Umweltverträglichkeitsstudie zur Hochwasserschutzplanung im Einzugsgebiet der Schelde

Allgemeiner Teil

AVENA Landschaftsökologische Analysen und Planungen www.avena-marburg.de

Projektleitung:	Claudia Hepting, Dipl.-Biol.
Bearbeitung:	Henning Haase M. Sc.
	Claudia Hepting, Dipl.-Biol.
Unter Mitarbeit von	Martina Förster, Dipl.-Biol. (Qualitätssicherung)
	Nora Keller, Dipl. Geogr. (GIS)
	Maria Meyen, Dipl.-Biol. (GIS)
	André de Saint Paul, Dipl.-Biol. (Zoologe)
	Christian Höfs M. Sc. (Vögel)

Im Auftrag der Stadt Dillenburg, Mai 2016

Inhaltsverzeichnis

1 Anlass und Aufgabenstellung, Vorhabensbeschreibung 3
1.1 Rechtliche und fachliche Grundlagen 5
1.2 Ziele und Grundsätze der Umweltverträglichkeitsprüfung 6
1.3 Vorgehensweise in der Umweltverträglichkeitsstudie 6
1.4 Methodik 8
2 Grundlagen 9
2.1 Lage und naturräumliche Grundlagen 9
2.2 Schutzgebiete 10
2.2.1 FFH-Gebiet „Dill bis Herborn- Burg mit Zuflüssen (5215 – 306) 10
2.2.2 FFH-Gebiet „Schelder Wald“ (5216 – 305) 10
2.2.3 Weitere Schutzgebiete und fachplanerische Festsetzungen 11
3 Bestandsaufnahme und –bewertung der Schutzgüter 12
3.1 Schutzgut Mensch 12
3.1.1 Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Gesundheit 12
3.1.2 Erholungs- und Freizeitfunktion 13
3.2 Schutzgut Tiere und Pflanzen sowie biologische Vielfalt 14
3.2.1 Biotopausstattung / Pflanzen 14
3.2.2 Fauna 15
3.2.3 Naturschutzfachliche Gesamtbewertung der Untersuchungsgebiete 16
3.3 Schutzgut Boden 16
3.4 Schutzgut Wasser 17
3.4.1 Grundwasser 17
3.4.2 Oberflächengewässer 17
3.5 Schutzgut Klima / Luft 19
3.6 Schutzgut Landschaftsbild 19
3.7 Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter 20
4 Wirkfaktoren und Wirkprozesse 21
5 Maßnahmen zur Vermeidung und Schadensbegrenzung 25
6 Konfliktanalyse / Eingriffsermittlung 28
6.1 Schutzgut Mensch 28
6.1.1 Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Gesundheit 28
6.1.2 Erholungs- und Freizeitfunktion 29
6.2 Schutzgut Tiere und Pflanzen sowie biologische Vielfalt 29
6.2.1 Biotopausstattung / Pflanzen 29

6.2.2 Fauna 32
6.3. Schutzgut Boden 32
6.4 Schutzgut Wasser 33
6.4.1 Grundwasser 33
6.4.2 Oberflächengewässer 33
6.5 Schutzgut Klima / Luft 34
6.6 Schutzgut Landschaftsbild 35
6.6.2 Konfliktbeschreibung 35
6.7 Zusammenfassende Darstellung der Konflikte 35
7 Landschaftspflegerische Maßnahmenplanung 36
8 Gesamtbeurteilung des Eingriffes 37
Quellen- und Literaturverzeichnis 38

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage der Hochwasserrückhaltebecken 4

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Beschreibung und Bewertung der Wohn- und Wohnumfeldfunktionen der HRB 13
Tab. 2 Beschreibung und Bewertung der Erholungs- und Freizeitfunktion der HRB 13
Tab. 3: Anteile der Biotoptypen der HRB nach funktionalem Wert 14
Tab. 4: Beschreibung und Bewertung der faunistischen Ausstattung der HRB 15
Tab. 5 Beschreibung und Bewertung der Böden der HRB 16
Tab. 6 Beschreibung und Bewertung des Grundwassers der HRB 17
Tab. 7 Beschreibung und Bewertung der Oberflächengewässer der HRB 18
Tab. 8 Beschreibung und Bewertung des Landschaftsbildes der HRB 19
Tab. 9 Anlagebedingte Wirkfaktoren der HRB 22
Tab. 10 Relevante Parameter der betriebsbedingten Wirkfaktoren der HRB 23
Tab. 11 Beeinträchtigungen der Bauvorhaben auf die Wohn- und Wohnumfeldfunktionen der HRB-Standorte 28
Tab. 12 Beeinträchtigungen der Bauvorhaben auf die Erholungs- und Freizeitfunktionen der HRB-Standorte 29
Tab. 13 Beeinträchtigungen der Bauvorhaben auf die Biotopausstattung und Pflanzen der HRB-Standorte 30
Tab. 14 Beeinträchtigungen der Bauvorhaben auf die Fauna der HRB-Standorte 32
Tab. 15 Beeinträchtigungen der Bauvorhaben auf die Oberflächengewässer der HRB-Standorte 34
Tab. 16 Zusammenfassung der Konfliktschwerpunkte der Bauvorhaben auf die Untersuchungsstandorte 36

1 Anlass und Aufgabenstellung, Vorhabensbeschreibung

Die Region des Lahn-Dill-Berglandes wurde am 17. September 2006 aufgrund außerordentlich schwerer Regenfälle von einem Hochwasser großen Ausmaßes betroffen. Die Schäden an Privathäusern und infrastrukturellen Einrichtungen waren erheblich. Das regionale Starkregenereignis betraf die Gemeinden (bzw. Gemarkungen) Haiger (östlicher Teil), Eschenburg, Dietzhölztal, Angelburg und Dillenburg. Aufgrund dieses Ereignisses wurde von der Ingenieursgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH Hydrotec, der Stadt Dillenburg und dem Regierungspräsidium Gießen ein Hochwasserschutzkonzept (HWSK) für die Schelde erstellt. Neben kurzfristigen Maßnahmen (M01 – M09) wie beispielsweise der Verbesserung von Einläufen oder Verrohrungen der Gewässer, der Abriss von nicht mehr benötigten Brückenbauwerken und dem Erstellen von Informationsbroschüren, mittelfristigen Maßnahmen (M10, M11), die das Erstellen von Gefahrenkarten und die Sicherung von natürlichen Retentionsräumen vorsehen, wurden im HWSK langfristige Maßnahmen beschlossen (Hydrotec 2010).

Langfristige Maßnahmen stellen im Sinne des HWSK insbesondere der Bau von Hochwasserrückhaltebecken (HRB) an vier Standorten des Einzugsgebietes der Schelde (M12 – M15) dar. Diese wurden innerhalb einer Variantenplanung auf einen Vollstau bei einem hundertjährlichen Hochwasserereignis (HQ100) optimiert.

Die Plangebiete der HRB befinden sich:

- östlich der Ortslage von Oberscheld (**HRB Irrschelde; M12**)
- nördlich der Ortslage von Oberscheld (**HRB Schelde; M13**)
- nordöstlich der Ortslage von Niederscheld (**HRB Niederscheld; M14**) und
- östlich der Ortslage von Eibach (**HRB Eibach; M15**)

Die Beckenstandorte sind in Abbildung 1 dargestellt. Sie betreffen die Fließgewässer Schelde, Eibach und Tringensteiner Schelde (=Irrschelde). Eine detaillierte Beschreibung der geplanten Eingriffe mit Darstellung der Dammkörper, etwaiger Wirtschaftswege und Hochwasserlinien sowie technischer Details findet sich in den jeweiligen Einzelbeiträgen (Landschaftspflegerischer Begleitplan mit integrierter Umweltverträglichkeitsstudie; LBP-UVS für die einzelnen Becken).

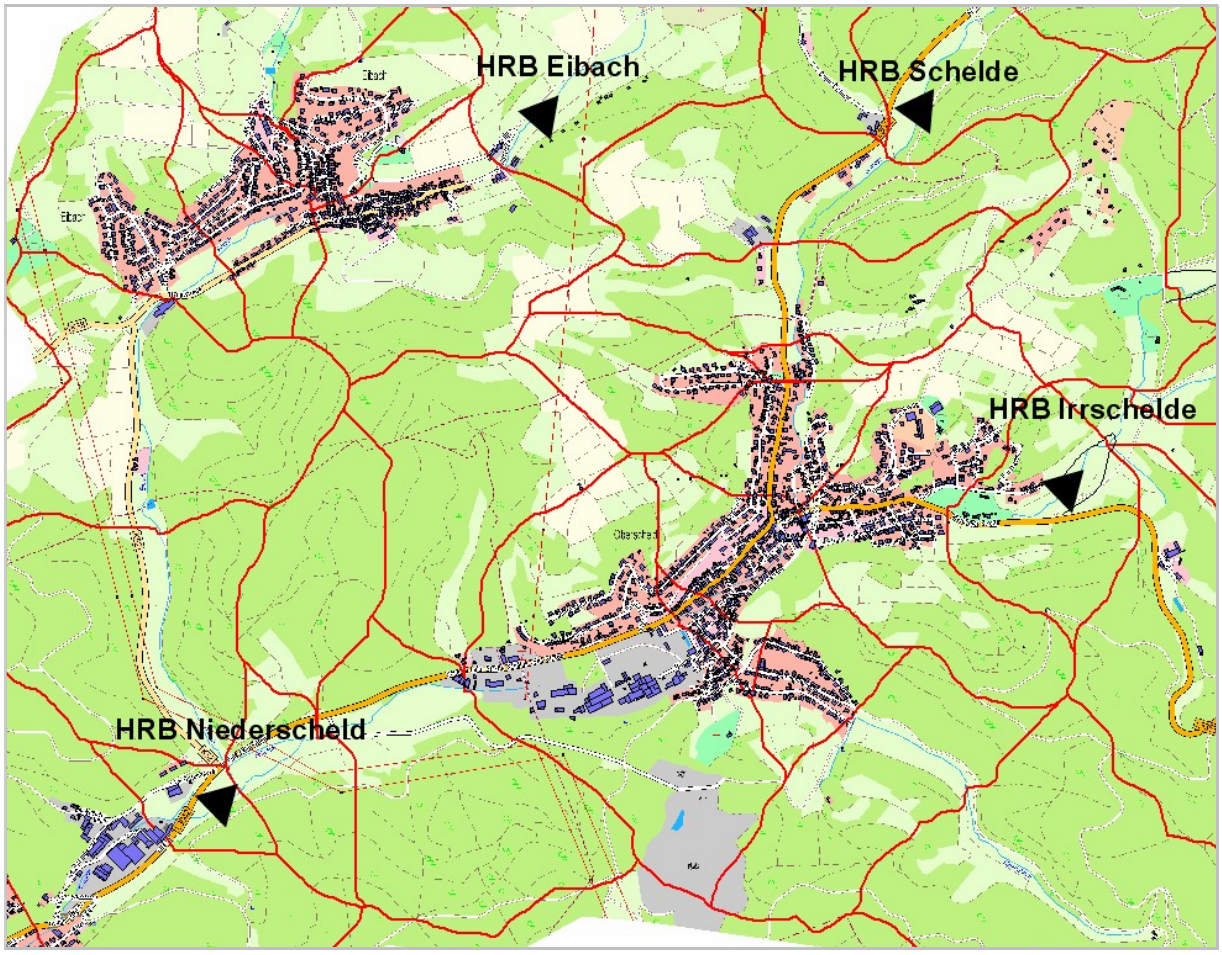

Abb. 1: Lage der Hochwasserrückhaltebecken (HRB) laut HWSK (Hydrotec 2010)

Für die HRB wurden separat Landschaftspflegerische Begleitpläne (LBP) erstellt, die die Erfassung der aktuellen Biotoptypen, faunistische Erfassungen sowie die Eingriffs-Ausgleichsplanung im planungsrechtlichen Außenbereich (§35 BauGB) beinhalten. Integrativ wurden in die LBP Umweltverträglichkeitsstudien (UVS) eingearbeitet, die die Grundlage für die Umweltverträglichkeitsprüfung darstellen. Gemäß § 2 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) umfasst die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) die Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Vorhabenauswirkungen auf die Schutzgüter Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft und auf Kultur- und sonstige Sachgüter, einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen.

Die Planung der Eingriffe erforderten aufgrund der Lage in einem oder mehreren FFH-Gebieten außerdem FFH-Verträglichkeitsprüfungen (FFH-VP) für die Becken Schelde, Eibach und Niederscheld und Artenschutzrechtliche Vorprüfungen (AP), die die FFH-Verträglichkeit des Eingriffes und Aspekte des besonderen Artenschutzes beurteilen. Diese Gutachten werden gesondert vorgelegt.

Die Auftragsvergabe für die LBP, die FFH-VP sowie die AP erfolgten am 22.07.2013. Die Auftragsvergabe für die UVP erfolgte im August 2015.

Da das Erreichen der Schutzziele nach dem HWSK auf der Annahme der Realisierung aller vier Becken beruht, sind kumulierende Umweltauswirkungen zu prüfen. Aus diesem Grund wurde im gemeinsamen Termin am 21.05.2015 mit Vertretern der Stadt Dillenburg sowie Behördenvertretern der Genehmigungsbehörde des Regierungspräsidiums Gießen die Ausarbeitung einer übergreifenden Umweltverträglichkeitsstudie beschlossen, welche die Auswirkungen der Eingriffe zusammenfassend darstellen soll. Sie dient somit nicht der Darstellung der Einzelvorhaben, sondern vergleicht die Eingriffsauswirkungen der vier HRB und betrachtet und bewertet die entstehenden Kumulationen.

1.1 Rechtliche und fachliche Grundlagen

- Nach § 68 Wasserhaushaltsgesetz bedarf der Gewässerausbau der Planfeststellung oder Plangenehmigung. Die Genehmigungsbehörde entschied sich in Abstimmung mit dem Antragsteller im vorliegenden Fall für das Planfeststellungsverfahren.
- Nach § 3a UVPG stellt die zuständige Behörde auf Antrag des Trägers eines Vorhabens oder anlässlich eines Ersuchens nach § 5, andernfalls nach Beginn des Verfahrens, das der Entscheidung über die Zulässigkeit des Vorhabens dient, auf der Grundlage geeigneter Angaben zum Vorhaben sowie eigener Informationen unverzüglich fest, ob nach den §§ 3b bis 3f für das Vorhaben eine Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht.
- Laut Anlage 1 UVPG Nr. 13.13 ist für den „Bau eines Deiches oder Dammes, der den Hochwasserabfluss beeinflusst“ eine allgemeine Vorprüfung des Einzelfalles notwendig.
- Aufgrund kumulierender Wirkungen der geplanten HRB könnten die Vorhaben zu einer Überschreitung der Erheblichkeitsschwelle der Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele der FFH-Gebiete „Schelder Wald“ und „Dill bis Herbron- Burg mit Zuflüssen“ führen. Daraus leitet sich eine UVP-Pflicht ab, die letztendlich in einer gemeinsamen Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) der geplanten HRB mündet. Für die UVP ist ein Umweltbericht (Umweltverträglichkeitsstudie, UVS) unter Beachtung des § 6 UVPG zu erstellen. (Entscheidung der Genehmigungsbehörde 31.05.2015, Besprechungsvermerk)
- Das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), welches unmittelbar anzuwenden ist, regelt in den §§ 13 bis 18 die naturschutzrechtliche Eingriffsregelung. Es wird ergänzt durch das Hessische Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (HAGBNatSchG) vom 20. Dezember 2010 (GVBl. I S. 629), welches das Hessische Naturschutzgesetz (HENatG) ersetzt.
- Das BNatSchG sieht nach §§ 31 bis 36 den Aufbau und den Schutz des Europäischen ökologischen Netzes „Natura 2000“ vor (vgl. § 31 BNatSchG), insbesondere den Schutz der Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung und der Europäischen Vogelschutzgebiete. Nach § 34 BNatSchG sind Projekte vor ihrer Zulassung oder Durchführung auf ihre Verträglichkeit mit den Erhaltungszielen eines

Gebiets von gemeinschaftlicher Bedeutung oder eines Europäischen Vogelschutzgebiets zu überprüfen.

- Ergänzende Ausführungen hierzu finden sich in den §§ 14 bis 16 des HAGBNatSchG. Entsprechend § 19 Abs.1 BNatSchG ist eine Schädigung von Arten und natürlichen Lebensräumen im Sinne des Umweltschadensgesetzes jeder Schaden, der erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Erreichung oder Beibehaltung des günstigen Erhaltungszustandes dieser in § 19 Abs.2 BNatSchG genannten Lebensräume oder Arten hat.
- Ein Schaden im Sinne des Umweltschadensgesetzes liegt nicht vor, wenn nachteilige Auswirkungen von Tätigkeiten einer verantwortlichen Person im Zuge der Bauausführung zuvor ermittelt, von den zuständigen Behörden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens nach §§ 34, 44 Abs. 5, 45 Abs. 7 oder § 67 Abs. 2 BNatSchG und nach § 15 BNatSchG genehmigt oder zugelassen worden sind. Darüber hinausgehende Schäden von Arten oder Lebensraumtypen werden in der FFH-VP und in der AP dargestellt.

1.2 Ziele und Grundsätze der Umweltverträglichkeitsprüfung

Mit der Umweltverträglichkeitsprüfung führte der Gesetzgeber ein Instrument der Umweltvorsorge ein, mit dem die Umweltauswirkungen geplanter Vorhaben frühzeitig und umfassend ermittelt, beschrieben und bewertet werden. Das Ergebnis fließt in die Zulassungsentscheidung ein. Anders als in vielen Teilbereichen des Umweltrechts findet hier nicht nur eine auf ein Schutzgut bezogene, sondern eine medienübergreifende Bestandsaufnahme und Bewertung der Umweltfolgen einer Maßnahme statt, in die alle Umweltgüter einschließlich ihrer Wechselwirkungen einbezogen sind (§ 2 Abs. 1 Satz 2 UVPG). Die Bewertung ist gemäß §§ 1 und 12 UVPG auf der Grundlage geltender Fachgesetze, einschlägiger Ausführungsvorschriften des Fachrechtes und medienübergreifender Bewertungsgrundsätze durchzuführen. Entscheidungserheblich für die Bewertung und das Ergebnis der UVP ist also die Prüfung der einzelnen Umweltauswirkungen und ihren Wechselwirkungen entsprechend den Fachgesetzen und den landesrechtlichen Ausführungsgesetzen für die einzelnen Teilbereiche der Umwelt. Das Resultat der UVP ist ein fachliches Urteil über die Umwelterheblichkeit eines Vorhabens. Es dient der Vorbereitung der Genehmigungsentscheidung. Die Bewilligung, Genehmigung oder Zulassung erfolgt immer im Rahmen einer Gesamtabwägung, auch unter Berücksichtigung anderer raumwirksamer Belange.

1.3 Vorgehensweise in der Umweltverträglichkeitsstudie

In Anlehnung an § 6 UVPG wird der Inhalt der Umweltverträglichkeitsstudie als Grundlage für eine Umweltverträglichkeitsprüfung wie folgt festgelegt:

- Bestandsaufnahme und Bewertung des berührten Raumes

- Beschreibung des Vorhabens
- Beschreibung und Bewertung der erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt (Konfliktanalyse / Eingriffsermittlung)

Die Bestandsaufnahme und Bewertung des berührten Raumes hat die Erfassung, Beschreibung und Bewertung der Umwelt und ihrer Bestandteile zum Ziel.

Die Bewertung der Biotoptypen erfolgt auf der Grundlage der Anlage 3 (Wertliste nach Nutzungstypen) der Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ausgleichsabgaben (KV) vom 1.09.2005, zuletzt geändert durch Artikel 4 der Verordnung vom 22. September 2015 (HMUELV 2015). Die bei den übrigen Bestandsbeschreibungen und -bewertungen angewandten Methoden werden im Rahmen der jeweiligen Schutzgüter beschrieben.

Die Projektwirkungen werden auf der Ebene der Teilaspekte der Umwelt erfasst und mit der Bestandssituation in Beziehung gesetzt. Hieraus resultiert als Ergebnis die Konfliktanalyse / Eingriffsermittlung. Die Konfliktanalyse für den Planungsfall erfolgt schutzgutbezogen und in der UVS darüber hinaus unter Berücksichtigung bestehender Wechselwirkungen auch schutzgutübergreifend.

Die „Bewertung der Umweltauswirkungen“ in der UVS beinhaltet einen Bewertungsvorschlag in Anlehnung an § 12 UVPG und bezieht sich dementsprechend auf die Schutzgüter gemäß § 2 UVPG (Menschen, Tier- und Pflanzen, Boden, Wasser, Klima / Luft und Landschaft, Kulturgüter und Sachgüter und Wechselwirkungen). Die Bewertung wird jeweils für einzelne Auswirkungskategorien vorgenommen. Im Ergebnis werden diejenigen Auswirkungskategorien benannt, die aus Umweltsicht als entscheidungserheblich für die Planfeststellungsentscheidung zu klassifizieren sind.

Aus der Frage der Entscheidungserheblichkeit ergibt sich ein zweistufiger Bewertungsrahmen, der in die Klassen „entscheidungserheblich“ und „unerheblich“ unterteilt ist.

Aufbauend auf der beschriebenen Einstufung der Erheblichkeit einzelner Auswirkungskategorien werden unter Berücksichtigung des im Rahmen der Auswirkungsprognose quantifizierten Umfangs der Umweltauswirkungen (Flächenumgriff, Längen, Anzahl von betroffenen Menschen / Objekten) in einem zusätzlichen Bewertungsschritt sog. Konfliktschwerpunkte benannt. Konfliktschwerpunkte sind solche Umweltauswirkungen oder Gruppen von Umweltauswirkungen, die aufgrund ihrer Intensität, ihres Umfangs und / oder aufgrund eines besonderen gesetzlichen Schutzes eine besondere Entscheidungserheblichkeit aufweisen.

1.4 Methodik

Ein ökosystemarer Planungsansatz erfordert die Erfassung von wesentlichen Strukturen und Funktionen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes an deren Veränderungen durch die Projektwirkungen eines Vorhabens sich die Entscheidungserheblichkeit für die Eingriffsregelung ausrichtet. Die Schritte einer UVS sind:

- Zielgerichtete Darstellung des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes
- Herausarbeiten der wertgebenden Strukturen und Funktionen und somit zielgerichtete Prognose von Beeinträchtigungen und Ableitung von funktional geeigneten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen
- Zielkonzeption und zielgerichtete Maßnahmenplanung

Erfassung und Bewertung der Schutzgüter

- Mensch
- Tiere und Pflanzen sowie biologische Vielfalt
- Boden
- Wasser
- Klima / Luft
- Landschaftsbild / Erholungswert
- Sachgüter und kulturelles Erbe

Konfliktanalyse / Eingriffsbewertung

- Darstellung der umweltrelevanten Wirkfaktoren des Vorhabens
- Ermittlung und Bewertung der vorhabensbedingten Eingriffe für die einzelnen Schutzgüter
- Untersuchung der Vermeidbarkeit von Eingriffen bzw. Beeinträchtigungen (Entwurfsoptimierung, Schutzmaßnahmen)
- Darstellung der noch verbleibenden, nicht vermeidbaren Beeinträchtigungen

Ableitung von Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege (Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen)

- Maßnahmenkonzeption, Ableitung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen anhand der erfassten zu erwartenden Eingriffe
- Maßnahmenbeschreibung und Hinweise zur Maßnahmendurchführung

Im Mittelpunkt steht dabei die Realisierung einer möglichst landschaftsangepassten und die natürlichen Ressourcen dieses Raums weitgehend schonenden Umsetzung der Hochwasserrückhaltebecken sowie die Umsetzung von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Rahmen eines örtlich sinnvollen und fachlich auf breiter Basis akzeptierten Konzeptes.

2 Grundlagen

2.1 Lage und naturräumliche Grundlagen

Das geplanten HRB liegen in den Talräumen der Schelde, des Eibaches und der Tringensteiner Schelde (Abb. 1).

Das geplante HRB Irrschelde (M12) liegt östlich der Ortschaft Oberscheld auf der TK 5216 Oberscheld und nimmt den Talraum nördlich der Marburger Straße (L3363) ein.

Das geplante HRB Schelde (M13) liegt nordöstlich der Ortschaft Oberscheld auf der TK 5216 Oberscheld und nimmt den Talraum östlich der Schelde-Lahn-Straße (L3042) ein.

Das geplante HRB Niederscheld (M14) liegt zwischen den beiden Ortschaften Niederscheld und Oberscheld auf der TK 5215 Dillenburg und nimmt den Talraum südlich der Schelde-Lahn-Straße (L3042) ein.

Das geplante HRB Eibach (M15) liegt östlich der Ortschaft Eibach auf der TK 5216 Oberscheld und nimmt den Talraum südlich der Hauptstraße ein.

Nach der **naturräumlichen Gliederung** von Klausing (1988) liegen die Untersuchungsgebiete in der Haupteinheitengruppe „Westerwald“ (32), hier hauptsächlich (M12, M13, M15) in der Haupteinheit „Gladenbacher Bergland“ (320) sowie (M14) der Haupteinheit Dilltal (321).

In den gewässernahen, regelmäßig überfluteten Tälern der betroffenen Flüsse bildeten sich aus schluffigen Auesedimenten Auengleye und Auenvega als vorherrschender **Bodentypen**. Dieser verfügen über geringe bis mittlere Feldkapazität und ein mittleres bis hohes Ertragspotential (HLUG 2012a). Die vorherrschenden Böden stehen in einem engen Verhältnis zur **Geologie**. Im Untersuchungsgebiet sind sie aus fluviatilen, holozänen Sedimenten (Auenschluff) entstanden, die über Erguss (Deckdiabas)- und Intrusivdiabas abgelagert wurden (HLUG 2012b).

Das **Klima** der Untersuchungsgebiete liegt im Übergangsbereich zwischen den subozeanisch und subkontinental geprägten Klimazonen. Insgesamt bewirkt das stark bewegte Relief zahlreiche voneinander abweichende Lokalklimata. In den Talbecken beispielsweise wird aufgrund umgebender Geländeerhebungen die Ventilation vermindert und die Neigung zur Ausbildung von Kaltluftseen dementsprechend vergrößert. Die mittleren jährlichen Niederschlagssummen liegen bei Eibach bei 770 mm, bei Oberscheld bei 730 mm und bei Niederscheld bei 740 mm. Die mittleren jährlichen Lufttemperaturen liegen bei Eibach bei ca. 7,2 - 7,8°C, bei Oberscheld ca. 6,5°C und bei Niederscheld bei ca. 7,8°C. Die Becken M12, M13 und M15 sind laut dem Landschaftsplan der Stadt Dillenburg als sekundäre, im Falle des

HRB Niederscheld (M14) als primäre Luftleit- bzw. Sammelbahn ausgewiesen. Sie gelten damit als wichtiger Bestandteil für den Luftaustausch und -transport (Grenz 2000).

Bezüglich des **Grundwassers** prägen die feinkörnigen, quartären Schluffe der Auen die Untersuchungsgebiete, welche einen schlechten Grundwasserleiter mit Ergiebigkeiten von 0 - 5 l/s bilden (HLUG 2012c). Insgesamt besitzen die Plangebiete nur geringe Grundwasserergiebigkeiten.

Prägende **Oberflächengewässer** der Untersuchungsgebiete sind die Schelde, der Eibach und die Tringensteiner Schelde, allesamt Mittelgebirgsbäche im Mittellauf.

Hinsichtlich der **Realnutzung** gliedern sich die geplanten HRB in die ungenutzten bzw. lediglich fischereilich genutzten Gewässerverläufe der Schelde, des Eibaches bzw. der Tringensteiner Schelde. Die Gewässer werden von mehr oder weniger breiten ungenutzten Uferrandstreifen gesäumt. Sie sind größtenteils als ungenutzte Erlen-Weidengehölze ausgebildet, denen ein sporadisch gemähter bzw. beweideter Hochstaudensaum vorgelagert ist. Die daran anschließenden Flächen werden in der Regel als extensives bzw. intensives Grünland genutzt.

2.2 Schutzgebiete

Die Untersuchungsgebiete sind Teil des Fauna-Flora-Habitat-Gebietes „Schelder Wald“ (5216 - 305) (HRB Eibach, HRB Schelde) und des FFH-Gebietes Gebietes „Dill bis Herborn-Burg mit Zuflüssen“ (5215 - 306) (HRB Niederscheld, HRB Schelde). Das HRB Irrschelde liegt unmittelbar an der Grenze außerhalb des FFH-Gebietes „Schelder Wald“.

2.2.1 FFH-Gebiet „Dill bis Herborn- Burg mit Zuflüssen (5215 – 306)

Charakterisiert wird das Schutzgebiet durch ein strukturreiches Fließgewässersystem von guter Wasserqualität als Habitat für die Anhang II- Art Groppe (*Cottus gobio*). Der Standarddatenbogen des FFH-Gebietes gibt auch die Anhang II-Art Bachneunauge (*Lampetra planeri*) an, welche in der Grunddatenerfassung (Hübner et al. 2006) allerdings nicht nachgewiesen wurde. Die Gewässer werden durch naturnahe Strukturen wie Kiesbänke, Rauschen, Gleiten, Kolke und Totholz geprägt. In dem beidseitig 10 m breiten Uferstreifen ist das lineare Auftreten des Lebensraumtypes (LRT) 91E0 – „Bach-Eschenwald und Schwarzerlenwald (incl. von Weiden dominierte Ausbildungen)“ und des LRT 6431 – „planare bis montane, feuchte Hochstaudenfluren“ kennzeichnend. Anschließend an die Uferbiotope sind „Flachland-Mähwiesen“ (LRT 6510) ausgebildet.

2.2.2 FFH-Gebiet „Schelder Wald“ (5216 – 305)

Charakterisiert wird das Schutzgebiet durch das Vorkommen von großflächigen, zusammenhängenden Laubwaldgesellschaften (Hainsimsen- und Waldmeisterbuchenwald).

Es besitzt große Bedeutung als Winterquartier und Jagdgebiet für Großes Mausohr (*Myotis myotis*) und Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteinii*).

2.2.3 Weitere Schutzgebiete und fachplanerische Festsetzungen

Vogelschutzgebiete sind in den Planungsräumen und dem näheren Umfeld nicht vorhanden.

Die Untersuchungsgebiete sind weder Teile von Naturschutzgebieten noch von Trinkwasserschutzgebieten und beinhalten keine Naturdenkmale oder Geotope. Das HRB Niederscheld befindet sich im Gegensatz zu den anderen HRB in einem Landschaftsschutzgebiet (LSG). Das LSG “Auenverbund Lahn-Dill“ „dient der Erhaltung und Entwicklung des typischen Charakters der Talauen von Lahn und Dill in ihren Funktionen als Lebensstätte auentypischer Tier- und Pflanzenarten und deren Lebensgemeinschaften. […]. Zweck der Unterschutzstellung ist auch die Erhaltung und Entwicklung des Gebietes als Raum zur ruhigen Erholung.“ (Verordnung über das Landschaftsschutzgebiet „Auenverbund Lah-Dill““vom 06.12.1996).

Mit den jeweiligen Mittelgebirgsbächen und den, den Bach säumenden Galeriewäldern, befinden sich jeweils mindestens zwei nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützte Biotoptypen in jedem Untersuchungsraum.

3 Bestandsaufnahme und –bewertung der Schutzgüter

Im Mittelpunkt der UVS- & LBP-Bearbeitungen standen die Erhebungen insbesondere der Naturgüter Biotoptypen und Lebensraumtypen, faunistische Aspekte sowie die Darstellung der abiotischen Naturgüter und des Landschaftsbildes. Die Bestandserfassung der Biotoptypen und der Lebensraumtypen sowie die faunistischen Erhebungen erfolgten im Sommer 2013.

Die Erhebungsmethodik sowie die Ergebnisse der Erfassungen sind in den jeweiligen LBP-UVS der einzelnen Hochwasserrückhaltebecken textlich dargestellt (Kapitel 3) und werden in Plänen kartografisch dokumentiert.

Auf eine detaillierte Beschreibung der Bewertungsmethodik und ausführlichen Bestandsbeschreibungen der einzelnen Becken wird im vorliegenden Dokument verzichtet. Die übergreifende UVS dient der zusammenfassenden Betrachtung und soll die Grundlage für den Vergleich verschiedener Einstauszenarien bilden.

3.1 Schutzgut Mensch

3.1.1 Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Gesundheit

Die vier geplanten Hochwasserrückhaltebecken befinden sich im Landkreis Dillenburg. Wesentliches Merkmal der Untersuchungsräume sind die Lagen in den Auenbereichen der Mittelgebirgsbäche Schelde, Eibach und Tringensteiner Schelde. Größtenteils sind die Flächen gemäß Flächennutzungsplan der Stadt Dillenburg (Stadt Dillenburg 1997) als **Flächen für Landwirtschaft und Wald** ausgewiesen. Im **HRB Irrschelde** befinden sich beträchtliche Teile des Dammes und der Überflutungsfläche zudem in einer für **Reitanlagen ausgewiesenen Grünfläche**.

Innerhalb der Eingriffsräume befinden sich keine Wälder mit besonderer Bedeutung für den Lärm- sowie Sichtschutz. Teilweise befinden sich Ortschaften oder kleine Siedlungen in relevanter Nähe zu den Vorhaben. Vorbelastungen sind im Allgemeinen durch Immissionen anschließender Landstraßen gegeben. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die relevanten Kategorien des Schutzgutes Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Gesundheit für die vier HRB.

Tab. 1: Beschreibung und Bewertung der Wohn- und Wohnumfeldfunktionen der HRB; FNP = Flächennutzungsplan der Stadt Dillenburg (Stadt Dillenburg 1997), Angrenzende Wohngebiete = angrenzende Ortslagen in relevanter Nähe der Bauvorhaben

Becken	Ausweisung nach FNP	Angrenzende Wohngebiete	Vorbelastungen
HRB Irrschelde	Fläche für Landwirtschaft und Wald, tlw. für Reitanlage ausgewiesene Grünfläche	40 m nördlich Ortslage Oberscheld	Schallimmissionen der Marburger Straße
HRB Schelde	Fläche für Landwirtschaft und Wald	250 m südwestlich kleine Siedlung	Schallimmissionen der Schelde-Lahn-Straße
HRB Niederscheld	Fläche für Landwirtschaft und Wald	Keine unmittelbar nördlich Gewerbegebiet	Schallimmissionen der stark frequentierten Schelde-Lahn-Straße, Kreuzung Niederscheld-Oberscheld-Eibach
HRB Eibach	Fläche für Landwirtschaft und Wald	100 m südwestlich kleine Siedlung	Schallimmissionen der Hauptstraße

3.1.2 Erholungs- und Freizeitfunktion

Die Erholungseignung der Talräume wird aufgrund ihres Strukturreichtumes, ihrer Naturnähe und relativ geringer anthropogener Überformung überwiegend als hoch eingeschätzt. Im HRB Niederscheld führt die starke Frequentierung der nahegelegenen Schelde-Lahn-Straße zu einer Abwertung dieses Schutzgutes. Nachfolgende Tabelle 2 fasst die Erholungseignung sowie vorkommende Erholungsinfrastruktur der vier HRB zusammen.

Tab. 2: Beschreibung und Bewertung der Erholungs- und Freizeitfunktion der HRB; Infrastruktur = bspw. Erholungszielpunkte, Sport- und Freizeiteinrichtungen, Rad- und Wanderwege, Erholungseignung = 1 (sehr gering) bis 5 (sehr hoch)

Becken	Kurzbeschreibung	Infrastruktur	Vorbelastung	Erholungseignung
HRB Irrschelde	Abwechslungsreicher Talraum mit großflächiger Wiese, naturnahem Mittelgebirgsbach und anschließendem Waldbestand	Reitplatz im Eingriffsraum, Freibad in der Nähe, von allen Seiten über wenig befahrene Wege zugänglich	Schallimmissionen der Marburger Straße	hoch (4)
HRB Schelde	Abwechslungsreicher Talraum mit großflächiger Wiese, naturnahem Mittelgebirgsbach und anschließendem Waldbestand	keine	Schallimmissionen der Schelde-Lahn-Straße	hoch (4)

Becken	Kurzbeschreibung	Infrastruktur	Vorbelastung	Erholungseignung
HRB Niederscheld	Abwechslungsreicher Talraum mit großflächiger Wiese, naturnahem Mittelgebirgsbach und anschließendem Waldbestand	keine	Schall-immissionen der stark frequentierten Schelde-Lahn-Straße, Kreuzung Niederscheld-Oberscheld-Eibach	mittel (3)
HRB Eibach	Abwechslungsreicher Talraum mit Wiese, naturnahem Mittelgebirgsbach, Hecken und Feldgehölzen sowie anschließendem Waldbestand	Begehbarkeit über Wirtschaftsweg	Schallimmissionen der Hauptstraße	hoch (4)

3.2 Schutzgut Tiere und Pflanzen sowie biologische Vielfalt

3.2.1 Biotopausstattung / Pflanzen

Alle vier HRB-Standorte besitzen bezüglich des Schutzgutes Biotopausstattung / Pflanzen eine **hohe naturschutzfachliche Wertigkeit (4)**. Die vom Bau der HRB betroffenen Gewässer Schelde, Eibach und Tringensteiner Schelde sowie die jeweils bachbegleitenden, alten und strukturreichen erlen- und weidendominierten Erlen-Eschen-Bachrinnenwälder gelten nach BNatSchG § 30 als geschützte Biotope. Den genannten Fließgewässern wird ein sehr hoher funktionaler Wert (5) zugewiesen. Neben den Galeriewäldern gelten vor allem die großflächig ausgebildeten Extensivwiesen des HRB Irrschelde, des HRB Schelde und des HRB Niederscheld sowie bachbegleitende Nassstaudenfluren an allen Standorten als naturschutzfachlich hochwertig (4). Hochwertige Hainbuchen-Mischwälder grenzen an die HRB Schelde und Niederscheld. Im HRB Eibach kommt eine hochwertige Streuobstwiesenbrache vor.

Eine Aufteilung der Biotoptypen der geplanten HRB nach funktionalem Wert zeigt Tabelle 3. Eine detaillierte Beschreibung der jeweils vorkommenden Biotoptypen findet sich in den LBP-UVS Kap. 3.2.1.2.

Tab. 3: Anteile der Biotoptypen der HRB nach funktionalem Wert

Becken	Anteile der Biotoptypen nach funktionalem Wert [%]				
	sehr gering (1)	gering (2)	mittel (3)	hoch (4)	sehr hoch (5)
HRB Irrschelde	9,8	0,8	21,6	65	2,8
HRB Schelde	7,2	0	10,2	77,8	4,8
HRB Niederscheld	11	0	5	81	3
HRB Eibach	8,1	6,5	38,1	45,1	2,1

Außer dem HRB Irrschelde liegen alle Becken in FFH-Gebieten, (siehe FFH-VPs zu den HRB Niederscheld, Eibach und Schelde.)

3.2.2 Fauna

Faunistische Erfassungen erfolgten in allen Becken hinsichtlich folgender Tierartengruppen: Vögel, Fledermäuse, Tagfalter (insbesondere *Maculinea nausithous*) Haselmaus, Amphibien und Zauneidechse. Im HRB Niederscheld wurde des Weiteren die Groppenpopulationen der Schelde und des Eibaches untersucht.

Die Beschreibung der untersuchten Fauna findet sich in den Kap. 3.2.2.2 der LBP-UVS. Eine detaillierte Darstellung der artenschutzrechtlich relevanten Arten (Vogelarten und Arten des Anhang IV FFH-RL) kann der jeweiligen AP entnommen werden, in deren Rahmen eine detaillierte Darstellung für die Haselmaus, des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings (*Maculinea nausithous*) sowie der jeweils wertgebenden Vogelarten erfolgt.

Tabelle 4 fasst die faunistische Ausstattung zusammen. Angegeben werden die wertgebenden Vogelarten für die jeweiligen Becken, die Artenzahl der Fledermäuse, die Anzahl nachgewiesener Tagfalterarten mit Angabe der Rote-Liste Arten sowie die Anzahl der vom Einstau im HRB Niederscheld betroffenen Groppen.

Tab. 4: Beschreibung und Bewertung der faunistischen Ausstattung der HRB; n.u. = nicht untersucht, Ind. = an drei Terminen gezählte Individuen, Gesamtbewertung = 1 (sehr gering) bis 5 (sehr hoch)

Becken	Ges. Anzahl vom HRB betroffene Groppen	Vögel (wertgebende Arten)	Fleder-mäuse (Artenzahl)	Tagfalter (Artenzahl und RL-Arten)	Gesamt-bewertung
HRB Irrschelde	n.u.	Sperber, Stieglitz, Wasseramsel	4 Arten (nur Jagdhabitat)	14 Arten; Maculinea nausithous (2. Ind.)	mittel (3)
HRB Schelde	n.u.	Stieglitz, Trauer-schnäpper, Wasseramsel	6 Arten (nur Jagdhabitat)	17 Arten; Argynnis adippe (1 Ind.), Maculinea nausithous (4 Ind.)	hoch (4)
HRB Niederscheld	1235	Kuckuck, Kernbeißer, Eisvogel, Wasseramsel	5 Arten (nur Jagdhabitat)	18 Arten; Lycaena tityrus (1 Ind.), Maculinea nausithous (31 Ind.)	hoch (4)
HRB Eibach	n.u.	Rauchschwalbe, Mehlschwalbe, Stieglitz, Trauer-schnäpper, Kleinspecht	5 Arten (nur Jagdhabitat)	18 Arten; Maculinea nausithous (4 Ind.)	mittel (3)

Erwähnenswert ist die Anhang IV FFH-RL-Art *Maculinea nausithous*, die bei allen Beckenstandorten nachgewiesen werden konnte. Die größte Population befindet sich dabei im HRB Niederscheld.

Wochenstuben oder Quartiere von Fledermäusen konnten in den Ufergehölzsäumen nicht nachgewiesen werden. Die Beckenräume dienen ihnen somit ausschließlich als Jagdhabitat.

Mit Hilfe der Niströhren konnte kein Nachweis der Haselmaus an den Beckenstandorten erbracht werden, eine Besiedlung der Untersuchungsgebiete ist dennoch nicht ausgeschlossen. Wissenschaftlich gesicherte Aussagen zum Vorkommen der Haselmaus sind für die Untersuchungsgebiete nicht möglich.

Bei den Erhebungen konnte keine Nachweise von Zauneidechse oder Amphibienlaichgewässern erbracht werden.

3.2.3 Naturschutzfachliche Gesamtbewertung der Untersuchungsgebiete

Aufgrund der Ausstattung mit hochwertigen Biotoptypen wie den strukturierten Gewässern, der bachbegleitenden Erlenwälder und anderen strukturgebenden hochwertigen Biotoptypen wie extensives Grünland, Nassstaudenfluren, Feldgehölze oder Waldbestände sowie dem Vorkommens von *Maculinea nausithous*-Populationen und wertgebenden Vogelarten werden alle Eingriffsbereiche als **naturschutzfachlich hochwertig (4)** eingestuft.

3.3 Schutzgut Boden

Insgesamt liegen in allen HRB ähnliche Bodenverhältnisse vor (Tab. 5).

Die geologische Basis im Bereich der Dämme bilden devonische, marine Basalte und Basalttuffe. Diese sind oberflächennah stark verwittert bis zersetzt. Über diesen Verwitterungsprodukten liegen quartäre oder pleistozäne Terrassen- und Hangschuttablagerungen in großer Mächtigkeit. Darüber liegen in der Regel humose Auenlehme. In einigen Bereichen (insb. HRB Eibach) wurden im Bereich der Dammsohle künstliche Aufschüttungen bzw. Auffüllungen gefunden (SLG 2012a-d).

Vorbelastungen sind im Allgemeinen durch Immissionen anschließender Landstraßen gegeben (nicht in Tab. 5 dargestellt). Untersuchungen zur Bodenfauna wurden nicht durchgeführt.

Tab. 5: Beschreibung und Bewertung der Böden der HRB; Bewertung der Bodenparameter nach HLUG 2012a = 1 (sehr gering) bis 5 (sehr hoch)

Becken	Ertrags-potential	Standort-typisierung	Feld-kapazität	Nitrat-rückhalte-vermögen	Gesamt-bewertung
HRB Irrschelde	mittel (3)	mittel (3)	gering (2)	gering (2)	gering (2)
HRB Schelde	hoch (4)	mittel (3)	mittel (3)	mittel (3)	mittel (3)

Becken	Ertrags-potential	Standort-typisierung	Feld-kapazität	Nitrat-rückhalte-vermögen	Gesamt-bewertung
HRB Niederscheld	hoch (4)	mittel (3)	mittel (3)	mittel (3)	mittel (3)
HRB Eibach	hoch (4)	mittel (3)	mittel (3)	mittel (3)	mittel (3)

3.4 Schutzgut Wasser

3.4.1 Grundwasser

Insgesamt liegen in den HRB ähnliche Ausgangspositionen bezüglich des Schutzgutes Grundwasser vor (Tab. 6). Vorbelastungen sind im Allgemeinen durch Immissionen anschließender Landstraßen gegeben (nicht in Tab. 6 dargestellt).

Die Ca.-Angabe der Grundwasserstände folgt den hydrogeologischen Analysen der SL Geotechnik (SLG 2012a-d). Detaillierte Aussagen zur Grundwasser-Situation, insbesondere zu minimalen und maximalen Grundwasserflurabständen tieferer Schichten, sind nur auf Basis umfangreicherer hydrogeologischer Erhebungen möglich.

Bis auf das HRB Niederscheld (Zone III) liegen die Gebiete nicht in Trinkwasserschutzgebieten (HLUG 2010b).

Tab. 6: Beschreibung und Bewertung des Grundwassers der HRB; Verschmutzungsempfindlichkeit nach Grenz 2000, Grundwasserstand nach SLG 2012a-d, Trinkwasserschutzgebiet nach HLUG 2010b und RP Gießen 2010, Gesamtbewertung = 1 (sehr gering) bis 5 (sehr hoch)

Becken	Verschmutzungs-empfindlichkeit	Grund-wasser-schutz-funktion	Grund-wasser-stand	Trinkwasser-schutzgebiet	Gesamt-bewertung
HRB Irrschelde	wechselnd mittel (3) bis gering (2)	mittel (3)	ca. 2 m unter GOK	nein	mittel (3)
HRB Schelde	wechselnd mittel (3) bis gering (2)	mittel (3)	ca. 2-3 m unter GOK	nein	mittel (3)
HRB Niederscheld	wechselnd mittel (3) bis gering (2)	mittel (3)	ca. 2 m unter GOK	Zone III, Vorbehaltsgebiet für den Grundwasser-schutz	mittel (3)
HRB Eibach	wechselnd mittel (3) bis gering (2)	mittel (3)	ca. 2-4 m unter GOK	nein, Vorbehaltsgebiet für den Grundwasser-schutz	mittel (3)

3.4.2 Oberflächengewässer

Relevante Oberflächengewässer in den Untersuchungsgebieten sind die Mittelgebirgsbäche Schelde, Eibach und Tringensteiner Schelde. Strukturell weisen die Gewässer nach der Karte der Gewässerstrukturgüte dabei mehr oder weniger große Unterschiede auf (Tab. 7). Die

beste Strukturgüte besitzt demnach die Schelde am HRB Schelde. Teilweise sind deutliche Unterschiede zwischen den eigenen Erhebungen im Jahr 2013 und denen der Gewässerstrukturgütekarte von 1999 zu erkennen. Erstere dienen als Grundlage für die Gesamtbewertung der Oberflächengewässer.

Die biologische Gewässergüte der Schelde beim HRB Niederscheld sowie der Tringensteiner Schelde beim HRB Irrschelde wird in der Gewässergütekarte Hessen (HLUG 2010a) als sehr gut (I) dargestellt. Für die oberhalb liegenden HRB Schelde und Eibach wird eine sehr gute biologische Gewässergüte aufgrund dieser Angaben angenommen.

Dem Schutzgut wird deswegen und wegen seiner Eigenschaft als charakteristisches Landschaftselement, trotz mehr oder weniger stark vorhandener Strukturveränderungen in allen vier Becken eine **hoher funktionaler Wert (4)** zugewiesen.

Tab. 7: Beschreibung und Bewertung der Oberflächengewässer der HRB; Gewässerstrukturgütekartierung nach HMUELV 2013a, Biologische Gewässergüte nach HLUG 2010a, Gesamtbewertung = 1 (sehr gering) bis 5 (sehr hoch)

Becken	relevante Oberflächen-gewässer	Strukturen (eigene Erhebungen)	Gewässer-strukturgüte	Biol. Gewässer-güte	Gesamt-bewertung
HRB Irrschelde	Tringen-steiner Schelde	Spärliche Unterwasser-vegetation, gestreckter bis gewundener Verlauf, wenige Längs- und Querbänke, mäßige Breiten- und Tiefenvarianz, mittlere Substratdiversität	Wertstufe 4, deutlich verändert	Sehr gut (I)	hoch (4)
HRB Schelde	Schelde	Spärliche Unterwasser-vegetation, gestreckter bis gewundener Verlauf, viele Längs- und Querbänke, sehr gute Breiten- und Tiefenvarianz, hohe Substratdiversität, vielfältige Uferstrukturen	Wertstufe 2-4 gering bis deutlich verändert	Keine Angabe, Annahme: sehr gut (I)	hoch (4)
HRB Niederscheld	Schelde, Eibach (als ca. 1 m breiter Graben)	Spärliche Unterwasser-vegetation, gestreckter bis gewundener Verlauf, zahlreiche Längs- und Querbänke, gute Breiten- und Tiefenvarianz, hohe Substratdiversität, vielfältige Uferstrukturen	Wertstufe 5, stark verändert	sehr gut (I)	hoch (4)

Becken	relevante Oberflächen -gewässer	Strukturen (eigene Erhebungen)	Gewässer-strukturgüte	Biol. Gewässer-güte	Gesamt-bewertung
HRB Eibach	Eibach	Spärliche Unterwasser-vegetation, eingetiefter, gestreckter Verlauf, einige Längs- und Quuerbänke, schlechte Breiten- und Tiefenvarianz, hohe Substratdiversität	Wertstufe 3 & 5, mäßig verändert & stark verändert	Keine Angabe, Annahme: sehr gut (I)	hoch (4)

3.5 Schutzgut Klima / Luft

Die Talräume der HRB Irrschelde, Schelde und Eibach gelten als sekundäre, der Talraum des HRB Niederscheld als primäre Luftleit- bzw. Sammelbahnen. Dem Schutzgut wird in allen vier Becken ein **mittlerer funktionaler Wert (3)** zugeordnet.

3.6 Schutzgut Landschaftsbild

Alle vier Beckenstandorte sind kleinräumig strukturierte Bachtäler mit den charakteristischen Mittelgebirgsbächen, die von Nassstaudenfluren und Galeriewäldern begleitet werden. Sie sind ferner durch großflächige Wiesen und Feldgehölze gekennzeichnet. An die HRB Schelde und Niederscheld schließen sich großflächige Waldbestände an.

Die Empfindlichkeit der Standorte wird bei allen Becken als mittel (3) bewertet. Diese Bewertung ergibt sich aus den kleinräumigen Sichtbeziehungen und den mittleren Landschaftsbildqualitäten. Das HRB Schelde besitzt zwar eine hohe Landschaftsbildqualität, weist aber im Gegensatz zu den anderen Beckenstandorten kleinräumigere Sichtbeziehungen auf.

Tab. 8: Beschreibung und Bewertung des Landschaftsbildes der HRB; Landschaftsbildqualität und visuelle Empfindlichkeit = 1 (sehr gering) bis 5 (sehr hoch)

Becken	Sicht-beziehungen	Landschaftsbildqualität	Landschafts-schutzgebiet	Visuelle Empfindlichkeit
HRB Irrschelde	kleinräumig von allen Seiten	mittel (3), hohe Ausprägung von Struktur- und Orientierung, menschliche Einflüsse deutlich	nein	mittel (3)
HRB Schelde	sehr kleinräumig ausgehend von der nördlich gelegenen Straße	hoch (4), hohe Ausprägung von Struktur- und Orientierung, menschliche Einflüsse kaum erkennbar, geringes Ausmaß an Störungen und Beeinträchtigungen	nein	mittel (3)
HRB Niederscheld	kleinräumig von allen Seiten	mittel (3), hohe Ausprägung von Struktur- und Orientierung, menschliche Einflüsse deutlich	LSG Auenverbund Lahn-Dill	mittel (3)

Becken	Sicht-beziehungen	Landschaftsbildqualität	Landschafts-schutzgebiet	Visuelle Empfindlichkeit
HRB Eibach	kleinräumig von Norden und Süden	mittel (3), hohe Ausprägung von Struktur- und Orientierung, menschliche Einflüsse deutlich	nein	mittel (3)

3.7 Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Im HRB Irrschelde findet der Eingriff innerhalb eines archäologisch relevanten Gebietes statt (LfDH 2008). Nach Rücksprache der Stadt Dillenburg mit dem Hessischen Landesamt für Geologie steht diese Einstufung dem Bau des HRB nicht im Weg. Ansonsten befinden sich innerhalb der Untersuchungsräume keine Bau- und Bodendenkmäler oder weitere besonders kulturhistorisch bedeutsame Elemente bzw. Landschaften / Landnutzungsformen oder andere fachplanerische Festsetzungen. Auch Sichtbeziehungen zwischen kulturhistorischen Bauten sind nicht vorhanden.

4 Wirkfaktoren und Wirkprozesse

Die durch die Vorhaben zu erwartenden Wirkfaktoren und Wirkprozesse, durch die Beeinträchtigungen auf die Schutzgüter zu erwarten sind, sind für die einzelnen HRB sehr ähnlich und werden im Folgenden dargestellt. Die Projektwirkungen werden nach ihren Ursachen in drei Gruppen unterschieden:

- **Anlagebedingte** Projektwirkungen, d. h. Wirkungen, die durch den Bau des Dammkörpers des HRB verursacht werden,
- **Betriebsbedingte** Projektwirkungen, d. h. Wirkungen, die durch die Einstauereignisse und die Unterhaltung des Dammes und der Absperrbauwerke verursacht werden,
- **Baubedingte** Projektwirkungen, d. h. Wirkungen, die mit dem Bau des Dammes verbunden sind.

Anlagebedingt

Anlagebedingte Projektwirkungen werden durch den Bau der Dammkörpers, von teilweise zu errichtenden Betriebswegen sowie den Ausbau der jeweiligen Fließgewässer ausgelöst. Durch die Eingriffe kommt es zur Schädigung und Zerstörung der Vegetationsbestände sowie zur Zerstörung des Bodengefüges durch die Bauarbeiten. Die Beeinträchtigungen sind:

Flächenverlust durch Versiegelung/Flächeninanspruchnahme. Durch die Dammbauwerke werden direkt Flächen überprägt. Weitere Beeinträchtigungen sind etwaige Drainagen sowie das Einrichten von Baunebenflächen im Zuge des Damm- und Wegebaues. Aufgrund der Angaben des Büros Hydrotec und in Abstimmung mit der Oberen Wasserbehörde sowie der Oberen Naturschutzbehörde (im Besprechungstermin am 28.11.2013) wurde eine Pufferfläche von 10 m Breite zusätzlich zur Dammaufstandsfläche entlang des Dammes und der geplanten Wege bilanziert. Im Bereich des Unterwassers der Fließgewässer und der Auslässe wird die Sohle der Bäche erosionsstabil ausgebaut. Im Bereich des Dammes soll der Gewässerverlauf außerdem an das Absperrbauwerk angepasst werden.

Zerschneidung von Teillebensräumen: Durch die Dammbauwerke erfolgt die Errichtung unterschiedlich hoher Barrieren. Lediglich im geplanten HRB Niederscheld ist eine diesbezügliche Veränderung der aktuellen Situation aufgrund der schon vorhandenen Barriere der Schelde-Lahn-Straße nicht geplant.

Verlust / Funktionsverlust durch Veränderung abiotischer Standortfaktoren: Zumindest kleinklimatische Einflüsse und Veränderungen des Kaltluftabflusses durch die Dammbauwerke sind nicht auszuschließen. Genauere Aussagen hierzu sind im Rahmen der beauftragten Untersuchungen nicht möglich. Im HRB Niederscheld ist eine diesbezügliche

Veränderung aufgrund der schon vorhandenen Barriere der Schelde-Lahn-Straße nicht zu erwarten.

Tabelle 9 fasst die anlagebedingten Wirkfaktoren für die einzelnen Becken zusammen (Hydrotec 2013a-d). Die vom Bau der Dämme betroffenen Eingriffsflächen der HRB Irrschelde, Schelde und Niederscheld liegen ca. zwischen 0,7 – 0,74 ha. Dementgegen liegt die Eingriffsfläche des HRB Eibach mit 0,36 ha nur bei etwa der Hälfte. Insgesamt beläuft sich die Aufstandsfläche der vier Dammbauwerke auf 11.610 m² und die Fläche der geplanten Betriebswege auf 1.463 m². Den 10 m Puffer mit einbezogen, werden insgesamt 24.511 m² beeinträchtigt.

Die relativ hohen Dämme der HRB Irrschelde, Schelde und Eibach könnten zur Zerschneidung von Teillebensräumen und evtl. zu kleinklimatischen Veränderungen führen. Aufgrund der Planung des Dammes parallel zur vorhandenen Straßen-Trasse im HRB Niederscheld führt dessen Bau nicht zu zusätzlichen Barriereeffekten.

Tab. 9: Anlagebedingte Wirkfaktoren der HRB; * = Errichtung des Dammes keine zusätzliche Barriere, da Anlage an schon vorhandener Straßen-Trasse

Becken	Fläche Dammbau-werk	Fläche Betriebs-weg(e)	Gesamt-fläche (+ 10 m Puffer)	Dammhöhe (Barriere)	Verbau des Fließgewässers im Bereich des Dammbauwerkes (Fließgewässer-länge)
HRB Irrschelde	3452 m²	540 m²	7427 m²	7 m	Tringensteiner Schelde - 70 m
HRB Schelde	3509 m²	421 m²	6980 m²	8 m	Schelde - 70 m
HRB Niederscheld	2916 m²	502 m²	7364 m²	4 m*	Schelde – 50 m
HRB Eibach	1733 m²	-	3640 m²	7 m	Eibach – 50 m

Betriebsbedingt

Betriebsbedingte Wirkfaktoren werden im Wesentlichen durch **Einstauereignisse,** also eine Veränderung der hydrodynamischen Verhältnisse ausgelöst. Die Wirkung dieser Störung auf die Biotope und ihre Zönosen ist dabei vor allem von der **Einstauhöhe**, der **Einstaudauer,** der **Einstaufrequenz** und des **Einstauzeitpunktes** abhängig. Die Störung ist umso tiefgreifender je länger, höher und öfter das Wasser eingestaut wird. Ein Einstau während der Vegetationsperiode ist dabei sehr viel schädigender als im Winter. Eine steigende Einstaudauer hat eine Sauerstoffzehrung zur Folge, die schädigend auf die betroffenen Pflanzen (und dementsprechend auf die Biotop- und Lebensraumtypen) sowie auf Bodenverhältnisse und die Invertebraten-Fauna wirkt. Größere Schäden entstehen dementsprechend je sauerstoffärmer das Wasser ist, je langsamer es fließt und je weniger

hochwassertolerant die betroffene Biozönose ist. Typische Nachwirkungen eines Einstauereignisses bei Hochwasserrückhaltebecken sind niedergedrückte und durch längeren Einstau verfaulte Vegetation sowie deren Überschlammung. Durch über längere Zeit veränderte Bodenverhältnisse kommt es außerdem zur mehr oder weniger schnell einsetzenden Artenverschiebung der Vegetation und der Bodenfauna. Auch Bäume sind durch stehendes Hochwasser in Form von Zellschädigungen durch Sauerstoffmangel und mechanischen Schäden gefährdet, wobei die Schäden je nach Baumart unterschiedlich ausfallen. Der Einstaus wirkt aber auch auf die Gewässerzönose negativ. Oberhalb des Dammbauwerks wird die Fließgeschwindigkeit reduziert, unterhalb des Dammes wird nahe dem Auslaufbauwerk die Fließgeschwindigkeit erheblich erhöht, sodass die Passierbarkeit aufgrund dieser hydraulischen Gegebenheiten während eines Einstaus nicht gewährleistet ist.

Nachfolgende Tabelle 10 gibt einen Überblick über die relevanter Parameter der betriebsbedingten Wirkfaktoren. Da die Becken für hundertjährliche Hochwasser optimiert wurden, werden Einstaudauer, -volumen, und –fläche sowie die Eistauhöhe bei HQ100 im Vergleich zum IST-Zustand angegeben. Die Einstaufrequenz wird durch die Angabe des Ersteinsatus verdeutlicht.

Tab. 10: Relevante Parameter der betriebsbedingten Wirkfaktoren der HRB; HQ = Hochwasserjährlichkeit (HQ100 = 100-jährliches Hochwasser), Höhendifferenz = Differenz der Wasserlage im Vergleich zum IST-Zustand

Becken	Einstau ab	Einstaudauer HQ100	Einstauvolumen HQ100	Einstaufläche HQ100	Höhendifferenz HQ100
HRB Irrschelde	HQ20	5,3 h	39.707 m²	20.363 m²	4,2 m
HRB Schelde	HQ5	14,2 h	68.903 m²	27.183 m²	5,8 m
HRB Niederscheld	HQ50	1,7 h	9.440 m²	39.453 m²	0 m
HRB Eibach	HQ20²	5,3 h	10.394 m²	4.848 m²	4,2 m

Die betriebsbedingten Wirkfaktoren sind für die einzelnen HRB sehr unterschiedlich. Die diesbezüglich größte Belastung findet im HRB Schelde statt. Einstauereignisse finden ab HQ 5 statt. Verglichen mit den anderen Becken tragen auch hohe Werte bei Einstaudauer, -volumen und -höhe zu dieser relativ großen Beanspruchung bei. Vergleichsweise ähnlich beansprucht werden die HRB Irrschelde und Eibach, wobei letzteres Becken bei einem HQ100 deutlich weniger Wasser fassen soll.

Unter der Voraussetzung des Baus der drei HRB Irrschelde, Schelde und Eibach und der aktuellen Einstaufrequenz wird sich der Einstau im HRB Niederscheld bei HQ100 (HQ100 Plan) in derselben Größenordnung wie der aktuelle Einstau bei HQ100 (HQ100 IST), der

durch den Straßendamm bzw. den Durchlassquerschnitt unter dem Straßendamm verursacht wird, bewegen. Es kommt also in diesem Fall nicht zu betriebsbedingen Zusatzbelastungen.

Baubedingt

Baubedingte Wirkfaktoren lösen Wirkungen aus, die im Rahmen der Bautätigkeiten der Dämme verursacht werden und somit zeitlich befristet sind. Die Wirkungen gehen durch Anlage von Baustraßen und Lagerflächen sowie durch Lärm- und Schadstoffbelastung durch den Einsatz von Baufahrzeugen und -geräten über die anlagebedingten Wirkprozesse hinaus.

5 Maßnahmen zur Vermeidung und Schadensbegrenzung

Im Zuge der Entwurfsplanung wurden bei der Entwicklung der Lage der HRB sowie der Größe und Positionierung der Dammbauwerke eine größtmögliche Vermeidung von Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes angestrebt. In einem iterativen Prozess zwischen Wasserbau-Ingenieuren und Landschaftsplanern wurden die Beckenstandorte optimiert. Hierbei wurde auf die wesentlichen Funktionen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes Bezug genommen. Neben der Meidung von bedeutenden Biotopen, Lebensraumtypen und Tierhabitaten war im Bereich der Trinkwasserschutzzone II die Vermeidung von Grundwasserbeeinträchtigungen von Bedeutung.

Wirksame Eingriffsminimierungen sind erfolgt, indem der Umfang der Hochwasserrückhaltebecken (Dammaufstandfläche und talaufwärts gelegener Stauraum) auf ein unbedingt notwendiges Maß beschränkt worden ist.

Die Durchgängigkeit der Fließgewässer wird mit der Ausführung als Trockenbecken weitgehend erhalten. Die Ausläufe sollen ebenfalls aus Gründen der Durchgängigkeit mit einem Ökogerinne mit naturraumtypischem Sohlsubstrat versehen werden. Im Zuge der Erhaltung der Fischpopulationen, insbesondere der Groppe, ist beim Bau der Dämme außerdem folgendes zu beachten:

- Der Durchlass der Dammbauwerke muss passierbar für Fische und Makrozoobenthos gestaltet werden
- Die lineare Durchgängigkeit der Gewässers darf keinesfalls verschlechtert werden
- Ein reguliertes, langsames Abfließen des Wassers nach Einstauereignissen ist zu gewährleisten, um ein Trockenfallen der Fische im Beckenraum nach Einstauereignissen zu vermeiden

Im Rahmen der Entwurfsplanung müssen mit der maßstäblichen Konkretisierung der Vorhaben weitere bautechnische Optimierungen des Dammbaus vorgenommen worden, die ebenso der Minimierung von Beeinträchtigungen der FFH-Gebiete dienen. Hier ist in erster Linie die **Minimierung der Eingriffsfläche** allgemein zu nennen, die sich vor allem auf die Minimierung der Eingriffe im **Gewässer** niederschlagen muss. Dies bezieht sich einerseits auf die Beschränkung der Umgestaltung einer möglichst kleinen Gewässerfläche und einer ökologischen Gestaltung des Durchlassbauwerkes, aber auch auf eine möglichst kurze und fokussierte Bauphase.

Die Baufeldfreimachung muss in den Monaten Oktober bis Februar (d.h. außerhalb der gesetzlich festgelegten Brut- und Setzzeiten) stattfinden.

Vor Baubeginn muss eine Begehung des Baugebietes mit Suche nach Winternestern bzw. Tagesquartieren der Haselmaus erfolgen.

Während der Baumaßnahmen dürfen die Fließgewässer Schelde, Eibach und Tringensteiner Schelde keinesfalls außerhalb der unumgänglichen Zeit, in der das Gewässer selbst umgestaltet wird, mit Baumaschinen durchquert werden.

Die Minimierung von Schaden an Bäumen in der Nähe der Eingriffsbereiche soll durch **Einzelbaumschutz** erfolgen.

Einzelbaumschutz gemäß DIN 18920

- Einzelbaumschutz durch eine lückenlose Bohlenummantelung mit einer Mindesthöhe von 2 m, mit einer fachgerechten Abpolsterung zwischen Bohlenummantelung und Baumstamm ohne Beschädigung der Bäume in verschiedenen Teilbereichen der Baufelder herstellen, während der Baumaßnahme unterhalten und nach Baubeendigung wieder fachgerecht entfernen. Die Bindestellen sind ebenfalls abzupolstern. Der Einzelbaumschutz darf nicht unmittelbar auf die Wurzelanläufe aufgesetzt werden. Der Einzelbaumschutz betrifft insbesondere die Bäume des Erlen-Eschen-Bachrinnenwaldes.

Schutzmaßnahmen gegen Bodenverdichtung auf Baustraßen

- Abtrag des Oberbodens
- Rekultivierung des Bodens auf allen temporären Bauflächen

Maßnahmen zur Vermeidung der Störungen geschützter Arten

Im Zusammenhang mit den Schädigungs- und Störungsverboten des § 44 BNatSchG werden im Rahmen der AP Vermeidungsmaßnahmen festgelegt. Nachfolgend sind alle Maßnahmen zusammengestellt (Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen):

Neben den mit der Lage und Ausführung des Dammkörpers und der technischen Bauwerke verbundenen Vermeidungsmaßnahmen, die Bestandteil des Vorhabens sind, wird auch die **bauzeitliche** Durchsetzung der bestehenden Gesetze, Verordnungen, Richtlinien etc. bei der Beurteilung der Beeinträchtigungen vorausgesetzt. Dabei sind zu beachten:

- Beschränkung der Baufeldvorbereitungen laut § 39 (5) BNatSchG auf den Zeitraum vom 01. Oktober bis 28. Februar (Schutz von Fledermäusen und Vögeln. Tötungen und Verletzungen von Jungvögeln und Eiern können so vermieden werden. Adulte Vögel können dem Eingriff jederzeit rechtzeitig ausweichen.)
- Vermeidung von Nachtbaumaßnahmen im Wald vom 01. April bis zum 31. Oktober (Fledermauszeit)

- ggf. weitere Vermeidungsmaßnahmen zum Schutz der Haselmaus sowie von Fledermäusen nach erfolgter Untersuchung im Vorfeld des Bauvorhabens durch Baufeldinspektion: Im Zuge der Baufeldfreistellung wird bei Rodungen von Bäumen eine Suche nach Überwinterungsnestern der Haselmaus sowie nach durch Fledermäuse besiedelten Baumhöhlen durchgeführt. Die gefundenen Nester werden in die angrenzenden Waldbereiche umgesetzt.
- Generell ist eine Fällung von Laubbäumen ab 30 cm Stammdurchmesser soweit als möglich zu vermeiden.
- Erhaltung bzw. Förderung der aktuellen Vorkommen von *Maculinea nausithous*. Vermeidung der Anlage von Baunebenflächen in Habitaten von *M. nausithous*.

Die Baunebenflächen dürfen keinesfalls in Lebensräumen des Anhanges I FFH-RL bzw. in Habitaten von Arten des Anhanges IV FFH-RL eingerichtet werden. Dies betrifft in den Untersuchungsgebieten die extensiven Wiesen (LRT 6510), die oft als Lebensraum für *Maculinea nausithous* sowie die LRT *91E0 (Erlen-Eschenwälder und Weichholzauwälder an Fließgewässern), 3260 (Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe) und 6431 (Feuchte Hochstaudenfluren der planaren und montanen Stufe). Die Ablagerung von Baumaterialien sowie das Anlegen von Baustraßen in den Gewässern, den Galeriewäldern und den daran anschließenden Hochstaudenfluren sind demnach zu vermeiden.

6 Konfliktanalyse / Eingriffsermittlung

Im Folgenden wird die Erheblichkeit der Eingriffe auf die Schutzgüter beschrieben und räumlich zugeordnet. Flächenangaben zu betroffenen Biotoptypen oder anderen quantifizierbaren Funktionen sind den vergleichenden Gegenüberstellungen zu entnehmen.

Auf eine detaillierte Beschreibung der Bewertungsmethodik und ausführlichen Konfliktbeschreibungen der einzelnen Becken wird im vorliegenden Dokument verzichtet. Die übergreifende UVS dient der der Gesamtschau aller Wirkfaktoren, Eingriffe und Maßnahmen und bildet insofern die Grundlage für die Prüfung von alternativen Einstauszenarien.

6.1 Schutzgut Mensch

6.1.1 Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Gesundheit

Durch baubedingte Inanspruchnahme, wie den Bau von Baustraßen, Baustelleneinrichtungsflächen und Schutzstreifen und der anlagebedingten Inanspruchnahme durch den Dammneubau, werden landwirtschaftliche Nutzflächen sowie beim HRB Irrschelde Grünflächen (Reitplatz) temporär sowie dauerhaft insgesamt in geringfügigem Maß in Anspruch genommen. Weitere Beeinträchtigungen des Gesamtvorhabens auf die Wohn- und Wohnumfeldfunktionen sowie Gesundheit und eine Darstellung etwaiger Konfliktschwerpunkte sind in Tabelle 11 zusammengefasst.

Tab. 11: Beeinträchtigungen der Bauvorhaben auf die Wohn- und Wohnumfeldfunktionen der HRB-Standorte

Becken	Beeinträchtigung von Siedlungsfläche	Infrastruktur (Verkehr)	Konflikt-schwerpunkt
HRB Irrschelde	Keine unmittelbare Beeinträchtigung, baubedingte geringe Lärmbelastung der Bewohner nördlich des Dammes	Geringe bauzeitliche Einschränkung durch Schwerlastverkehr auf öffentlichen Straßen – erhöhte Unfallgefahr	Lärmbelastung und erhöhte Unfallgefahr für Anwohner und Anlieger
HRB Schelde	Keine mittelbare oder unmittelbare Beeinträchtigung	Geringe bauzeitliche Einschränkung durch Schwerlastverkehr auf öffentlichen Straßen – erhöhte Unfallgefahr	-
HRB Niederscheld	Keine mittelbare oder unmittelbare Beeinträchtigung	Mittlere bauzeitliche Einschränkung durch Schwerlastverkehr auf der stark frequentierten Schelde-Lahn-Straße sowie Bautätigkeit in direkter Umgebung der Schelde-Lahn-Straße sowie der Kreuzung Oberscheld, Niederscheld, Eibach	Erhöhte Unfallgefahr für Anwohner und Anlieger

Becken	Beeinträchtigung von Siedlungsfläche	Infrastruktur (Verkehr)	Konflikt-schwerpunkt
HRB Eibach	Keine unmittelbare Beeinträchtigung, baubedingte geringe Lärmbelastung der Bewohner südlich des Dammes	Geringe bauzeitliche Einschränkung durch Schwerlastverkehr auf öffentlichen Straßen – erhöhte Unfallgefahr	Lärmbelastung und erhöhte Unfallgefahr Anwohner und Anlieger

6.1.2 Erholungs- und Freizeitfunktion

Dauerhafter Verlust von Erholungsraum bzw –infrastruktur ist nur im HRB Irrschelde absehbar. Hier wird der Reitplatz durch das Dammbauwerk überbaut. Weiterer Verlust von Erholungsflächen ist in keinen der Becken zu erwarten, da die Dämme nach Fertigstellung begehbar sein werden. Ein Verlust oder eine erhebliche Störung der Erholungsinfrastruktur sowie erhebliche Lärmbelastungen für Erholungssuchende sind nicht zu erwarten.

Tab. 12: Beeinträchtigungen der Bauvorhaben auf die Erholungs- und Freizeitfunktionen der HRB-Standorte

Becken	Verlust Erholungsraum, -infrastruktur	Verlust landschaftsbild-relevantes Gehölz	Beeinträchtigung Zugänglichkeit	Konflikt-schwerpunkt
HRB Irrschelde	0,75 ha, partieller Verlust da begehbare Deichkrone, aber dauerhafter Verlust des Reitplatzes	0,2 ha	Evtl. Sperrung des „Roten Weges“ bei Hochwasser	Verlust erholungsrelevanter Infrastruktur
HRB Schelde	0,7 ha, kein Verlust da begehbarer Deich	0,15 ha	nein	-
HRB Niederscheld	0,74 ha, kein Verlust da begehbarer Deich	0,14 ha	nein	-
HRB Eibach	0,36 ha, kein Verlust da begehbarer Deich	0,17 ha	nein	-

6.2 Schutzgut Tiere und Pflanzen sowie biologische Vielfalt

6.2.1 Biotopausstattung / Pflanzen

Die anlagebedingten Beeinträchtigungen, die durch die Bauvorhaben ausgelöst werden, sind in Tabelle 13 dargestellt. Die hier genannten Biotoptypen werden durch den Eingriff vollständig vernichtet. Zusätzlich zu den vegetationsbezogenen Schäden kommt es außerdem zu Beeinträchtigungen des jeweiligen Mittelgebirgsbaches. Sowohl Schelde, als auch Eibach und Tringensteiner Schelde gelten nach § 30 BNatSchG als geschütztes Biotop.

Regelmäßiger Einstau (betriebsbedingte Beeinträchtigung) und damit verbundene veränderte Bodenverhältnisse können sich auf Zusammensetzung und Verbreitung der krautigen Vegetation auswirken. Generell werden hochwassertolerante Arten gefördert und überflutungsempfindliche Arten zurückgedrängt. Diese Veränderung kann sich in einer mehr oder weniger deutlich ausgeprägten Zonierung, die auch von natürlichen Auestandorten bekannt ist, ausprägen. Aufgrund der hohen Einstauhöhen und des stehenden Wassers sind die Bedingungen aber nur aueähnlich, der neu entstandene Lebensraum damit nur eingeschränkt als Ersatzlebensraum geeignet (Siepmann-Schinker 2006).

Auch der vorhandene Baumbestand ist den veränderten Einflussfaktoren ausgesetzt. Dabei ist vor allem die Überflutungsdauer und –höhe entscheidend. Der Zeitpunkt spielt eine wichtige Rolle hinsichtlich der Einflussparameter. Einstauereignisse außerhalb der Vegetationsperiode verursachen geringere Schäden. Bei Einstau im Sommer kann es zu sauerstoffarmen Verhältnissen und damit zu Kambiumschäden kommen, die zu Schleimfluss und in der Folge bspw. zu Pilzbefall führen. In erster Linie hängen diese Schäden von der Hochwassertoleranz der Baumarten auf. Die in den Galeriewäldern vorkommenden Erlen und Eschen gelten als relativ hochwassertolerant, im Gegensatz zu bspw. Buchen oder Hasel (Siepmann-Schinker 2006).

Tab. 13: Beeinträchtigungen der Bauvorhaben auf die Biotopausstattung und Pflanzen der HRB-Standorte * = Betreibsbedingte Beeinträchtigung der Biotoptypen ist abhängig von der Einstaufrequenz

Becken	Schutz-gebiete	Anlagebedingte Beeinträchtigung	Betriebs-bedingte Beein-trächtigung (bei HQ 100)	Konflikt-schwerpunkt
HRB Irrschelde	keine	Verlust von ca 0,63 ha vegetationsbedeckter Fläche: 01.133 Erlen-Eschen-Bachrinnenwald (971 m²) 02.100 Gehölz frischer Standorte, einheimisch (1.162 m²) 05.460 Nassstaudenflur (771 m²) 06.320 Intensiv genutzte Frischwiese (3.175 m²) 09.130 Ruderale Wiese (112 m²) 10.610 Bewachsener Feldweg (140 m²)	Einstaufläche ca. 2 ha, betroffen vor allem Galeriewald (ca. 0,5 ha) und Extensivwiese (ca. 1 ha)	1) Anlagebedingter Verlust von nach § 30 BNatSchG geschützten Biotopen (1308 m²) 2) Anlagebedingter Verlust sonstiger hochwertiger Biotoptypen (771 m²) 3) Betriebsbedingte Beeinträchtigung des Galeriewaldes und der Extensivwiese
HRB Schelde	FFH Gebiete „Schelder Wald“ und „Dill	Verlust von ca 0,7 ha vegetationsbedeckter Fläche:	Einstaufläche ca. 2,7 ha, betroffen vor allem	1) Anlagebedingter Verlust von nach § 30 BNatSchG

Becken	Schutz-gebiete	Anlagebedingte Beeinträchtigung	Betriebs-bedingte Beein-trächtigung (bei HQ 100)	Konflikt-schwerpunkt
	bis Herborn-Burg mit Zuflüssen“	01.124 Hainbuchen-Mischwald (620 m²) 01.133 Erlen-Eschen-Bachrinnenwald (869 m²) 05.460 Nassstaudenflur (227 m²) 06.310 Extensiv genutzter Frischwiese (5.106 m²) 09.130 Ruderale Wiese (154 m²)	Galeriewald (ca. 0,67 ha) und Extensivwiese (ca. 1,8 ha)	geschützten Biotopen (1155 m²) 2) Anlagebedingter Verlust sonstiger hochwertiger Biotoptypen (5593 m²) 3) Betriebsbedingte Beeinträchtigung des Galeriewaldes und der Extensivwiese
HRB Niederscheld	FFH Gebiet „Dill bis Herborn- Burg mit Zuflüssen“	Verlust von ca 0,72 ha vegetationsbedeckter Fläche: 01.124 Hainbuchen-Mischwald (229 m²) 01.133 Erlen-Eschen-Bachrinnenwald (158 m²) 05.460 Nassstaudenflur (319 m²) 06.310 Extensiv genutzter Frischwiese (4.014 m²) 09.130 Ruderale Wiese (1.426 m²)	Keine zusätzliche betriebsbedingte Beeinträchtigung (Einstau mit Hochwasser-ereignissen im IST-Zustand annähernd identisch)	1) Anlagebedingter Verlust von nach § 30 BNatSchG geschützten Biotopen (316 m²) 2) Anlagebedingter Verlust sonstiger hochwertiger Biotoptypen (5562 m²)
HRB Eibach	FFH Gebiet „Schelder Wald“	Verlust von ca. 0,36 ha vegetationsbedeckter Fläche: 02.100 Trockene bis frische Gebüsche heimischer Arten (698 m²) 05.460 Nassstaudenflur (7 m²) 06.310 Extensiv genutzter Frischwiese (48 m²) 06.320 Intensiv genutzte Frischwiese (1.750 m²) 09.130 Ruderale Wiese (90 m²) 09.250 Streuobstwiesen-brache (937 m²) 10.610 Bewachsener Feldweg (108 m²)	Einstaufläche ca. 0,5 ha, betroffen vor allem Galeriewald (ca. 2 ha) und Extensivwiese (ca. 1 ha)	1) Anlagebedingter Verlust von nach § 30 BNatSchG geschützten Biotopen (139 m²) 2) Anlagebedingter Verlust sonstiger hochwertiger Biotoptypen (994 m²) 3) Betriebsbedingte Beeinträchtigung des Galeriewaldes und der Extensivwiese

6.2.2 Fauna

Der Bau der HRB wirkt anlagebedingt und betriebsbedingt durch Vernichtung immobiler Entwicklungsstadien oder durch den Verlust an Lebensraum beeinträchtigend auf die Fauna. Tabelle 14 listet mögliche Konflikte bezüglich der erfassten Tierarten(-gruppen) auf. Mögliche Konflikte sind dabei nicht in jedem Fall als erheblich zu bewerten. Für Arten wie Groppe und Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling wirkt eine erhebliche Beeinträchtigung nur unter Nichtausführung der Minimierungsmaßnahmen (siehe LBP-UVS der betroffenen HRB).

Tab. 14: Beeinträchtigungen der Bauvorhaben auf die Fauna der HRB-Standorte; n.u. = nicht untersucht

Becken	Groppe	Vögel	Fledermäuse und Haselmaus	Tagfalter	Konflikt-schwerpunkt
HRB Irrschelde	n.u.	Zerstörung von Gehölzen	Nicht erheblicher Verlust kleiner Jagdhabitate (Fledermäuse)	Verlust von Habitaten und Tötung immobiler Stadien, Verlust von Habitat von *Maculinea nausithous*	Anlage-bedingter Verlust einer Habitatfläche von *Maculinea nausithous*
HRB Schelde	n.u.	Zerstörung von Gehölzen	Nicht erheblicher Verlust kleiner Jagdhabitate (Fledermäuse)	Verlust von Habitaten und Tötung immobiler Stadien	
HRB Niederscheld	Keine (bei Ausführung der Minimier-ungsmaß-nahmen)	Zerstörung von Gehölzen	Nicht erheblicher Verlust kleiner Jagdhabitate (Fledermäuse)	Verlust von Habitaten und Tötung immobiler Stadien Verlust von Habitat für *Maculinea nausithous*	1) Bau- und anlagebe-dingte Beeinträchtigu ng der lokalen Groppen-population 2) Anlage-bedingter Verlust der Habitatfläche von *Maculinea nausithous*
HRB Eibach	n.u.	Anlage-bedingter Verlust der Streuobst-wiesenbrache als Habitat für Vögel	Nicht erheblicher Verlust kleiner Jagdhabitate (Fledermäuse)	Verlust von Habitaten und Tötung immobiler Stadien	Anlage-bedingter Verlust von hochwertigen Biotoptypen als Habitat für Vögel und Arthropoden

6.3. Schutzgut Boden

In allen vier Hochwasserrückhaltebecken finden ausgedehnte Bodenverlagerungen mit Bodenauftrag und -abtrag statt. Im Bereich der Dammbauwerke wird durch den Eingriff das

Bodengefüge komplett zerstört. **Dieser partielle Funktionsverlust wird bei allen Standorten als erhebliche Beeinträchtigung (=Konfiktschwerpunkt) gewertet.** Teilweise wird die anthropogen überformte Straßenböschung beeinträchtigt. Im 10 Meter Pufferstreifen werden die Böden teilweise zerstört.

Betriebsbedingt sind vor allem die Veränderungen der Bodenverhältnisse durch den Einstau relevant. Ansteigendes Stauwasser dringt in die Bodenporen ein und verdrängt die Luft, die die Wurzeln und Bodenorganismen zum Leben benötigen. Durch diese Sauerstoffzehrung entstehen sauerstoffarme Verhältnisse, die das Wachstum hemmen oder manche Organismen zum Abwandern zwingen. Tritt Hochwassereinstau mehrmals jährlich auf, so kann der Boden hier dauerhaft feuchter werden.

Durch den Einstau wird außerdem eine Schlammschicht abgelagert, die einerseits als Barriere für Bodenorganismen wirkt und andererseits organisches Material einlagert und dauerhaft feucht hält. Diese Verbindung von Sedimentation, Befeuchtung und Einbindung garantiert eine erhöhte Bioaktivität, einen kontinuierlichen Stoffabbau und dementsprechend ein schnelles Zurverfügungstellen von Nährstoffen, das sich als zusätzliche Düngung bemerkbar macht. Die Bodenverhältnisse können also infolge der Einstauereignisse modifiziert werden. In allen vier Becken führt der Einstau dennoch **wahrscheinlich nicht zu signifikant veränderten Bodenverhältnissen und wird damit nicht als erhebliche Beeinträchtigung gewertet**.

6.4 Schutzgut Wasser

6.4.1 Grundwasser

Die Auswirkungen des Gesamtvorhabens auf das Grundwasser wurden nicht untersucht. Eine abschließende Beurteilung zur Erheblichkeit auf das Schutzgut kann somit nicht vorgenommen werden.

6.4.2 Oberflächengewässer

Zweck des Vorhabens ist der Ausbau des Hochwasserschutzes zum Schutz vor einem hundertjährlichen Hochwasser für die Ortschaften Eibach und Niederscheld, wonach der Hochwasserschutz für Siedlungsbereiche sowie für wichtige Infrastruktureinrichtungen stark verbessert werden soll.

Hinsichtlich der Änderung der Hochwassergefährdung sind somit keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen durch die Vorhaben zu erwarten.

Anlagebedingt kommt es zur Beeinträchtigung der Mittelgebirgsbäche Schelde, Eibach und Tringensteiner Schelde. Die Gewässer werden (Fließgewässerstrecke) dem Dammbauwerk

angepasst und die Sohle verbaut. Diese Eingriffe sind bei allen Bächen bezogen auf das Schutzgut Oberflächengewässer als **erheblich** zu bewerten.

Zusätzlich sind die Gewässer betriebsbedingt einer zeitweiligen Reduktion der Fließgeschwindigkeit und damit einer zusätzlichen Sedimentation von Feinsedimenten durch den Verschluss des Drosselbauwerkes unterworfen. Dieser Einfluss entfällt beim HRB Niederscheld, da hier im Vergleich zum IST-Zustand keine zusätzliche Belastung auftritt. Durch das Durchqueren der Bäche mit Baufahrzeugen während der Bauzeit kommt es zu temporären Gewässertrübungen und -verschmutzungen. Unter Einhaltung der Maßnahmen zur Vermeidung und Schadensreduzierung werden diese Auswirkungen allerdings als **nicht erheblich** eingestuft.

Tab. 15: Beeinträchtigungen der Bauvorhaben auf die Oberflächengewässer der HRB-Standorte

Becken	Anlagebedingte Beein-trächtigungen Gewässer (Gewässer-fläche)	Anpassung Dammbauwerk und Sohlen-verbau (Fließ-gewässerstrecke)	Betriebsbedingte Beeinträchtigung (Fließgewässer-strecke)	Konflikt-schwerpunkt
HRB Irrschelde	Tringensteiner Schelde – 337 m²	Tringensteiner Schelde – 70 m	Tringensteiner Schelde – 350 m	1) Anpassung und Sohlenverbau der Tringensteienr Schelde
HRB Schelde	Schelde – 286 m²	Schelde – 70 m	Schelde – 380 m	1) Anpassung und Sohlenverbau der Schelde
HRB Niederscheld	Schelde – 158 m²	Schelde – 50 m	Schelde – keine Eibach - keine	1) Anpassung und Sohlenverbau der Schelde
HRB Eibach	Eibach – 139 m²	Eibach – 50 m	Eibach 295 m	1) Anpassung und Sohlenverbau des Eibaches

6.5 Schutzgut Klima / Luft

Der Verlust der kleinen Gehölzflächen sind im Hinblick auf die bioklimatische und lufthygienische Ausgleichsfunktion zu vernachlässigen. Der Verlust von frischluftproduzierenden Flächen in den geplanten HRB ist im Verhältnis zu den großen zusammenhängenden Waldkomplexen sehr gering und entfaltet keine Auswirkungen auf die klimatische Situation.

Durch die geplanten HRB ist die Verstärkung der Bildung von Kaltluftseen im Bereich der geplanten Becken nicht auszuschließen. Dadurch könnte es zu einer Förderung der borealen Vegetationselemente (z.B. *Polygonum bistorta*) kommen. Ob solche Effekte aber tatsächlich eintreten, müsste durch detaillierte Untersuchungen belegt werden.

Eine bioklimatische Belastung innerhalb der locker bebauten Stadtteile von Dillenburg ist derzeit nicht gegeben (Grenz 2000). Da die Ortslagen Oberscheld, Eibach und Niederscheld aufgrund der geringen Siedlungsgröße keine relevanten städtischen Überwärmungen aufweisen und entsprechend nicht als Belastungsräume angesehen werden, sind keine Wirkungsraum-Ausgleichsraum-Gefüge zu erwarten.

Während der Bauzeit ist durch die Bauarbeiten die Freisetzung von Schadstoffen durch Baugeräte möglich. Erhebliche Auswirkungen sind diesbezüglich jedoch nicht zu erwarten.

Eine **erhebliche negative Beeinflussung** des Klimas kann daher **weitestgehend ausgeschlossen** werden.

6.6 Schutzgut Landschaftsbild

6.6.2 Konfliktbeschreibung

Für die Dauer der Bauarbeiten findet eine Beeinträchtigung des Landschaftsbilds durch Bauarbeiten, Bodenabgrabungen und –aufschüttungen, Entfernung von Bäumen, sowie durch das Anlegen von Lager- und Montageflächen statt. Wegen dieser optischen und hinzukommender akustischen Beeinträchtigungen werden das Landschaftsbild und die Erholungseignung im Nahbereich temporär gestört.

Durch die Errichtung der Dammbauwerke werden Blickbeziehungen behindert. Allerdings stellt auch der vorhandene Galeriewald eine Sichtbarriere für das Talbecken dar.

Durch die vergleichsweise geringe dauerhafte Versiegelung wird die Schönheit, Eigenart, Seltenheit oder der Erholungswert von Natur und Landschaft nur kleinflächig beeinträchtigt. Die bauzeitlich beanspruchten und anlagebedingt unversiegelten Flächen werden nach Realisierung der Baumaßnahme zum überwiegenden Teil begrünt und stehen dem landschaftlichen Empfinden wieder als naturnahe Flächen zu Verfügung. In der Mittelgebirgslandschaft mit seinen tiefen engen Tälern gibt es keine weit wirkenden visuellen Barrierewirkungen.

Insgesamt werden die Eingriffe **nicht als erhebliche nachteilige Auswirkung für die Landschaft** beurteilt.

6.7 Zusammenfassende Darstellung der Konflikte

Nachfolgende Tabelle 16 stellt alle Konfliktschwerpunkte, also alle erheblichen negativen Auswirkungen des Projektes auf die Schutzgüter im Bereich der geplanten Hochwasserrückhaltebeckens zusammenfassend dar.

Tab. 16: Zusammenfassung der Konfliktschwerpunkte der Bauvorhaben auf die Untersuchungsstandorte W = Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Gesundheit, E = Erholungs- und Freizeitfunktion, V = Biotopausstattung / Pflanzen, F = Fauna, Bo = Boden, Ow = Oberflächengewässer

Siehe Kartendarstellung in den UVS zu den einzelnen HRB

Becken	Schutzgut Mensch	Schutzgut Tiere und Pflanzen	Schutzgut Boden	Schutzgut Wasser	Schutzgut Klima / Luft	Schutzgut Landschaftsbild	Schutzgut Kultur und sonstige Sachgüter
HRB Irrschelde	W1, E1	V1, V2, V3, F1	Bo1	Ow1	-	-	-
HRB Schelde	-	V1, V2	Bo1	Ow1	-	-	-
HRB Niederscheld	W1	V1, V2, F1, F2	Bo1	Ow1	-	-	-
HRB Eibach	W1	V1, V2, V3, F1	Bo1	Ow1	-	-	-

7 Landschaftspflegerische Maßnahmenplanung

Die Landschaftspflegerische Maßnahmenplanung umfasst die Ermittlung des Kompensationsbedarfs, Kompensations- und Artenschutzmaßnahmen sowie im Falle des HRB Schelde Kohärenzmaßnahmen. Diese finden sich im Kap. 7 der jeweiligen LBP-UVS. Für diese übergreifenden Betrachtungen werden keine zusätzlichen Maßnahmen entwickelt. Die Entwicklung des Maßnahmenkonzeptes geht vom Bau aller 4 Becken aus und bezieht sich auf den Ausgleich der festgestellten Konflikte. Dazu wurden einerseits für jedes Becken Minimierungsmaßnahmen im Eingriffsraum entwickelt. Weiterhin wurde ein Maßnahmenpaket für eine Fläche in der Dillaue erstellt, welches nicht nur als Ausgleichsmaßnahme für den Bau der 4 HRB wirkt, sondern selbst auch zum Hochwasserschutz durch die Renaturierung der Dillaue beiträgt.

8 Gesamtbeurteilung des Eingriffes

Die Region des Lahn-Dill-Berglandes wurde am 17. September 2006 aufgrund außerordentlich schwerer Regenfälle von einem Hochwasser großen Ausmaßes betroffen. Das daraufhin erstellte Hochwasserschutzkonzept (HWSK) sieht vor allem den Bau von Hochwasserrückhaltebecken (HRB) an vier Standorten des Einzugsgebietes der Schelde vor.

Zweck des Vorhabens ist der Schutz vor einem hundertjährlichen Hochwasser für die Ortschaften Eibach, Niederscheld und Oberscheld.

Wesentliches Merkmal der Eingriffsräume sind die Lagen in den Auenbereichen der Mittelgebirgsbäche Schelde, Eibach und Tringensteiner Schelde. Charakteristisch sind weiterhin bachsäumende Galeriewälder sowie daran anschließendes meist extensiv genutztes Grünland. Drei der vier HRB-Standorte befinden sich in FFH-Gebieten. Der Dunkle Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Maculinea nausithous*) kommt an allen vier geplanten Beckenstandorten vor.

Anlagebedingt wesentlichster Wirkfaktor ist der Flächenverlust (u.a. Verlust von nach §30 geschützten Biotopen, Lebensraum für *Maculinea nausithous*) durch Flächeninanspruchnahme der Dammbauwerke und Betriebswege. Die Aufstandsfläche der vier Dammbauwerke beläuft sich auf 11.610 m², zuzüglich der Fläche der geplanten Betriebswege (1.463 m²). Unter Einbeziehung des 10 m breiten Pufferstreifens werden damit 24.511 m² anlagebedingt beeinträchtigt.

Betriebsbedingte Wirkfaktoren werden im Wesentlichen durch Einstauereignisse ausgelöst. Die Wirkung dieser Störung auf die Biotope und ihre Zönosen ist dabei vor allem von der Einstauhöhe, der Einstaudauer, der Einstaufrequenz und dem Einstauzeitpunkt abhängig.

Beeinträchtigt werden verschiedene, oft hochwertige Biotoptypen, die teilweise als LRT oder nach § 30 BNatSChG geschütztes Biotop gelten. Betroffen sind vor allem die Fließgewässer sowie die angrenzenden Galeriewälder, Nassstaudenfluren und Extensivwiesen.

Die nach Minimierung und Vermeidung verbleibenden Eingriffe in den Naturhaushalt und das Landschaftsbild sind mit den geplanten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Sinne des § 15 BNatSchG umfassend kompensiert. Ebenso können die geschützten Biotope nach § 30 Abs. 3 BNatSchG durch die geplanten Maßnahmen wiederhergestellt werden.

Quellen- und Literaturverzeichnis

Gesetzestexte und Verordnungen

BAUGB Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548) geändert worden ist

BNatSchG Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das durch Artikel 4 Absatz 100 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist

Denkmalschutzgesetz Gesetz zum Schutze der Kulturdenkmäler (Denkmalschutzgesetz) in der Fassung vom 5. September 1986, zuletzt geändert durch Artikel 15 des Gesetzes vom 28. September 2014 (GVBl. S. 218)

FFH-RL Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen, zuletzt geändert durch Richtlinie 2006/105/EG des Rates vom 20. November

HAGBNatSchG Hessisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz vom 20. Dezember 2010, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 27. Juni 2013 (GVBl. S. 458)

UVPG Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das durch Artikel 10 des Gesetzes vom 25. Juli 2013 (BGBl. I S. 2749) geändert worden ist

BMVBS (2011): Richtlinien für die landschaftspflegerische Begleitplanung im Straßenbau (RLBP)

HMUELV (2015): Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ausgleichsabgaben (Kompensationsverordnung - KV).

Quellen

HLUG (2010a): Bericht zur Gewässergüte 2010.

HLUG (2010b): Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen. http://gruschu.hessen.de/viewer.htm

HLUG (2012a): BodenViewer Hessen.

http://bodenviewer.hessen.de/viewer.htm

HLUG (2012b): Umweltatlas Hessen; Geologische Übersichtskarte.

http://atlas.umwelt.hessen.de/servlet/Frame/atlas/geologie/geo/einleitung.htm

HLUG (2012c): Umweltatlas Hessen; Grundwasserergiebigkeit.

http://atlas.umwelt.hessen.de/servlet/Frame/atlas/geologie/hydro/karten/k_2_3_1.htm.l

HMUELV (2013a): Gewässerstrukturgüte-Informationssystem GESIS.

http://verwaltung.hessen.de/irj/GESIS_Internet?cid=c4cd0f5d6a005b8bc8efae86119be11

HMUELV (2013b): Naturrschutz-Register Hessen; NATUREG.

http://natureg.hessen.de/Main.html?role=default

LfDh (2008): Regional bedeutsame Bodendenkmale und archäologisch relevante Gebiete

Stadt Dillenburg (1997): Flächennutzungsplan der Stadt Dillenburg

Literatur

Grenz (2000): Landschaftsplan. Stadt Dillenburg. Dillenburg / Linden, 192 S.

Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH (2010): Hochwasserschutzplanung im Einzugsgebiet der Schelde.

Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH (2013): HWS Stadt Dillenburg. Entwurfsplanung; Erläuterungsbericht; Hochwasserrückhaltebecken Irrschelde.

Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH (2013): HWS Stadt Dillenburg. Entwurfsplanung; Erläuterungsbericht; Hochwasserrückhaltebecken Schelde.

Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH (2013): HWS Stadt Dillenburg. Entwurfsplanung; Erläuterungsbericht; Hochwasserrückhaltebecken Niedercheld.

Hydrotec Ingenieurgesellschaft für Wasser und Umwelt mbH (2013): HWS Stadt Dillenburg. Entwurfsplanung; Erläuterungsbericht; Hochwasserrückhaltebecken Eibach.

Klausing (1988): Die Naturräume Hessens. Hessische Landesanstalt für Umwelt, 67.

Regierungspräsidium Gießen (Hrsg.) (2010): Regionalplan Mittelhessen 2010. Gießen, 199 S.

Siepmann-Schinker, D. (2006): Zum Einfluss des Hochwassereinstaus auf Boden, krautige Vegetation und Wald in vier bewaldeten Hochwasserrückhaltebecken.

SL Geotechnik (SLG) (2012a): Geotechnischer Kurzbericht. Geotechnische Untersuchung (1.

Untersuchungsphase) BV Hochwasserrückhaltebecken, Standort Irrschelde

SL Geotechnik (SLG) (2012b): Geotechnischer Kurzbericht. Geotechnische Untersuchung (1. Untersuchungsphase) BV Hochwasserrückhaltebecken, Standort Schelde

SL Geotechnik (SLG) (2012c): Geotechnischer Kurzbericht. Geotechnische Untersuchung (1. Untersuchungsphase) BV Hochwasserrückhaltebecken, Standort Niedescheld

SL Geotechnik (SLG) (2012d): Geotechnischer Kurzbericht. Geotechnische Untersuchung (1. Untersuchungsphase) BV Hochwasserrückhaltebecken, Standort Eibach