

# Regierungspräsidium Karlsruhe

## Dammertüchtigung Rheinhochwasserdamm (RHWD) XXV „Knielinger See“ Wasserbau

Genehmigungsplanung  
29.11.2024

### Variantenstudie

### Anlage 2.3

---

**BIT** | INGENIEURE

Standort Karlsruhe  
Am Storrenacker 1 b  
76139 Karlsruhe  
Tel. +49 721 96232-10  
[www.bit-ingenieure.de](http://www.bit-ingenieure.de)

---

03RPK20067

Regierungspräsidium Karlsruhe

Sanierungsplanung RHWD XXV (Knielinger See)

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Abbildungsverzeichnis.....	3
Tabellenverzeichnis.....	3
1 Allgemeines und Kurzzusammenfassung des Projekts .....	4
1.1 Ziele einer Dammrückverlegung.....	5
1.2 Herausforderungen bei einer Dammrückverlegung.....	5
1.2.1 Grundwasser .....	5
1.2.2 Altlasten.....	5
1.2.3 Naturschutz .....	5
2 Variantenuntersuchung .....	7
2.1 Technische Machbarkeit.....	7
2.1.1 Dammkörper .....	7
2.1.2 Bauwerke.....	7
2.1.3 Zusammenfassung technische Machbarkeit.....	8
2.2 Hydraulik.....	8
2.2.1 Grundwasser .....	8
2.3 Natur- und Umweltschutz.....	9
2.3.1 Naturschutzbezogenes Aufwertungspotenzial .....	9
2.3.2 Auswirkungen auf Natura 2000-Kulisse (Gebiets- und Artenschutz).....	10
2.3.3 Auswirkungen weitere Schutzgebiete (NSG, LSG, geschützte Biotope.....	12
2.3.4 Auswirkungen unter Berücksichtigung der Eingriffs-/Ausgleichs-Bilanz.....	12
2.3.5 Umweltverträglichkeit.....	12
2.4 Kosten .....	14
3 Zusammenfassende Bewertungsmatrix aller Kriterien.....	15
4 Fazit und weiteres Vorgehen .....	18
Anhang .....	19

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Untersuchte Trassenvarianten: bestehender Dammverlauf (lila) - Variante 1; kleine Dammrückverlegung (grün) - Variante 2; große Dammrückverlegung (rot) - Variante 3 4	
Abbildung 2: Bestehende Schutzgebiete im Planungsbereich.....	6
Abbildung 3: Prognostizierte Auestufen gemäß 2D-Modelluntersuchung / 2D-Strömungsmodell Rhein .	10
Abbildung 4: FFH-LRT (Bestand).....	11

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme.....	13
Tabelle 2: Zusammenfassende Bewertungsmatrix aller Kriterien .....	15
Tabelle 3: Bewertung der Varianten aus der Perspektive von Natur- und Umweltschutz .....	19

### Hinweis:

*Der vorliegende Bericht zur Zusammenstellung der Variantenbewertung dient der Variantenentscheidung im Zuge der Vorplanung.*

*Die naturschutzfachlichen Inhalte der Zusammenstellung wurden durch das Büro IUS Weibel & Ness ergänzt, welches im Planungsvorhaben mit der Umweltplanung beauftragt sind. Die Kapitel 1.2.3, 2.3 und die zusammengefasste naturschutzbezogene Bewertung in Tabelle 2 sowie die ausführlich dokumentierte naturschutzfachliche Bewertung in Tabelle 3 wurden von IUS Weibel & Ness zum vorliegenden Bericht hinzugefügt.*

*Die Inhalte zur Grundwasser und Altlasten in den Kapiteln 1.2.1, 1.2.2 und 2.2.1 wurden aus den entsprechenden Fachgutachten zusammengefasst, die Fachgutachten wurden im Zuge der Vorplanung vom mit der geotechnischen Planung beauftragten Büro IBO PartG mbB erstellt. Die Inhalte zur hydraulischen Modellierung in Kapitel 2.2 wurde aus dem entsprechenden Fachgutachten zusammengefasst, das Fachgutachten wurde durch das Büro Hydrotec erstellt.*

## 1 Allgemeines und Kurzzusammenfassung des Projekts

Der Rheinhochwasserdamm (RHWD) XXV verläuft zwischen der Murgmündung bei Au am Rhein und dem Pegel Maxau bei Karlsruhe. Der von der aktuellen Sanierungsplanung betroffene Abschnitt ist rd. 2,5 km lang und befindet sich im Bereich des Knielinger Sees westlich der Stadt Karlsruhe. Er beginnt im Süden bei Damm-km 26+500 am Rheinhafen Karlsruhe (Hafensperrtor) und endet kurz vor der Rheinbrücke Maxau ca. bei Damm-km 29+000. Dort schließt er an die momentan im Genehmigungsverfahren befindliche Sanierungsplanung des Abschnitts RHWD XXV bis zum Pegel Maxau an. Der Abschnitt befindet sich vollständig im Gebiet der Stadt Karlsruhe.

Eine Überprüfung des gesamten Dammverlaufes hinsichtlich Standsicherheit und Zugänglichkeit ist notwendig, da sowohl Geometrie als auch Bewuchs nicht mit allgemeinen Regeln der Technik konformgehen. Die permanente Zugänglichkeit für die Dammverteidigung im Hochwasserfall und für Unterhaltungsarbeiten (Dammverteidigungswege) ist nicht gewährleistet und muss hergestellt werden. Zusätzlich muss bereichsweise eine Erhöhung des Dammes erfolgen. Neben der Ertüchtigung des Bestandsdammes werden im Rahmen der Vorplanung auch zwei Rückverlegungsvarianten untersucht (siehe Abbildung 1).

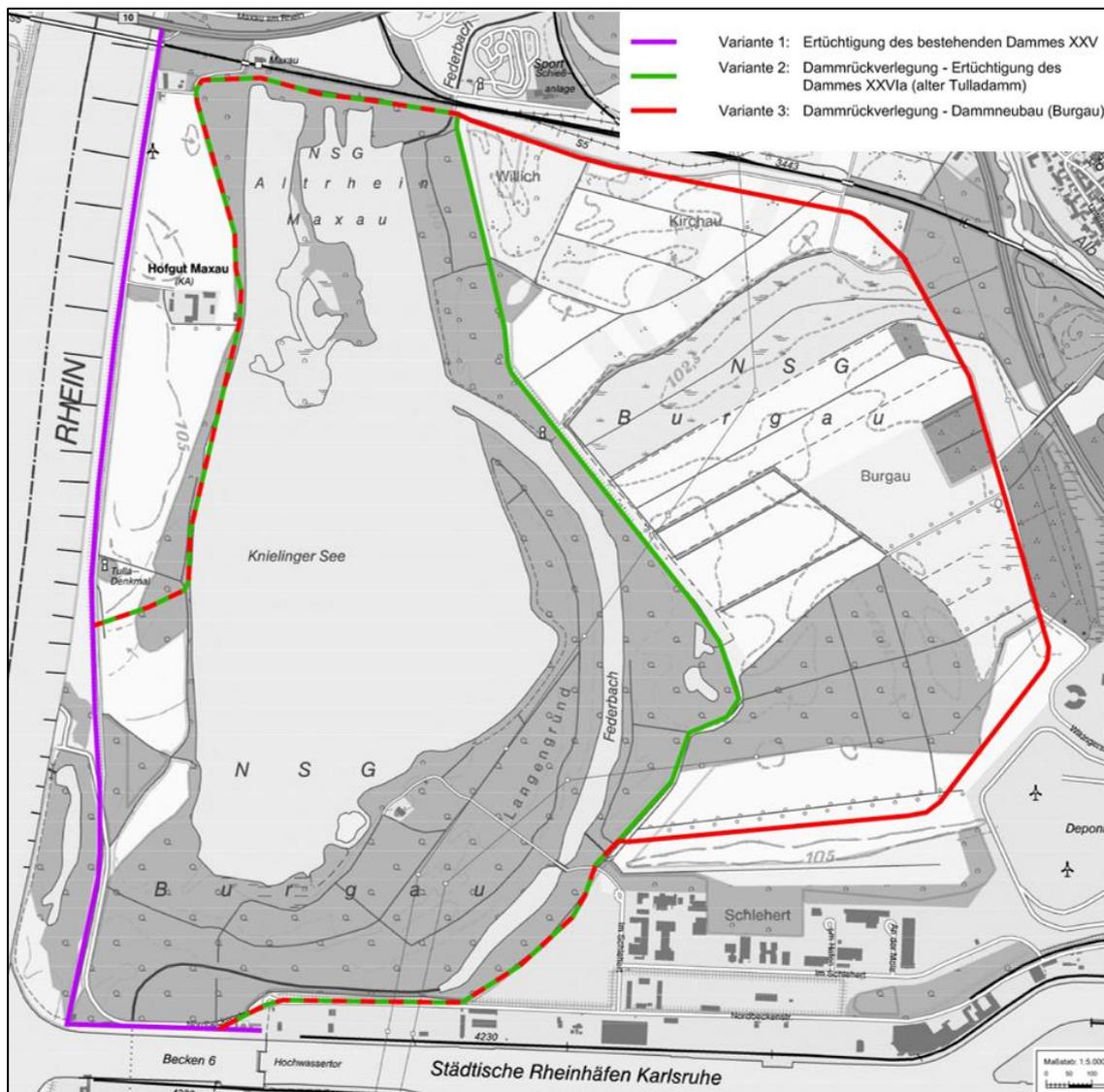


Abbildung 1: Untersuchte Trassenvarianten: bestehender Dammverlauf (lila) - Variante 1; kleine Dammrückverlegung (grün) - Variante 2; große Dammrückverlegung (rot) - Variante 3

## 1.1 Ziele einer Dammrückverlegung

Durch die Rückverlegungsvarianten soll das Potenzial für eine Renaturierung von Aueflächen maximiert werden. Grundprämisse ist dabei, dass die Rückverlegungsvarianten in gleichem Umfang wie bei der Erhöhung des Bestandsdamms den Hochwasserschutz sicherstellen. Eine Rückverlegungsvariante muss also nicht nur technisch machbar, sondern in der Gesamtbetrachtung auch nachhaltig, also ökologisch, wirtschaftlich und sozial vertretbar sein.

Zur Bewertung der Auswirkungen der beiden untersuchten Dammrückverlegungsvarianten (DRV) auf den Hochwasserschutz und die Untersuchung der hydraulischen Verhältnisse in den überfluteten Aueflächen wurde die Hydraulik und die Auswirkungen auf den Hochwasserschutz von einem entsprechenden Fachbüro durch Simulationen geprüft.

## 1.2 Herausforderungen bei einer Dammrückverlegung

Dammrückverlegungen können neben den positiven Auswirkungen für den Hochwasserschutz und den Naturschutz zusätzliche problematische Auswirkungen haben, welche für die Untersuchung der möglichen Varianten eingehend betrachtet werden müssen. Dabei entstehen eine Vielzahl von Konfliktpunkten mit dem Bestand. Die für den Planungsabschnitt am RHWD XXV vordringlichsten sind im Folgenden kurz beschrieben.

### 1.2.1 Grundwasser

Bei einer Dammrückverlegung ist in Hochwassersituationen von einer signifikanten Änderung der Grundwasserverhältnisse auszugehen. Um die Änderungen und deren voraussichtliche Auswirkungen zu untersuchen, wurde ein überschlägiges Grundwassermodell erstellt und die Veränderungen bei den beiden vorgestellten Dammrückverlegungsvarianten untersucht. Problematisch sind bei den Ergebnissen der Grundwassermodellierungen insbesondere die Erhöhungen der Grundwasserstände beim Bemessungshochwasser im Bereich des dammnahen Hinterlandes, im Industriegebiet des Reinhafens und um das Hofgut Maxau herum um bis zu 3,0 m bei Variante 2 und bis zu 3,5 m bei Variante 3.

### 1.2.2 Altlasten

Durch die Grundwassererhöhungen bei Dammrückverlegungen entsteht auch durch vorhandene Altlasten im Hinterland ein Konfliktpunkt. Bei einer Veränderung bzw. einer Verschlechterung des Bestands durch eine Mobilisierung von Altlasten im höher anstehenden Grundwasser müssen Maßnahmen zur Sicherung der jeweiligen Altlast vorgesehen werden. Eine Verschlechterung der Ist-Situation ohne Vorsehung einer Maßnahme ist nicht zulässig. Entsprechend ist für die Auswirkungen auf die Altlastenflächen die Veränderung im Vergleich zur Ist-Situation maßgebend. Für Flächen, die bereits im Ist-Zustand eingestaut werden, ist zu beurteilen, ob ein höherer oder längerer Einstau die Situation verschlechtert oder aber im Wesentlichen derselbe Eintrag ins Grundwasser wie im Bestand zu erwarten ist.

### 1.2.3 Naturschutz

Im Nahbereich des RHWD XXV befinden sich die Naturschutzgebiete Burgau und Altrhein Maxau, sowie das FFH Gebiet Rheinniederung zwischen Wintersdorf und Karlsruhe und das Vogelschutzgebiet Rheinniederung Elchesheim bis Karlsruhe, in Abbildung 2 sind die Schutzgebiete im Planungsgebiet dargestellt.

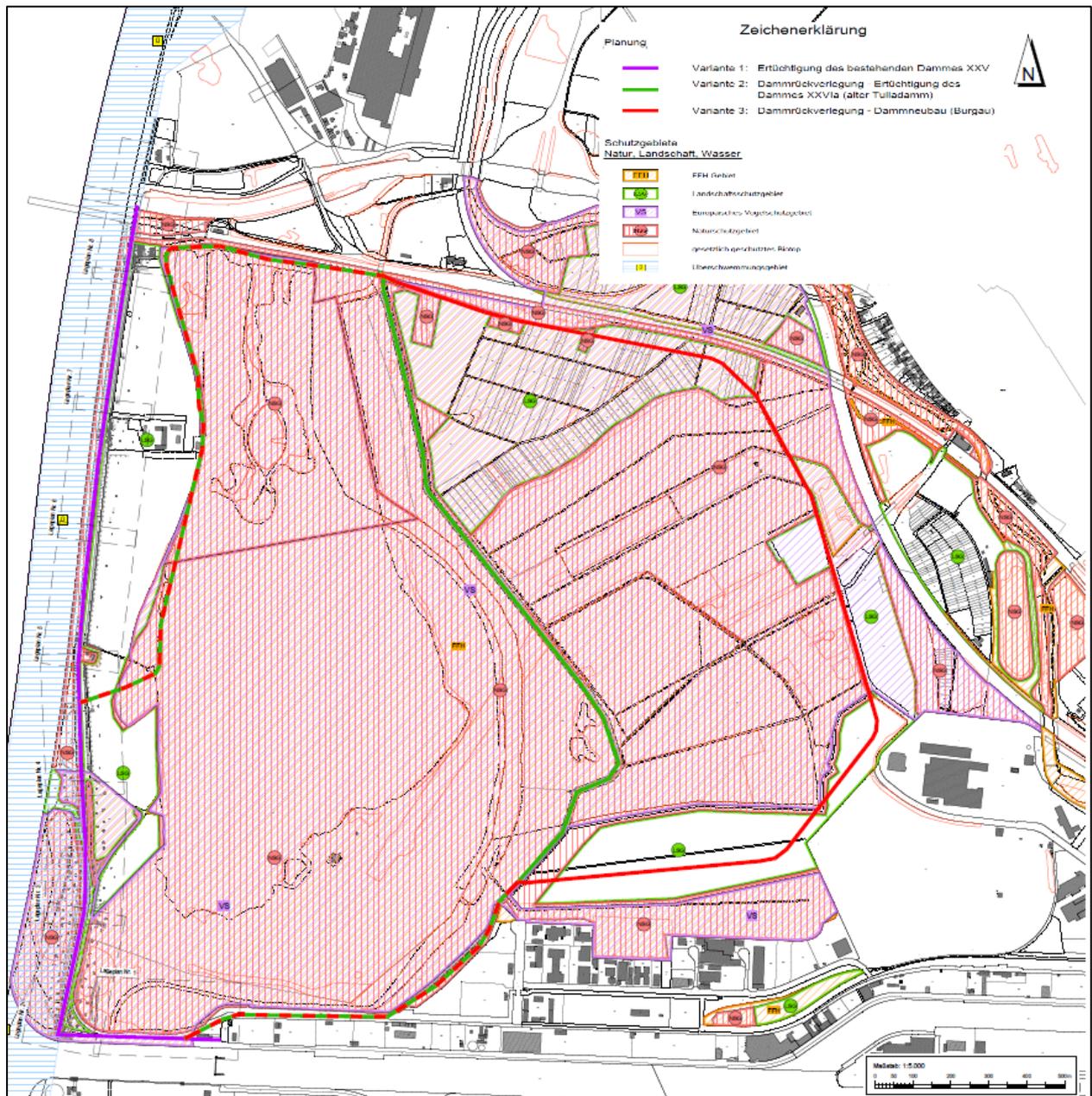


Abbildung 2: Bestehende Schutzgebiete im Planungsbereich

Die erwarteten Veränderungen der geschützten Flächen wurden für die Variantenbewertung eingehend ausgewertet und im vorliegenden Bericht berücksichtigt.

## 2 Variantenuntersuchung

Für die Untersuchung und Bewertung der Varianten wurden die vorgestellten drei Varianten hinsichtlich vier Merkmalen untersucht:

- Technische Machbarkeit
- Hydraulik
- Naturschutz (fachliche und rechtliche Aspekte)
  - einschließlich Nutzungen (als Teil der Betrachtung zum Schutzgut sonstige Sachgüter)
- Kosten

Die jeweiligen Kriterien sind im Folgenden beschrieben. Die zusammengefasste Bewertung wurde in Form einer Matrix vorgenommen (siehe Kapitel 3).

### 2.1 Technische Machbarkeit

Die technische Machbarkeit bezieht sich auf technische Details der Planung und die Komplexität des zu planenden Dammkörpers inklusive zu überplanender Bauwerke.

#### 2.1.1 Dammkörper

Grundsätzlich ist technisch eine Umsetzung von jeder der drei untersuchten Varianten möglich. Für alle drei Varianten kommt vorrangig das Erdbau-Regelprofil zum Einsatz, welches als Standardbauweise nicht von überdurchschnittlicher Komplexität geprägt ist.

Abschnittsweise sind für alle drei Varianten Sonderlösungen notwendig. Insbesondere für die Varianten 2 und 3 ist allerdings für den gesamten Abschnitt entlang des Bahndamms eine Spundwandlösung für die kompletten 600 m notwendig, für Variante 1 werden nur abschnittsweise bzw. lokal Sonderbauweisen mit Spundwänden erforderlich, unter anderem im Abschnitt parallel zum Rheinhafen und im Anschluss an den Leitdamm an der Rheinbrücke.

#### 2.1.2 Bauwerke

Für alle drei Varianten werden die Anpassung, Sanierung oder Neuerrichtung von Bauwerken im und unmittelbar am Damm notwendig. Für die Variante 1 betrifft dies die Durchlassbauwerke des Zulaufgrabens des Knielinger Sees und des Federbachs, die Schiebergruppe der Gashochdruckleitung sowie einzelne, den Damm querende Leitungen.

Für die Varianten 2 und 3 müssen zusätzlich zu den Maßnahmen auf der Variante 1 die Schlehertschleuse und der Willichgrabendurchlass überplant werden. Außerdem werden zum Füllen und Entleeren des Retentionsraums ein Ein- und ein Auslaufbauwerk notwendig.

Die voraussichtlich notwendigen Vorfluten des Grabensystems im bestehenden Hinterland bei Variante 3 (zukünftig bei Variante 3 im Hochwasserfall überströmt) wurden im Zuge der Vorplanung nicht weiterführend untersucht. Voraussichtlich werden hier bei Variante 3 weitere gesteuerte Durchlassbauwerke erforderlich, was den Umfang und die Komplexität bei Variante 3 noch zusätzlich erhöht.

### 2.1.3 Zusammenfassung technische Machbarkeit

Alle drei Varianten sind technisch machbar. Die Variante 1 wird für die beiden alternativen Varianten 2 und 3 ebenfalls umgesetzt, weshalb sie als am wenigsten komplexe Variante betrachtet werden kann. Die Variante 2 und 3 sind entsprechend insbesondere durch die zusätzlichen erforderlichen Bauwerke komplexer, Variante 2 dabei voraussichtlich weniger als Variante 3.

## 2.2 Hydraulik

Für die Gewährleistung der erzielten Funktion des Rückhalteraumes bei Variante 2 und 3 für den Hochwasserschutz muss die Hydraulik im potentiellen Retentionsraum bei Variante 2 und 3 und damit verbunden die hydraulische Situation im Rhein für alle drei Varianten betrachtet werden.

Das im Zuge der Vorplanung erstellte Gutachten zeigt, dass eine Schaffung von Retentionsraum durch eine Dammrückverlegung im Planungsbereich möglich ist. Die jeweiligen Retentionsräume betragen bei Variante 2 etwa 7,7 Mio. m<sup>3</sup> und bei Variante 3 etwa 12,3 Mio. m<sup>3</sup>.

### 2.2.1 Grundwasser

Die Auswirkungen auf die zu erwartenden Grundwasserstände bei Bemessungshochwasser sowie einem 2-jährlichem Hochwasserereignis für die Varianten 1, 2 und 3 wurden anhand eines überschlägigen Grundwassermodells untersucht.

Bei Variante 1 findet keine wesentliche Veränderung statt, es ist davon auszugehen, dass sich die maximalen Grundwasserstände bei Hochwasser durch einen neu hergestellten Dammkörper geringfügig reduzieren.

Für die Varianten 2 und 3 ist in ähnlichen Größenordnungen ein wesentlicher Anstieg des Grundwasserspiegels in der Burgau von 2,0 bis zu 4,0 m sowie ein Anstieg des Grundwassers hinter der neuen Dammlinie von bis zu 1,5 m zu erwarten. Unter anderem durch den Wegfall der Pufferwirkung des Knielinger Sees im Bestand ergibt sich diese große Differenz im Hinterland. Dies ist insbesondere kritisch zu bewerten, da mehrere Altlastenflächen im Hinterland bei höheren Grundwasserständen eingestaut oder wesentlich höher eingestaut werden. Um eine negative Beeinträchtigung des Grundwassers zu vermeiden, werden dann Sicherungsmaßnahmen notwendig. Der genaue Umfang müsste durch einen Sachverständigen geprüft werden. Die Kosten für diese ggf. notwendigen Sicherungsmaßnahmen wurde in der Kostenschätzung nicht berücksichtigt.

Auch für die bestehende Flora und Fauna in der Burgau ist der Grundwasseranstieg durch die wesentliche Veränderung des Grundwasserregimes für zumindest einen Teil der dort vorkommenden Pflanzen (trockenheitsliebende Pflanzen) kritisch zu bewerten.

Im Bereich des Hofguts Maxau, welches von Dammbauten mit anstehendem Hochwasser umschlossen wäre, müssen weitreichende Maßnahmen zur Senkung des Grundwassers bei Hochwasser getroffen werden, um die Nutzung der Weideflächen für das Hofgut zu gewährleisten (keine Vernässung der Flächen). Dies ist auch bereits bei Hochwasserereignissen mit geringer Jährlichkeit der Fall (bisher im Grundwassermodell betrachtet HQ2 und BHW).

Auch für die angrenzenden Stadtteile und die angrenzende Infrastruktur ist der Grundwasseranstieg kritisch, da auch hier Sicherungsmaßnahmen notwendig werden können.

Der volle Umfang der Maßnahmen konnte im Zuge der Vorplanung nicht untersucht werden. Es ist im gesamten erweiterten Planungsgebiet von einer starken negativen Auswirkung durch den großen Grundwasseranstieg bei beiden Dammrückverlegungsvarianten zu rechnen.

## 2.3 Natur- und Umweltschutz

Die Beschreibung und Bewertung der drei Varianten aus natur- und umweltschutzbezogener Sicht erfolgt anhand der folgenden Kriterien:

- Naturschutzbezogenes Aufwertungspotenzial (im Wesentlichen relevant bei der Betrachtung der Rückverlegungsvarianten)
  - Entwicklung der vorhandenen Biototypen innerhalb des Rückverlegungsbereiches infolge regelmäßiger Überflutung
- Auswirkungen
  - auf Natura 2000-Kulisse (Gebiets- und Artenschutz)
  - auf weitere Schutzgebiete (NSG, LSG, geschützte Biotope)
  - unter Berücksichtigung der Eingriffs-/Ausgleichs-Bilanz
  - der Umweltverträglichkeit.

Bei der naturschutzbezogenen Beurteilung sind gleichermaßen fachliche wie rechtliche Aspekte zu berücksichtigen. Zusammenfassend sind die in den nachfolgenden Kapiteln erläuterten Inhalte in Tabelle 3 im Anhang dokumentiert.

### 2.3.1 Naturschutzbezogenes Aufwertungspotenzial

Ein denkbares Aufwertungspotenzial ergibt sich aus der Entwicklung der vorhandenen Biototypen innerhalb des Rückverlegungsbereiches infolge regelmäßiger Überflutung in auentypische und zugleich naturschutzfachlich besonders bedeutsame Lebensräume.

Hierbei sind insbesondere die Entwicklungspotenziale der Wald- und Grünlandbestände hin zu überwiegend Hartholz-Auenwald und Auenwiesen sowie der Acker- und Brachflächen hin zu Auenwiesen oder Auenwald entscheidend.

Die hydraulischen Untersuchungen haben gezeigt, dass Entwicklungspotential in weitaus überwiegenderem Umfang für die Stufen der Hartholzaue besteht (Abbildung 3). Eine Entwicklung von prioritären Weichholzauwäldern bei einer DRV ist nur in vergleichsweise geringem Umfang möglich, die Flächen der tiefen Weichholzaue beschränken sich auf wenige kleinere Teilflächen entlang des Knielinger Sees und auf die Bereiche der Flutmulden. Weitere Flächen zur Entwicklung sonstiger Weichholzaubenbestände sind aufgrund der Geländehöhen ebenfalls nur in vergleichsweise geringem Umfang vorhanden.

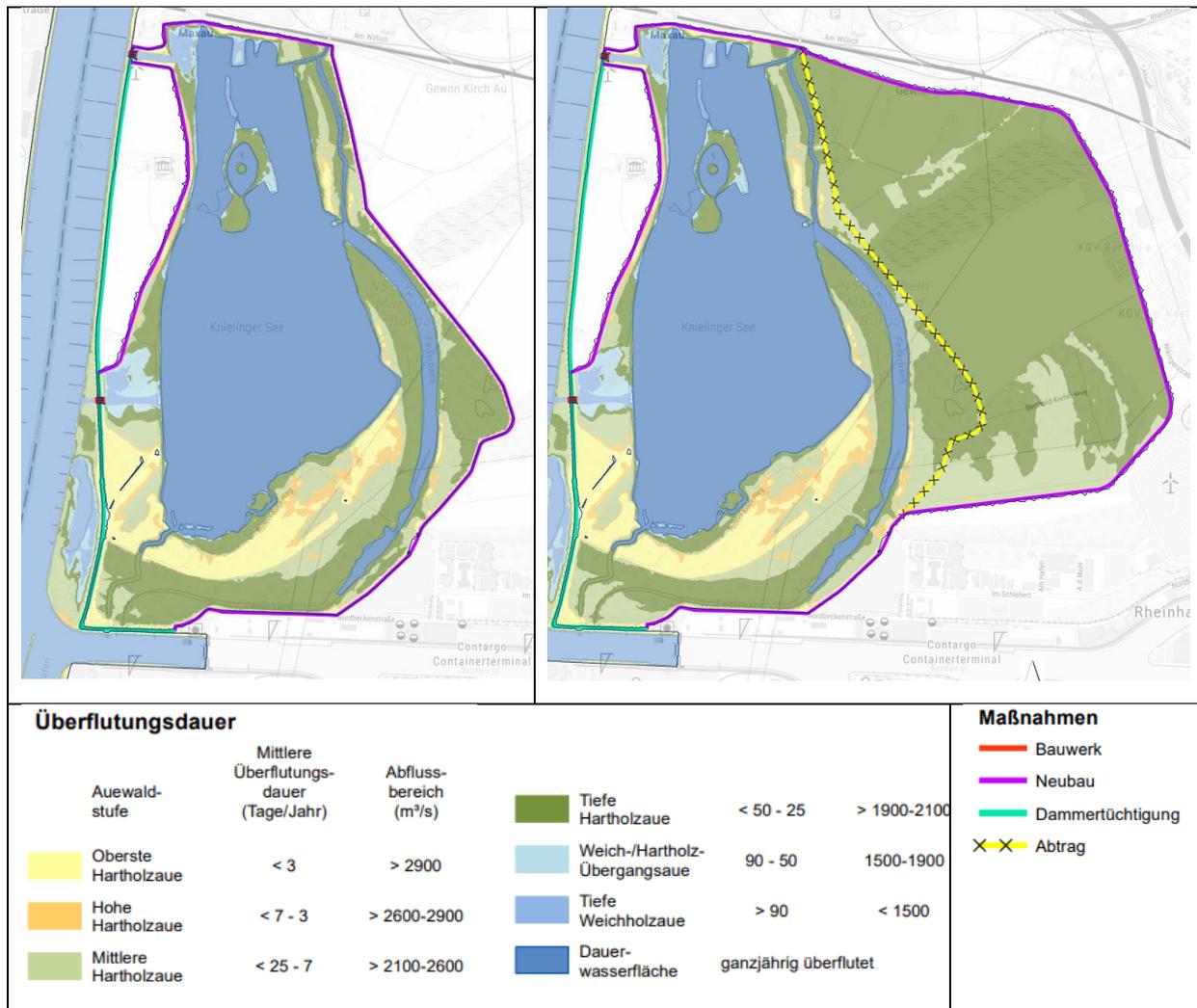


Abbildung 3: Prognostizierte Auestufen gemäß 2D-Modelluntersuchung / 2D-Strömungsmodell Rhein

Das Aufwertungspotential der großen Fläche des Knielinger Sees (nimmt rd. Die Hälfte der Fläche bei der Variante 2 ein) innerhalb der denkbaren Rückverlegungsbereiche ist beschränkt und ambivalent zu bewerten. Einerseits kann sich die Zufuhr von noch mehr sauerstoffreichem Rheinwasser positiv auswirken, andererseits sind negative Effekte aufgrund einer vermehrten Zufuhr von Schwebstoffen möglich.

Demgegenüber profitieren einige derzeit vorhandene Biototypen (u.a. FFH-Lebensraumtypen und geschützte Biotope) im Bestand nicht von den Überflutungen. (siehe nachfolgende Kapitel zu Natura 2000 und geschützte Biotope)

In Summe ergibt sich für die große Variante 3 wegen des größeren Anteils an Offenlandflächen (insbesondere Acker) ein höheres Aufwertungspotential als bei Variante 2.

Im Hinblick auf die Variante 1 (Sanierung der bestehenden Trasse) ergibt sich naturgemäß kein Aufwertungspotential.

### 2.3.2 Auswirkungen auf Natura 2000-Kulisse (Gebiets- und Artenschutz)

Bei beiden DRV-Varianten ergeben sich zum einen positive Auswirkungen durch die Förderung der vorhandenen FFH-Lebensraumtypen (LRT) und -Arten der Aue. Zum anderen kommt es bei beiden DRV Varianten auch zu Beeinträchtigungen von flutungsempfindlichen LRT (insbesondere LRT 6510 Magere Flachland-Mähwiesen, weniger als 1 ha bei Variante 2, in größerem Umfang mit rd. 2,5 ha bei Variante 3).

Von Überflutungen profitieren folgende FFH-LRT:

- 91F0 Hartholzauenwälder (rd. 3,6 ha bei Variante 2 und 3)
- 91E0\* Auenwälder mit Erle, Esche, Weide (rd. 2,4 ha bei Variante 2 und 3 )

Nur innerhalb der DRV-Fläche von Variante 3 kommt der FFH-LRT 9160 Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald mit rd. 6,3 ha vor. Unter Einfluss von Überflutungen würde dieser FFH-LRT in den FFK-LRT 91F0 übergehen, der naturschutzfachliche Wert bleibe erhalten, bezüglich der Erhaltungsziele für den FFH-LRT 9160 würde es sich formell um eine erhebliche Beeinträchtigung handeln.

Ohne Bewertung bleiben die Gewässer-LRT bzw. die Bewertung ist ambivalent (betrifft die FFH-LRT 3130 Nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche Stillgewässer, 3140 Kalkreiche, nährstoffarme Stillgewässer mit Armelechthermalgen, 3150 Natürliche nährstoffreiche Seen und 3260 Fließgewässer mit flutender Wasservegetation).

In Bezug auf die FFH-Arten sind gleichfalls kurzfristig Beeinträchtigungen zu erwarten. Nur für die vorkommenden Vögel werden auch langfristig in der DRV Lebensstätten beeinträchtigt.

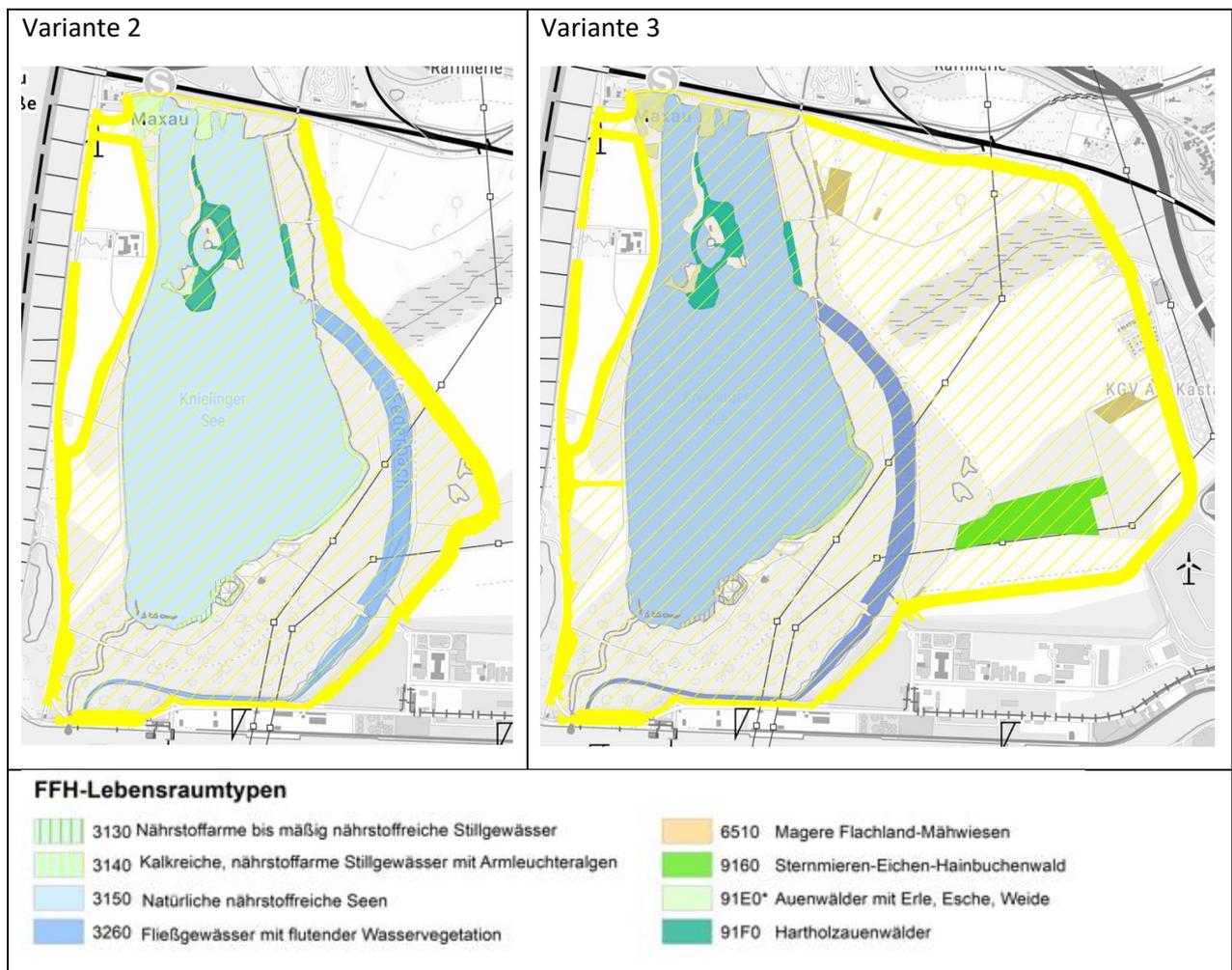


Abbildung 4: FFH-LRT (Bestand)

### **2.3.3 Auswirkungen weitere Schutzgebiete (NSG, LSG, geschützte Biotop)**

In Abhängigkeit von der Flächengröße der jeweiligen Variante ist eine größere Fläche von Natur- und Landschaftsschutzgebieten sowie geschützten Biotopen betroffen. Hinsichtlich der Schutzziele ergeben sich unterschiedliche Wirkungen, welche im Rahmen einer Detailbetrachtung ermittelt werden müssen.

### **2.3.4 Auswirkungen unter Berücksichtigung der Eingriffs-/Ausgleichs-Bilanz**

Bei allen Varianten ist wegen des Eingriffs in Schutzgebiete und geschützte Biotop davon auszugehen, dass ein vollumfänglicher interner Ausgleich nicht möglich ist.

Der anlagebedingte Flächenverbrauch und der Eingriff in Schutzgebiete und geschützte Biotop ist bei den DRV-Varianten deutlich größer als bei der Sanierung auf der Trasse.

### **2.3.5 Umweltverträglichkeit**

Die Umweltverträglichkeit ergibt sich aus der Betrachtung der Schutzgüter des UVPG. Nachfolgend sind die sogenannten abiotischen Schutzgüter dargestellt.

#### **Mensch**

Die Betrachtung des Schutzguts Mensch bezieht sich zum einen auf die körperliche Unversehrtheit bzw. auf den Schutz vor der schadbringenden Wirkung infolge Hochwasser und zum anderen auf die Möglichkeiten für die Naherholung.

Alle Varianten erfüllen gleichermaßen vollumfänglich die Anforderungen an den 200-jährlichen Hochwasserschutz, so dass es zu keiner Gefährdung des Menschen in seinem Wohn- und Arbeitsumfeld kommt.

Der Raum Knielinger See / Burgau zählt zu den am intensivsten zur Erholung genutzten Räumen im unmittelbaren Umfeld der Stadt Karlsruhe.

Die Möglichkeiten zur naturbezogenen, ruhigen Naherholung wie auch in der Natur Sport zu treiben, können von den rückverlegungsbedingten Veränderungen profitieren, jedoch sind auch infolge der Überflutungen Teilbereiche bzw. Teile des Wegenetzes zeitweise nicht nutzbar. Der Aspekt der Erholung bzw. Freizeitgestaltung ist bei den DRV-Varianten daher ambivalent zu bewerten.

#### **Landschaft**

In Bezug auf das Landschaftsbild ist mit den DRV-Varianten die Entwicklung auentypischer Lebensräume, welche eine positive Wirkung auf das Schutzgut Landschaft entfalten, verbunden.

#### **Schutzgut Fläche / Boden:**

Beim Schutzgut Fläche / Boden ist insgesamt davon auszugehen, dass im Zuge der DRV die Überschüttung natürlicher Böden aufgrund der längeren Dammlinie und größeren Breite der Dämme zu erheblich größeren Beeinträchtigungen führt als bei der Sanierung auf der Trasse (siehe Tabelle 1).

Der anlagebedingte Flächenverbrauch ist bei den DRV-Varianten deutlich größer als bei der Sanierung auf der Trasse.

Tabelle 1: Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme

Inanspruchnahme Schutzgebiete						
	V1		V2		V3	
FFH-Gebiet		3,76 ha		14,94 ha		12,81 ha
VSG		3,76 ha		14,88 ha		13,36 ha
NSG		4,13 ha		15,71 ha		11,47 ha
LSG		3,42 ha		8,60 ha		16,16 ha
Geschützte Biotope		0,34 ha		2,02 ha		2,30 ha
Inanspruchnahme Bestand Vegetation / Nutzung						
	V1		V2		V3	
Wald / Gehölzflächen		1,61 ha		10,96 ha		5,99 ha
Offen- land	Acker	0 ha		4,61 ha		9,28 ha
	Grünland <sup>1</sup>	5,09 ha		8,53 ha		10,85 ha
	Röhricht	0 ha		0,19 ha		0,86 ha
Gräben / Bäche		0,07 ha		0,15 ha		0,12 ha
Siedlung / Infrastruk- tur		1,31 ha		1,45 ha		1,45 ha
Kleingärten		0 ha		0 ha		3,09 ha
<b>Summe</b>		<b>8,10 ha</b>		<b>25,90 ha</b>		<b>29,22 ha</b>

### Schutzgut Wasser:

Beim Schutzgut Wasser überwiegen bei den DRV-Varianten gegenüber der Sanierung auf der Trasse die positiven Wirkungen durch die Wiederherstellung naturnaher Überflutungsflächen

### Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Beim Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter kommt es durch Überflutungen infolge der Rückverlegung zu einer eingeschränkten Nutzbarkeit der wasserseitigen Landwirtschaftsflächen, wobei bei Variante 3 in größerem Umfang Landwirtschaftsflächen in Anspruch genommen werden.

- Landwirtschaft

Die Bewertung der Varianten aus Sicht der Landwirtschaft ergibt sich einerseits durch die Inanspruchnahme von Nutzflächen bzw. die Beeinträchtigung der derzeitigen landwirtschaftlichen Nutzung innerhalb des Rückverlegungsbereiches sowie andererseits durch die neue Dammschleuse. Die Variante 3 schneidet damit am ungünstigsten ab. Bei Variante 2 sind Landwirtschaftsflächen nur randlich in kleinerem Umfang betroffen.

<sup>1</sup> Einschließlich Streuobstbestände / ehemalige Streuobstwiesen sowie die Flächen bestehender Dämme

In jedem Fall besteht eine Anpassungsnotwendigkeit der landwirtschaftlichen Nutzung an wiederkehrendes Hochwasser (dies auch infolge der Grundwasseranstiege, siehe Kapitel 2.2.1). So wäre eine Grünlandnutzung auch im zukünftigen Überflutungsbereich möglich.

Da die ackerbauliche Nutzung in der Regel eine intensivere Nutzung der Flächen ermöglicht, wird auch die kleineren Variante 2 wegen der Grundwasseranstiege in der Burgau aus Sicht der konventionellen Landwirtschaft als ungünstig bewertet.

- Forstwirtschaft

Während einer Umstellungsphase sind Beeinträchtigungen in nicht oder ungenügend an Hochwasser angepassten Beständen zu erwarten. Langfristig sind die Wirkungen der DRV auf die forstwirtschaftliche Nutzung und die Waldfunktionen jedoch in wichtigen Teilaspekten positiv (insbesondere vor dem Hintergrund der zu erwartenden negativen Auswirkungen des Klimawandels auf den Wasserhaushalt).

Es besteht die Möglichkeit die nicht angepassten Waldbestände umzubauen, um sie an wiederkehrendes Hochwasser anzupassen.

- Weitere Nutzungen im Sinne sonstiger Sachgüter

Die Variante 3 führt hinsichtlich der Kleingärten am östlichen Rand der Burgau sowohl durch die Anlage des Dammes als auch durch die Flutungen zu erheblichen Beeinträchtigungen

## 2.4 Kosten

Die Kostenschätzung wurde für die Varianten 1, 2 und 3 im Zuge der Vorplanung durchgeführt. Die Kostenschätzung ergibt

für die **Variante 1 Brutto-Baukosten von rd. 17.400.000,- €**,

für die **Variante 2 Brutto-Baukosten von 43.500.000,- €** und

für die **Variante 3 Netto-Baukosten von 63.200.000,- €**.

### 3 Zusammenfassende Bewertungsmatrix aller Kriterien

Für einen Überblick wurden alle Kriterien in untenstehender Tabelle kurz zusammengefasst.

Tabelle 2: Zusammenfassende Bewertungsmatrix aller Kriterien

	<b>Variante 1 (Sanierung auf bestehender Trasse)</b>	<b>Variante 2 (Dammrückverlegung klein)</b>	<b>Variante 3 (Dammrückverlegung groß)</b>
<b>technisch</b>	<b>++</b> Standardbauweise der Dammertüchtigung; Erdbau mit abschnittsweise Sonderlösungen (Spundwand); unproblematisch in der Umsetzung	<b>+</b> Umsetzung anspruchsvoll, aber machbar. Erhöhter technischer Aufwand durch zusätzliche Bauwerke im Damm.	<b>+</b> Umsetzung anspruchsvoll, aber machbar. Erhöhter technischer Aufwand durch zusätzliche Bauwerke im Damm und ggf. erforderliche Gräben zur Entleerung.
<b>hydraulisch</b>	<b>+</b> Die Grundwassersituation (Druckwasser) hinter dem Damm wird sich durch die Sanierung nicht verändern.	<b>--</b> Hoher Aufwand zur Grundwasserhaltung im Bereich der Wohnhäuser und des Hofguts sowie evtl. in benachbarten Stadtteilen.	<b>--</b> Sehr hoher Aufwand zur Grundwasserhaltung im Bereich der Wohnhäuser und des Hofguts sowie in benachbarten Stadtteilen. Mögliche Beeinträchtigung der Deponie.
<b>Naturschutzbezogen</b> (Fazit als Ergebnis der naturschutzbezogenen Betrachtung,	<b>+/- (ambivalent)</b> Mit der Dammsanierung sind nicht vermeidbare Eingriffe in den Wald und in den Dammkörper (u.a. Magerwiesen und Magerrasen) verbunden,	<b>+ / -- (negative Aspekte überwiegen)</b> Zusätzlich zu den Eingriffen bei Variante 1:	<b>+ / -- (negative Aspekte überwiegen)</b> Zusätzlich zu den Eingriffen bei Variante 1:

siehe Ausführungen in Kapitel 2.3 sowie Tabelle 3 im Anhang)	<p>sowie ein zusätzlicher Flächenverlust durch eine breitere Aufstandsfläche des sanierten Dammes.</p> <p>Damit verbunden sind Eingriffe in Natura 2000 und die Inanspruchnahmen weiterer Flächen in anderweitig geschützten Flächen</p> <p>Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme rd. 8 ha</p>	<p>Größerer Eingriff und Flächenverlust durch längere Damstrasse.</p> <p>Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme rd. 26 ha</p> <p>Mögliche Beeinträchtigung von Altablagerungen.</p>	<p>Größerer Eingriff und Flächenverlust durch längere Damstrasse.</p> <p>Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme rd. 29 ha</p> <p>Mögliche Beeinträchtigung von Altablagerungen.</p>
	-	<p>Kein Potential zur Aueaufwertung (Erhalt des Status Quo)</p>	<p>+</p> <p>Potential zur Aueaufwertung auf rd. 40 bis 50 % der Gesamtfläche</p> <p>(wegen der Lage des Knielinger Sees innerhalb des DRV-Bereichs bezogen auf die Fläche nur vergleichsweise geringe Aufwertung)</p>
<b>Kosten</b>	<p>+</p> <p>rd. 14 Mio. Euro netto rd. 17 Mio. Euro brutto</p> <p>Kostengünstigste Lösung für sicheren Hochwasserschutz</p>	<p>-</p> <p>rd. 44 Mio. Euro netto rd. 52 Mio. Euro brutto zzgl. 16 Mio. Euro brutto für Bau von Pumpen zur Grundwasserhaltung</p>	<p>--</p> <p>rd. 53 Mio. Euro netto rd. 63 Mio. Euro brutto zzgl. 37 Mio. Euro brutto für Bau der Pumpen zur Grundwasserhaltung</p>

---

		Hinzu kämen jährliche Betriebskosten für die Anlagen.	Hinzu kämen jährliche Betriebskosten für die Anlagen.
--	--	---	---

#### 4 Fazit und weiteres Vorgehen

Die in diesem Dokument beschriebene Bewertung der untersuchten Trassenvarianten für den Dammschnitt RWDH XXV am Knielinger See soll für den Vorhabenträger die Grundlage für eine Variantenentscheidung darstellen. Über dieses Dokument hinaus stehen dem Vorhabenträger alle im Rahmen der Entwurfsplanung erstellten Gutachten und Stellungnahmen der unterschiedlichen Fachplaner zur Verfügung.

Nach der Variantenentscheidung wird die Vorplanung abgeschlossen.

Aufgestellt (Rebekka Langsch, M.Sc.)  
Karlsruhe, 21.10.2024

*ppa. J. Langsch*



BIT Ingenieure AG  
Am Storrenacker 1 b  
76139 Karlsruhe

Tel.: +49 721 96232-10  
[karlsruhe@bit-ingenieure.de](mailto:karlsruhe@bit-ingenieure.de)

## Anhang

Tabelle 3: Bewertung der Varianten aus der Perspektive von Natur- und Umweltschutz

Kriterien	Variante 1 (Sanierung auf Bestandstrasse)	Variante 2 (DRV klein)	Variante 3 (DRV groß)
<b>Aufwertungspotenzial</b>			
	Kein Entwicklungspotenzial, Status-Quo bleibt erhalten	auf rd. 40 bis 50 % der Gesamtfläche positives Entwicklungspotenzial	auf rd. 60 bis 70 % der Gesamtfläche positives Entwicklungspotenzial (höherer Anteil Ackerflächen und Grünland)
		Fläche des Knielinger Sees ambivalent zu bewerten	Fläche des Knielinger Sees ambivalent zu bewerten
<b>Auswirkungen</b>			
Natura 2000 (Gebiets- und Artenschutz)	Mit der Dammsanierung sind nicht vermeidbare Beeinträchtigungen von Natura 2000-Flächen verbunden anlagebedingte Flächeninanspruchnahme rd. 3,8 ha	Größerer Flächenverlust durch wesentlich längere Dammsanierung anlagebedingte Flächeninanspruchnahme rd. 14,9 ha	Größerer Flächenverlust durch wesentlich längere Dammsanierung anlagebedingte Flächeninanspruchnahme rd. 13,4 ha
		Keine Bewertung der Gewässer-LRT	Keine Bewertung der Gewässer-LRT.
		Kleinflächig Beeinträchtigungen von flutungsempfindlichen LRT (< 1ha).	Beeinträchtigungen von flutungsempfindlichen LRT (rd. 2,5 ha).
		Kurzfristig Beeinträchtigung von Arten. Nur für die vorkommenden Vögel werden auch langfristig in der DRV Lebensstätten beeinträchtigt.	Klärung der Auswirkungen auf den FFH-LRT 9160 Sternmieren-Eichen-Hainbuchenwald (rd. 6,3 ha) erforderlich  Kurzfristig Beeinträchtigung von Arten. Nur für die vorkommenden Vögel werden auch langfristig in der DRV Lebensstätten beeinträchtigt

Kriterien	Variante 1 (Sanierung auf Bestandstrasse)	Variante 2 (DRV klein)	Variante 3 (DRV groß)
		ansonsten überwiegend positive Auswirkungen durch die Förderung der FFH-Lebensraumtypen (LRT) und -Arten der Aue.	ansonsten überwiegend positive Auswirkungen durch die Förderung der FFH-Lebensraumtypen (LRT) und -Arten der Aue.
Weitere Schutzgebiete	unterschiedliche Wirkungen	unterschiedliche Wirkungen	unterschiedliche Wirkungen
	anlagebedingte Flächeninanspruchnahme in NSG (rd. 4,1 ha), LSG (rd. 3,4 ha) und geschützte Biotope (rd. 0,3 ha)	anlagebedingte Flächeninanspruchnahme in NSG (rd. 15,7 ha), LSG (rd. 8,6 ha) und geschützte Biotope (rd. 2 ha)	anlagebedingte Flächeninanspruchnahme in NSG (rd. 11,5 ha), LSG (rd. 16,2 ha) und geschützte Biotope (rd. 2,3 ha)
Eingriffs-/Ausgleichsbilanz	Bei allen Varianten ist wegen des Eingriffs in Schutzgebiete und geschützte Biotope davon auszugehen, dass ein vollumfänglicher interner Ausgleich nicht möglich ist. Der anlagebedingte Flächenverbrauch und der Eingriff in Schutzgebiete und geschützte Biotope ist bei den DRV-Varianten deutlich größer als bei der Sanierung auf der Trasse.		
<b>Umweltverträglichkeit (Betrachtung der Schutzgüter des UVPG. Nachfolgend sind die sogenannten abiotischen Schutzgüter dargestellt)</b>			
Mensch	unterschiedliche Wirkungen	unterschiedliche Wirkungen	unterschiedliche Wirkungen
Landschaft	unterschiedliche Wirkungen, Status Quo bleibt erhalten	unterschiedliche Wirkungen, Entwicklung auentypischer Lebensräume	unterschiedliche Wirkungen Entwicklung auentypischer Lebensräume
Fläche / Boden	Flächeninanspruchnahme rd. 8 ha Sanierung führt durch breitere Dammaufstandsfläche zur Überschüttung natürlicher Böden	Flächeninanspruchnahme rd. 26 ha Größerer Flächenverlust und höherer Verlust natürlicher Böden durch längere Dammtrasse	Flächeninanspruchnahme rd. 29 ha Größerer Flächenverlust und höherer Verlust natürlicher Böden durch längere Dammtrasse
Wasser	Status-Quo bleibt erhalten	Herstellung naturnaher Überflutungsflächen	Herstellung naturnaher Überflutungsflächen
Kulturelles Erbe	unterschiedliche Wirkungen	unterschiedliche Wirkungen	unterschiedliche Wirkungen
Sachgüter - Landwirtschaft	Keine wesentlichen Auswirkungen, keine nennenswerte anlagebedingte Flächeninanspruchnahme von Acker, rd. 5.1 ha Grünland	Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme von rd. 4,6 ha Acker und rd. 8,5 ha Grünland Anpassungsnotwendigkeit an wiederkehrendes Hochwasser auf rd. Yy ha	Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme von rd. 9,3 ha Acker und rd. 10,9 ha Grünland Anpassungsnotwendigkeit an wiederkehrendes Hochwasser auf rd. Yy ha

Kriterien	Variante 1 (Sanierung auf Bestandstrasse)	Variante 2 (DRV klein)	Variante 3 (DRV groß)
Sachgüter - Forstwirtschaft	Keine wesentlichen Auswirkungen, anlagebedingte Flächeninanspruchnahme von rd. 1,6 ha, temporäre Inanspruchnahme im Bereich der Ikrit-Überdeckung	Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme von rd. 11 ha	Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme von rd. 6 ha
		Anpassung nicht an Hochwasser angepasster Waldbestände notwendig, langfristig positive Auswirkungen durch wiederkehrende Flutungen (Verbesserung Boden-Wasserhaushalt)	Anpassung nicht an Hochwasser angepasster Waldbestände notwendig, langfristig positive Auswirkungen durch wiederkehrende Flutungen (Verbesserung Boden-Wasserhaushalt)
<b>Gesamtbewertung</b>			
	+/- (ambivalent)	Dem positiven Entwicklungspotenzial aus Sicht der Aueentwicklung auf rd. 40 bis 50 % der Gesamtfläche stehen erhebliche Beeinträchtigungen durch einen wesentlich höheren anlagebedingten Flächenverbrauch sowie großflächige Beeinträchtigungen von Schutz- und Erhaltungszielen /-zwecken der bestehenden Schutzgebiete gegenüber <b>+ / -- (negative Aspekte überwiegen)</b>	Dem positiven Entwicklungspotenzial aus Sicht der Aueentwicklung auf rd. 40 bis 50 % der Gesamtfläche stehen erhebliche Beeinträchtigungen durch einen wesentlich höheren anlagebedingten Flächenverbrauch sowie großflächige Beeinträchtigungen von Schutz- und Erhaltungszielen /-zwecken der bestehenden Schutzgebiete gegenüber <b>+ / -- (negative Aspekte überwiegen)</b>