losse. Kurzfassung. In: Kasseler Wasserbau-Materialien, Band 5/1996. Kassel.
- Universität Kassel, 2010: Klimafunktionskarte Zweckverband Raum Kassel 2009, online unter <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 Consulting GmbH, 2021: Bau des Hochwasserrückhaltebeckens Helsa/Losse.