Regierungspräsidium Karlsruhe

Abteilung 5 - Umwelt, Referat 53.1

Dammertüchtigung Rheinhochwasserdamm (RHWD) XXV „Knielinger See“

Anlage 1 zum Planfeststellungsantrag

Gesamterläuterungsbericht

zum Antrag vom 29.11.2024

November 2024

Projektleitung: Joachim Gfrörer
Projektbearbeitung: Annika Becker

ARCADIS GERMANY GMBH
Griesbachstraße 10
76185 Karlsruhe
Telefon: +49 721 98580 0
E-Mail: karlsruhe@arcadis.de

Internet: www.arcadis.de

Antragsteller:
Karlsruhe, den 29.11.2024

Regierungspräsidium Karlsruhe
Abteilung 5 – Umwelt, Referat 53.1

(Teege)

REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE

INHALT

0 ZUSAMMENFASSUNG 6

1 GEGENSTAND, UMFANG UND NOTWENDIGKEIT DER PLANFESTSTELLUNG 7

1.1 Projektgebiet 7
1.2 Sanierungsbedürftigkeit 8
1.3 Zweck und Ziel des Vorhabens 8
1.4 Träger des Vorhabens 8

2 RECHTLICHE GRUNDLAGE 9

2.1 Rechtsgrundlagen für den Rheinhochwasserdamm XXV 9
2.2 Planfeststellungsbedürftigkeit 9

3 BESTANDSSITUATION UND UNTERSUCHUNGEN 11

3.1 Lage und Bestandsbauwerke 11
3.2 Geologie und Baugrund 12
3.3 Hydrologie 13
3.3.1 Grundwasser 13
3.3.2 Hydraulische Verhältnisse und Bemessungswasserstand 14
3.4 Untersuchungen und Unterlagen zur Umweltplanung 14
3.4.1 Untersuchungsgebiet und Umfang 14
3.4.2 Schutzgebiete 15
3.4.3 Bericht zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Bericht) 15
3.4.4 Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) 15
3.4.5 Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung 16
3.4.6 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP) 16
3.5 Kampfmittel 18
3.6 Altlasten und umweltrelevante Verunreinigungen 18
3.7 Technische Infrastruktur 19
3.8 Denkmalschutz / Kulturelles Erbe 19
3.9 Grunderwerb und Grunddienstbarkeiten 19

4 ART UND UMFANG DES VORHABENS 21

4.1 Variantenuntersuchung 21

4.1.1 Varianten zur Dammrückverlegung 21
4.1.2 Varianten zum Umgang mit der Gasleitung 23
4.2 Dammbau 23
4.2.1 Dammgeometrie 23
4.2.2 Dammverteidigung und Bermen 24
4.2.3 Schutzzonen 24
4.2.4 I-krit-Auffüllung 25
4.3 Sanierungsabschnitte 25
4.3.1 Sanierungsabschnitt 1: Rheinhafen (0+000 – 0+425) 26
4.3.2 Sanierungsabschnitt 2: NATO-Rampe (0+525 – 0+925) 28
4.3.3 Sanierungsabschnitt 3 Weidefläche (0+925 – 2+025) 30
4.3.4 Sanierungsabschnitt 4: Ackerfläche (2+025 – 2+575) 32
4.4 Verlängerung Federbachdüker 33
4.5 Bauausführung 34
4.5.1 Bauzeitliche Verkehrsführung 34
4.5.2 BE-Flächen 35
4.5.3 Bauzeit und Bauablauf 36
4.5.4 Bauzeitlicher Hochwasserschutz 36

5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS 38
5.1 Umweltverträglichkeit 38
5.2 Artenschutz-Verträglichkeit 38
5.3 Natura 2000-Verträglichkeit 40
5.4 Erfordernisse aus dem Bodenschutz 41
5.5 Berücksichtigung der CO2-Emissionen 41
5.6 Eingriffe in Natur und Landschaft / Kompensation 42
5.6.1 Baubedingte und anlagenbedingte Auswirkungen 42
5.6.2 Flächeninanspruchnahme 43
5.6.3 Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Eingriffen in Natur und Landschaft 43
5.6.4 Maßnahmen zur Kompensation der Eingriffe in Natur und Landschaft 44
5.6.5 Waldinanspruchnahme / forstrechtlicher Ausgleich 45

6 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT 47

7 GLOSSAR 48

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS 50

ABBILDUNGEN

Abbildung 1: Lage Projektgebiet RHWD XXV Knielinger See 7
Abbildung 2: Übersicht Sanierungsabschnitt RHWD XXV Knielinger See 11
Abbildung 3: Untersuchte Trassenvarianten: bestehender Dammverlauf 22
Abbildung 4: Regelquerschnitt nach Dammertüchtigungsprogramm Baden-Württemberg 24
Abbildung 5: Lageplan Sanierungsabschnitt 1 Rheinhafen 27
Abbildung 6: Sanierungsabschnitt 2 Nato-Rampe 29
Abbildung 7: Sanierungsabschnitt 3 Weideflächen 30
Abbildung 8: Sanierungsabschnitt 4 Ackerfläche 32
Abbildung 9: Lageplan Verlängerung Federbachdüker 33
Abbildung 10: Darstellung der bauzeitlichen Verkehrsführung, Baustelleneinrichtungs- und Zwischenlagerflächen 34

IMPRESSUM 51

0 ZUSAMMENFASSUNG

Das Land Baden-Württemberg, vertreten durch das Regierungspräsidium Karlsruhe, Abteilung 5, Referat 53.1, beantragt die Planfeststellung für die Ertüchtigung eines Teilabschnittes des Rheinhochwasserdammes (RHWD) XXV bei Karlsruhe. Der von der aktuellen Sanierungsplanung betroffene Abschnitt „Knielinger See“ 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.

Die Sanierung dient der Sicherung der geschützten Landflächen gegen Überschwemmungen bei Hochwasserereignissen. Da der Damm den derzeitigen Anforderungen nicht mehr genügt, ist eine Sanierung und Anpassung an die allgemein anerkannten Regeln der Technik zwingend erforderlich.

Im Rahmen der technischen Planung wurde auf Grundlage der geotechnischen Erkundungen und Berechnungen eine Sanierungslösung für die verschiedenen Abschnitte sowie Sonderbauweisen für die Bestandsbauwerke der Wasserschutzpolizei, Schiffsmeldestelle, Tulla-Denkmal und Wohnhäusern sowie der querenden Leitungen, insbesondere der Gas-Hochdruckleitung und des Federbachdükers erarbeitet.

In der Umweltverträglichkeitsprüfung sowie der speziellen Artenschutzrechtlichen Prüfung und der NATURA200-Verträglichkeitsuntersuchung wurden die Auswirkungen der technischen Planung auf die verschiedenen Schutzgüter und geschützten Arten und Schutzgebiete identifiziert. Mit den im Landschaftspflegerischen Begleitplan beschriebenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie Maßnahmen zur Kompensation der Eingriffe verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen für die Schutzgüter. Es werden Anträge auf Ausnahmen und Befreiungen gem. BNatSchG gestellt.

Im Rahmen der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung wurden alle relevanten Akteure frühzeitig in die Planung eingebunden und angehört.

1 GEGENSTAND, UMFANG UND NOTWENDIGKEIT DER PLANFESTSTELLUNG

1.1 Projektgebiet

Der gesamte Rheinhochwasserdamm (RHWD) XXV verläuft zwischen der Hoffelder Brücke bei Steinmauern und dem Pegel Maxau bei Karlsruhe. Der von der aktuellen Sanierungsplanung betroffene Abschnitt „Knielinger See“ 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.

Die Lage des Vorhabens ist in der Abbildung 1 ersichtlich.

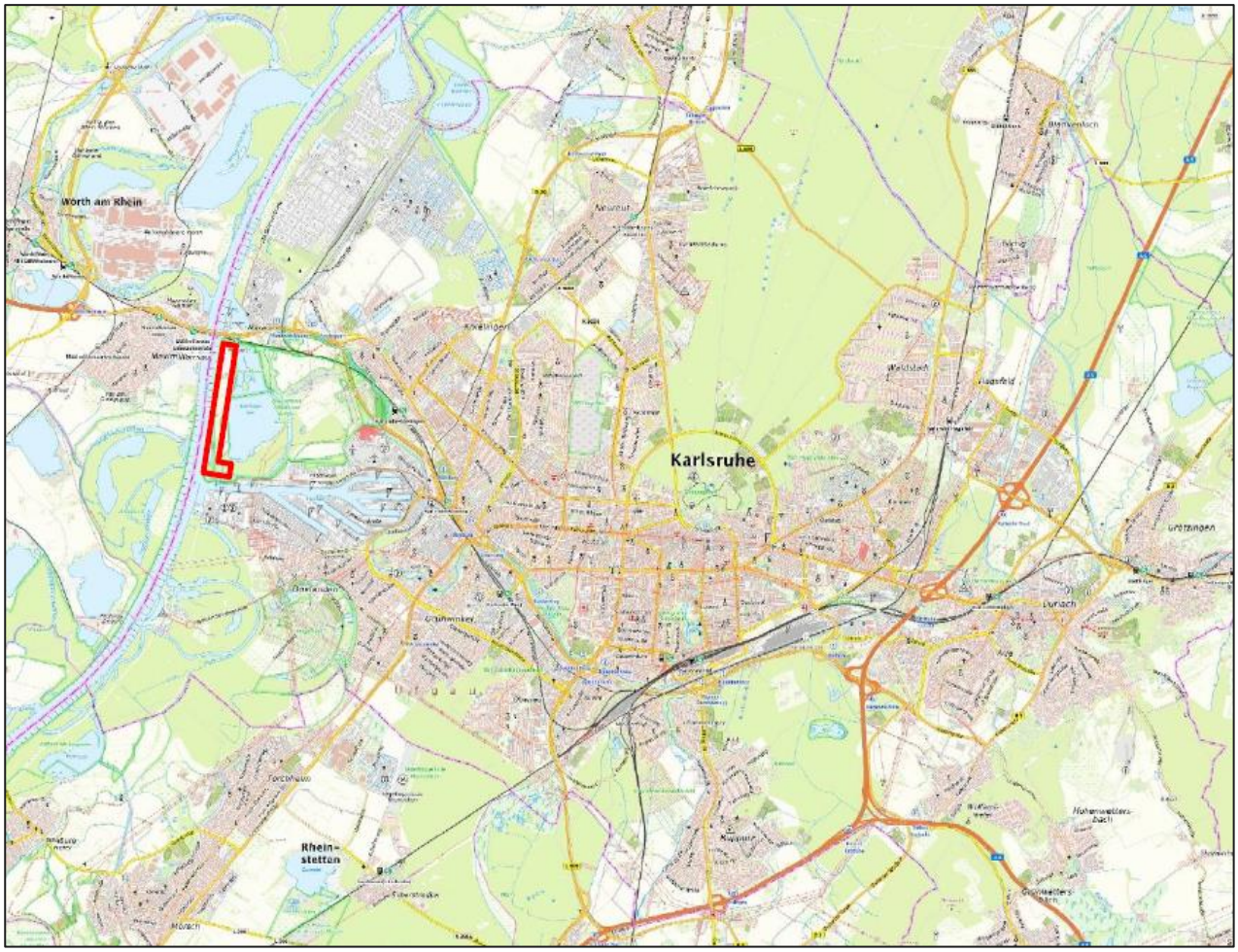

Abbildung 1: Lage Projektgebiet RHWD XXV Knielinger See

In den eingereichten Unterlagen werden die Begriffe Sanierung und Ertüchtigung als Synonyme verwendet. Es wird in den Antragsunterlagen nicht zwischen den beiden Begriffen unterschieden.

1.2 Sanierungsbedürftigkeit

Der Rheinhochwasserdamm XXV (Knielinger See) wurde im „Dammertüchtigungsprogramm des Landes Baden-Württemberg“ in die höchste Priorität eingestuft und ist daher sanierungsbedürftig. Im Wesentlichen sind nachfolgende stichwortartig zusammengefasste Aspekte zu berücksichtigen:

- Der Damm entspricht nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) und ein Ertüchtigungsbedarf besteht.
- Der Damm hat im Bestand einen unregelmäßigen Aufbau und weitestgehend keine Querschnittszonierung.
- Der geforderte Verdichtungsgrad nach DIN 19712 liegt in den meisten Bereichen nicht vor.
- Es bestehen Standsicherheitsdefizite der landseitigen Böschungen sowie eine erhebliche Gefährdung des Dammes durch Suberosion.
- Im Dammkörper verlaufen eine Vielzahl von Leitungen und Kabeln, die die Standsicherheit, Erosionssicherheit oder Durchströmungssituation ungünstig beeinflussen können. Kritisch zu sehen ist insbesondere die parallel zum Dammverteidigungsweg verlaufende Gashochdruckleitung.
- Die nach DIN 19712 geforderten baumfreien Zonen sind insbesondere im südlichen Bereich meist nicht vorhanden, wodurch Gefährdungen für den Erddamm resultieren und die Dammverteidigung bei Unwetterlagen infolge von umstürzenden Bäumen eingeschränkt werden kann.
- Das geforderte Freibordmaß von 80 cm ist nicht überall gegeben.

Weitere detaillierte Aussagen zur Geotechnik und Standsicherheit des bestehenden Dammes sind dem geotechnischen und dammbautechnischen Gutachten IBO Döbbelin • Bansbach Beratende Ingenieure PartG mbB (Anlage 8 zum Planfeststellungsantrag) zu entnehmen.

1.3 Zweck und Ziel des Vorhabens

Aus oben genannten Gründen sind bautechnische Ertüchtigungsmaßnahmen für den Rheinhochwasserdamm XXV (Knielinger See) unerlässlich.

Die Sanierung dient der Sicherung der geschützten Landflächen gegen Überschwemmungen bei Rheinhochwasser.

Das Vorhaben der Sanierung des Rheinhochwasserdamms XXV im Abschnitt Damm-km km 26+500 bis Damm-km 29+000 (zwischen Hafensperrtor im Süden und der Rheinbrücke im Norden) besteht in der Verstärkung der Standsicherheit und der Sicherung der durchgängigen Zugänglichkeit im Hochwasserfall. Darüber hinaus werden bereichsweise bestehende Fehlhöhen ausgeglichen. Die Dammsanierung wird auf der bestehenden Dammtrasse erfolgen.

1.4 Träger des Vorhabens

Träger des Vorhabens ist das Land Baden-Württemberg (Träger der Ausbau- und Unterhaltungslast), vertreten durch das Regierungspräsidium Karlsruhe, Referat 53.1 - Gewässer I. Ordnung, Hochwasserschutz und Gewässerökologie, Planung und Bau (Landesbetrieb Gewässer).

2 RECHTLICHE GRUNDLAGE

2.1 Rechtsgrundlagen für den Rheinhochwasserdamm XXV

Der bestehende Rheinhochwasserdamm XXV ist im Wassergesetz Baden-Württemberg (WG) als Hauptdamm festgelegt (Anlage 5 zu § 61 Abs. 2 WG). Er wird vollständig als klassifizierter Damm geführt.

Die Unterhaltungslast der in Anlage 5 WG aufgeführten Dämme liegt gemäß § 61 Abs. 2 WG beim Land Baden-Württemberg. Entsprechend § 60 Abs. 3 WG obliegt dem Träger der Unterhaltungslast die Pflicht, den Schutzdamm zu erneuern, zu erhöhen, zu verstärken oder umzugestalten (Ausbau), soweit dies zur Sicherung der geschützten Landflächen gegen Überschwemmung notwendig ist.

2.2 Planfeststellungsbedürftigkeit

Gemäß dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sind Deich- und Dammbauten, die den Hochwasserabfluss beeinflussen, Gewässerausbaumaßnahmen gleichgestellt (§ 67 Abs. 2 WHG). Für einen Gewässerausbau, für den die Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht, ist nach § 68 Abs. 1 WHG eine Planfeststellung erforderlich. Die Durchführung eines Planfeststellungsverfahrens muss dabei den Anforderungen des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) entsprechen (vgl. § 70 Abs. 2 WHG). Gemäß § 70 Abs. 1 Hs. 2 WHG gelten im Übrigen die §§ 72 bis 78 VwVfG.

Die Planfeststellung beinhaltet alle öffentlich-rechtlichen Zulassungen und Genehmigungen. Planfeststellungsbehörde ist im vorliegenden Fall die Untere Wasserbehörde der Stadt Karlsruhe.

Die Inhalte dieser Planfeststellung sind im Wesentlichen:

- *der Ausbau des Hochwasserschutzdammes*
- *die naturschutzrechtliche Genehmigung zur Durchführung der Maßnahme*
- *die wasserrechtliche Genehmigung gemäß § 93 WG Baden-Württemberg und § 9 WHG für die offene Wasserhaltung der Baugrube der Verlängerung des Federbachdükers und der geschlossenen Wasserhaltung für die Anbindung der Verlängerung an den Bestand*
- *die wasserrechtliche Genehmigung gemäß § 93 WG Baden-Württemberg für das Einbringen von Bauteilen in Gewässer und in das Grundwasser nach § 9 WHG (Spundwände zur Dammertüchtigung und als Baugrubenumschließung, Verlängerung Federbachdüker, Abdichtung von Anschlussbereichen mittels Düsenstrahlverfahren)*
- *Antrag auf Ausnahmen nach § 30 Abs. 3 BNatSchG für 3 Biotoptypen*
- *Antrag auf Ausnahme nach § 34 Abs. 3 BNatSchG für 3 Lebensraumtypen und 6 Arten*
- *Antrag auf Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG für insgesamt 15 Arten*
- *Antrag auf eine Ausnahme nach § 33 Abs. 3 NatSchG für die Inanspruchnahme von Feldhecken und Feldgehölzen*

- *Antrag auf Befreiung gem. § 67 Abs. 1 S. 1 Nr. 1 BNatSchG i. V. m. § 11 der Schutzgebietsverordnung zum Naturschutzgebiet „Burgau“ und zum Landschaftsschutzgebiet „Burgau“*
- *die Genehmigung für die Umwandlung von Waldflächen nach § 9 LWaldG und nach § 11 LWaldG*
- *die Herstellung von Ausgleichsflächen nach § 15 BNatSchG*
- *Antrag auf Befreiung nach § 7 der Baumschutzsatzung Karlsruhe*

3 BESTANDSSITUATION UND UNTERSUCHUNGEN

3.1 Lage und Bestandsbauwerke

Der bestehende Dammabschnitt des RHWD XXV besitzt eine Länge von rd. 2,5 km und verläuft im Planungsgebiet rechtsrheinisch auf der Gemarkung der Stadt Karlsruhe zwischen dem Rhein und dem Knielinger See vom Rheinhafen bis zur Rheinbrücke. Im Süden verläuft der bestehende Damm ausgehend vom Hafensperrtor (Planungs-km 0+000) am Rheinhafen entlang der Nordbeckenstraße nach Westen. Bei der Schiffsmeldestelle knickt der Dammverlauf nach Norden ab und verläuft im Folgenden in Nord-Süd-Richtung entlang des Rheins nach Norden. Ende des Ausbauabschnittes ist der Anschluss an die geplante Spundwand (Planungs-km 2+550), kurz vor der Rheinbrücke Maxau.

Wasserseitig verläuft am rheinparallelen Abschnitt zwischen Rhein und bestehendem Damm der Leinpfad, welcher zur Bewirtschaftung und Pflege (Mähen und Abheuen) des Dammes genutzt wird.

Entsprechend der bestehenden Rahmenbedingungen und Bestands-Charakteristika wurde der Damm im Geotechnischen Gutachten in Bestandsabschnitte unterteilt. Diese Abschnitte sind:

- Bestandsabschnitt 1 (Planungs-km 0+000 – 0+400): Abschnitt Rheinhafen, in Ost-West-Richtung verlaufend, bestehender Düker alter Federbach und neuer Düker Zulaufgraben Knielinger See.
- Bestandsabschnitt 2 (Planungs-km 0+400 – 0+925): Von der Schiffsmeldestelle bis zur NATO-Rampe, Vor- und Hinterland bewaldet (NSG), bestehende Dammquerung der Gasleitung bei Damm-km 0+525
- Bestandsabschnitt 3 (Planungs-km 0+925 – 1+475): Von der NATO-Rampe bis zum Tulla-Denkmal, im Abschnitt liegt eine Schiebergruppe mit einer weiteren Querung des Damms durch die Gasleitung (Rheindüker anschließend).
- Bestandsabschnitt 4 (Planungs-km 1+475 – 2+025): Vom Tulla-Denkmal bis zum Hofgut Maxau, Dammabschnitt liegt größtenteils in Freiflächen.
- Bestandsabschnitt 5 (Planungs-km 2+025 – 2+550): Vom Hofgut Maxau mit den Rheinterrassen bis zur Wohnbebauung an der Rheinbrücke, Windrad landseitig des Dammes.

Der gesamte Sanierungsabschnitt ist in Abbildung 2 dargestellt.

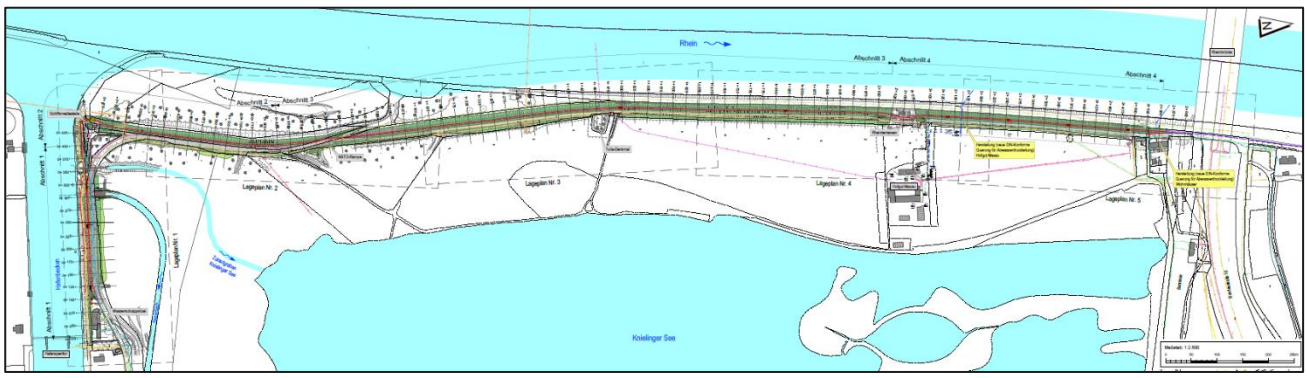

Abbildung 2: Übersicht Sanierungsabschnitt RHWD XXV Knielinger See

3.2 Geologie und Baugrund

Der Baugrund wurde erkundet und hinsichtlich seiner Anforderungen an die Planung der Bauwerke bewertet. Die geologischen Verhältnisse werden im geotechnischen Gutachten (Anlage 8 zum Planfeststellungsantrag) charakterisiert.

Gemäß der geologischen Karte stehen im Untersuchungsgebiet holozäne Auensedimente in Form von sandigen bis tonigen Schluffen bzw. tonigen bis schluffigen Sanden an, die organische Bestandteile und Kieslagen aufweisen können. Im tieferen Untergrund stehen die quartären Kies-Sand-Gemische der Rheinebene an, die den oberen Grundwasserleiter (OGWL) bilden. Bei etwa 90 bis 95 m NHN steht der obere Zwischenhorizont (OZH) an, der aus Wechsellagen von bindigen und gemischtkörnigen Böden besteht und die untere Begrenzung des OGWL bildet. Der Beginn des OZH liegt damit etwa 15 bis 20 m unter der Dammkrone des RHWD XXV und 10 bis 15 m unter dem land- bzw. wasserseitigen Geländeniveau.

Der Dammkronenweg des RHWD XXV weist nur im Abschnitt südlich der NATO-Rampe abschnittsweise eine Schottertragschicht auf. In den anderen Bereichen wurde der Dammkronenweg mit natürlichen Materialien (Rundkorn) hergestellt, die sich in der Regel als sandige, meist leicht schluffige bis schluffige Kiese dargestellt haben (Bodengruppen DIN 18196 GU, GW, teils GU*, GI und SW). Die Nordbeckenstraße und der landseitige Weg im weiteren Dammverlauf sind meist asphaltiert und weisen einen recht massiven Unterbau aus natürlichen Kiesen oder kiesigen Auffüllungen auf, die häufig bis in eine Tiefe von 1 m bis 1,5 m unter der Fahrbahnoberkante reichen.

Für die im Jahr 1986 vorgenommene Erhöhung des Damms und die landseitige Anschüttung wurden vornehmlich Kies-Sand-Gemische verwendet (Bodengruppen SI/SW und GW/GI). Unterhalb besitzt der Dammkörper im Untersuchungsabschnitt einen unregelmäßigen Aufbau, der feinkörnige, gemischtkörnige und grobkörnige Böden aufweist, ohne dass eine erkennbare Zonierung des Dammquerschnitts vorliegt. Teilweise (an der Schiffsmeldestelle und zwischen Damm-km 27+950 und 29+000) wurde zur Dammertüchtigung in den 1980er Jahren eine 3 bis 4 m tiefe Schmalwand im Bereich der Dammkrone eingebracht.

Ausgeprägte (ehemalige) bindige Deckschichten im Dammlager sind durchgehend nur nördlich von ca. km 27+900 vorhanden. Die Böden der Deckschichten sind in der Regel als sandige, tonige Schluffe oder stark schluffige Sande zu beschreiben (Bodengruppen UL/UM; TL/TM und SU*). Südlich von km 27+900 sind bindige Deckschichten im Dammlager nur teilweise und/oder nicht durchgehend vorhanden. Der tiefere Untergrund besteht bis zur Erkundungsendtiefe von etwa 12 m unter der Dammkrone aus Sanden und Kies-Sand-Gemischen, die teilweise von bindigen Zwischenlagen oder Linsen unterbrochen werden. Wie bereits beschrieben, ist ab einer Tiefe von ca. 15-20 m unterhalb der Dammkrone mit dem oberen Zwischenhorizont eine geringdurchlässige Schicht zu erwarten, welche die Unterkante des oberen Grundwasserleiters bildet.

Der angetroffene Untergrundaufbau kann im Sinne der DIN 18300 in folgende Homogenbereiche untergliedert werden:

- **Tragschichten Dammkronenweg, Bermenweg und Nordbeckenstraße**: Kies- und Schotter-Tragschichten (im Dammkronenweg bis maximal ca. 0,5 m und im Bermenweg bis maximal 1,5 m unter GOK)
- **Kies-Sand-Gemische im Dammkörper**: teilweise schluffig, meist locker bis mitteldicht gelagert (unterhalb der Tragschichten bis ca. 3 bis 5 m unter Dammkrone)
- **Bindige Böden im Dammkörper und unterhalb des Dammkörpers**: Sandige, tonige Schluffe und stark schluffige Sande (bindige Böden im Dammkörper, ehemalige Deckschichten unter dem Dammkörper, Deckschichten im Vor- und Hinterland, bindige Zwischenlagen im tieferen Untergrund)
- **Sande und Kiese im Dammlager**: Nichtbindige Böden im Dammlager, Sande und Kies-Sand-Gemische, meist mitteldicht bis dicht gelagert (im Dammlager unterhalb etwaiger ehemaliger Deckschichten)

3.3 Hydrologie

3.3.1 Grundwasser

Die Grundwasserverhältnisse werden ebenfalls im geotechnischen Gutachten (Anlage 8 zum Planfeststellungsantrag) beschrieben.

Der Bereich um den Knielinger See liegt in den Rheinauen/Rheinniederung, während das Stadtgebiet von Karlsruhe bereits vornehmlich der Niederterrasse zuzuordnen ist. Bestimmend für die Grundwasserverhältnisse in Bezug auf den RHWD XXV ist der Obere Grundwasserleiter (OGWL). Dieser wird in den Rheinauen bei ca. 90 bis 95 m NHN nach unten vom Oberen Zwischenhorizont (OZH) begrenzt. Am Übergang von den Rheinauen zur Niederterrasse läuft der OZH aus, weshalb der OGWL dort an den Mittleren Grundwasserleiter (MGWL) angeschlossen ist.

Der Grundwasserflurabstand liegt in den Rheinauen/Rheinniederung bei mittleren Grundwasserständen meist zwischen 2 und 4 m. Bei mittleren oder niedrigen Wasserständen fließt das Grundwasser im großräumigen Untersuchungsgebiet nach Nordwesten in Richtung des Rheins. In der Nähe des Rheins wird die Grundwasserströmung vom Rhein abgelenkt, richtet sich etwa parallel zum Rhein aus. Aufgrund der durchlässigen Böden des OGWL werden die Grundwasserstände im Bereich des RHWD XXV maßgeblich vom Rheinwasserstand beeinflusst. Bei Hochwasser im Rhein kehrt sich die Grundwasserfließrichtung im Nahbereich des Rheins um. Im Hinterland sind dann Grund- bzw. Druckwasserstände möglich, die bis oberhalb der GOK reichen können. Insbesondere zwischen RHWD XXV und dem Knielinger See führt dies bei Hochwasser in tieferen Geländebereichen zu großflächigen Vernässungen (Druckwasserflächen).

3.3.2 Hydraulische Verhältnisse und Bemessungswasserstand

Grundlage für die Festlegung der Dammhöhe sind vorhandene zweidimensionale Wasserspiegellagenberechnungen für den Rhein. Der Bemessungswasserspiegel wurde für einen Bemessungsabfluss von 5.000 m³/s am Pegel Maxau ermittelt. Die Höhe des Freibords beträgt laut „Verwaltungsvereinbarung zwischen den Ländern Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz über die Fragen des Hochwasserschutzes am Oberrhein“ (Ländervereinbarung) in der Regel 80 cm.

Die maximal zulässigen Dammhöhen der Rheinhochwasserdämme werden in der Ländervereinbarung in den dortigen Anlagen 2 und 3 am 28.02.1991 bzw. in den nachfolgenden Aktualisierungen festgeschrieben. Der RHWD XXV soll auf die nach dieser Vereinbarung maximal zulässigen Dammkronenhöhen ausgebaut werden. Bereits bestehende höhere Freiborde haben Bestandsschutz.

3.4 Untersuchungen und Unterlagen zur Umweltplanung

3.4.1 Untersuchungsgebiet und Umfang

Das Untersuchungsgebiet umfasst rd. 66 ha. Hierin enthalten sind die jeweiligen zu sanierenden Dammabschnitte sowie ein Puffer von ca. 200 m landseitig (meist bildet aber das Ufer des Knielinger Sees die landseitige Untersuchungsgebietsgrenze). Wasserseitig schließt das Untersuchungsgebiet zum Rhein bzw. zum Rheinhafen hin ab.

Innerhalb dieses Untersuchungsgebietes wurden entsprechend des im Scoping festgelegten Untersuchungsumfangs in den Jahren 2021 bis 2023 folgende Erfassungen durchgeführt:

Für die biotischen Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt wurden folgende Erfassungen durchgeführt:

- Pflanzen und Biotoptypen
- Europäische Vogelarten
- Fledermäuse
- Sonstige Säuger (Wildkatze, Haselmaus, Biber)
- Reptilien
- Amphibien
- FFH-Falter
- FFH-Käfer (Heldbock, Scharlachkäfer, Hirschkäfer)
- Wildbienen

Für folgende abiotischen Schutzgüter wurde in erster Linie vorhandene Daten ausgewertet bzw. auf die Ergebnisse aus den Erfassungen zu Pflanzen, Biotope und Tiere zurückgegriffen (etwa in Bezug auf Erholung und Landschaftsbild):

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Fläche
- Boden

- Wasser
- Klima und Luft
- Landschaft
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter.

3.4.2 Schutzgebiete

Teile des Vorhabengebietes liegen innerhalb resp. am Rande von Schutzgebieten des Netzes „NATURA 2000“ und zwar des

- FFH-Gebietes Rheinniederung von Karlsruhe bis Philippsburg (6816-341)
- FFH-Gebietes „Rheinniederung Neuburg-Wörth“ (6915-301)
- FFH-Gebietes „Rheinniederung zwischen Wintersdorf und Karlsruhe“ (7015-341)
- Vogelschutzgebietes „Hördter Rheinaue inklusive Kahnbusch und Oberscherpfer Wald“ (6816-402)
- Vogelschutzgebietes „Goldgrund und Daxlander Au“ (6915-403)
- Vogelschutzgebietes „Rheinniederung Elchesheim – Karlsruhe“ (7015-441).

Die Lage der Schutzgebiete und nähere Angaben zum jeweiligen Schutzzweck und den maßgeblichen Gebietsbestandteilen finden sich in Anlage 3 zum Planfeststellungsantrag (Bericht zur Umweltverträglichkeitsprüfung) resp. in Anlage 5 (Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung).

3.4.3 Bericht zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Bericht)

Die Erstellung des UVP-Berichts erfolgte in Abstimmung mit den technischen Fachplanern und den sonstigen Beteiligten.

Die Bestandsaufnahme und die Bewertung der entscheidungserheblichen schutzgutrelevanten Aspekte erfolgten zielgerichtet im Hinblick auf die zu erwartenden Folgen des Vorhabens.

Die Methodik bei der Anfertigung des UVP-Berichts folgt der ökologischen Wirkungsanalyse. Sie umfasst und strukturiert die Arbeitsschritte von der Systembeschreibung (Ist-Zustand) bis zur Bewertung von Auswirkungen (Prognose und Bewertung). Die Aufbereitung und Darstellung aller Ergebnisse, die Beschreibung und Bewertung von Empfindlichkeiten sowie von Wirkungsbereichen erfolgt jeweils separat für die einzelnen Schutzgüter des UVPG und beinhaltet die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern.

Der UVP-Bericht findet sich in Anlage 3 zum Planfeststellungsantrag.

3.4.4 Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP)

Durch die Sanierungsarbeiten kann es zu Handlungen kommen, die artenschutzrechtliche Verbotstatbestände des § 44 (1) BNatSchG auslösen. In der artenschutzrechtlichen Prüfung (vgl. Anlage 4 zum Planfeststellungsantrag) werden die soeben dargelegten Verbotstatbestände bezüglich der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten (alle europäischen Vogelarten und Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie), die durch das Vorhaben erfüllt werden können, ermittelt und dargestellt.

Im Einzelnen wird untersucht,

- welche gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten im Untersuchungsgebiet vorkommen,
- ob diese Arten in Verbindung mit der Sanierung des RHWD XXV erheblich gestört, verletzt oder getötet werden können,
- welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, um Beeinträchtigungen, Störungen, Verletzungen oder Tötungen dieser Arten weitmöglich zu vermeiden oder zu mindern. In diesem Zusammenhang wird auch geprüft, ob CEF-Maßnahmen erforderlich bzw. möglich sind,
- ob trotz Realisierung der Vermeidungs-, Minderungs- und CEF-Maßnahmen artenschutzrechtliche Tatbestände verbleiben, die evtl. eine artenschutzrechtliche Ausnahme nach § 45 BNatSchG erforderlich machen.

3.4.5 Natura 2000-Verträglichkeitsuntersuchung

Projekte, die ein FFH- oder ein EU-Vogelschutzgebiet erheblich beeinträchtigen können, erfordern gemäß Artikel 6 Absatz 3 der FFH-Richtlinie eine Prüfung der Verträglichkeit mit den festgelegten Erhaltungszielen des Gebietes. Mit den §§ 31 - 34 des Gesetzes über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542) wurden die Vorgaben der EU-Vogelschutz-Richtlinie und der FFH-Richtlinie in bundesdeutsches Recht integriert.

Für die FFH-Gebiete „Rheinniederung zwischen Wintersdorf und Karlsruhe“ und „Rheinniederung Neuburg-Wörth“ sowie für das Vogelschutzgebiet „Rheinniederung Elchesheim – Karlsruhe“ ist eine NATURA 2000-Verträglichkeitsuntersuchung nötig.

Die vorliegende NATURA 2000-Verträglichkeitsuntersuchung soll die fachlichen Grundlagen für die Verträglichkeitsprüfung nach § 34 BNatSchG bereitstellen (vgl. Anlage 5 zum Planfeststellungsantrag).

3.4.6 Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)

Das Vorhaben führt zu Eingriffen in Natur und Landschaft nach § 14 Abs. 1 BNatSchG. Demnach sind Eingriffe in Natur und Landschaft „Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können.“.

Gemäß § 15 Abs. 2 BNatSchG ist der Verursacher verpflichtet, unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen oder zu ersetzen.

Der vorliegende Landschaftspflegerische Begleitplan (LBP) wird als landschaftsplanerischer Fachbeitrag zur Vorbereitung der Entscheidungen und Maßnahmen zur Durchführung des § 15 BNatSchG erstellt.

Die Eingriffsermittlung wurde im Rahmen des Berichts zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Bericht, Anlage 3 zum Planfeststellungsantrag) vorgenommen. Entsprechend der vom Bundesamt für Naturschutz veröffentlichten Empfehlungen von Lambrecht et al. (2007) wurde der unbestimmte Rechtsbegriff der Erheblichkeit nach § 16 (1) UVPG so angewandt, dass die erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen auf Schutzgüter gleichbedeutend mit Eingriffen in Natur und Landschaft nach § 14 (1) BNatSchG sind. Im LBP (Anlage 6.1 zum Planfeststellungsantrag) werden die im UVP-Bericht ermittelten Eingriffe zusammenfassend wiedergegeben.

Bei der Ermittlung der erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen bzw. der Eingriffe in Natur und Landschaft sind

- Vorhabensbestandteile, die zur Vermeidung und Minderung von Eingriffen führen,
- in die technische Planung integrierte Optimierungen von Vorhabensbestandteilen zur Vermeidung und Minderung von Eingriffen sowie
- zusätzliche, im LBP beschriebene Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Eingriffen

zugrunde gelegt.

Dies dient der Übersichtlichkeit der Unterlagen; ansonsten wären Eingriffe zu beschreiben, die tatsächlich nicht eintreten. Die tatsächlichen Eingriffe wären hierdurch schwerer überschaubar. Durch die Aufnahme in seine Unterlagen verpflichtet sich der Vorhabenträger zur Durchführung der aufgeführten Vorhabensbestandteile, Optimierungen und weiteren Maßnahmen.

Neben der Beschreibung der Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Eingriffen ist die Aufgabe des Landschaftspflegerischen Begleitplans die Festlegung, Beschreibung und Bilanzierung von Maßnahmen, mit denen die Eingriffe in Natur und Landschaft kompensiert (ausgeglichen oder ersetzt) werden (§ 15 Abs. 2 BNatSchG).

Das Vorhaben führt zu dauerhaften und zeitlich befristeten Eingriffen in Waldbestände. Die rechtliche Grundlage bei der Beurteilung Waldumwandlung in eine andere Nutzungsart bildet das Waldgesetz für Baden-Württemberg (Landeswaldgesetz - LWaldG).

Als weiterer Teil erfolgt deswegen eine Darstellung und Bilanzierung des Eingriffs in Waldflächen, sowie die Ausführungen zur Kompensation, um die Belange des LWaldG konzentriert darzulegen (vgl. Anlage 6.2 zum Planfeststellungsantrag).

Bestimmungen sowie die Herleitung des forstrechtlichen Ausgleichs ergeben sich aus:

- § 9 Erhaltung des Waldes und
- § 11 Befristete Umwandlung von Wald.

3.5 Kampfmittel

Im Zuge der Planung wurde vom Kampfmittelbeseitigungsdienst Baden-Württemberg eine Luftbildauswertung durchgeführt (Stand der Daten 22.05.2018). Diese ergab, dass im Bereich des RHWD XXV erhebliche Kampfmittelverdachtsflächen vorliegen. Details der Luftbildauswertung des KMBD sind im Geotechnischen Gutachten (Anlage 8 zum Planfeststellungsantrag) zusammengefasst. Die Baumaßnahmen zur Dammertüchtigung müssen durch ein Fachunternehmen zur Kampfmitteluntersuchung begleitet werden.

3.6 Altlasten und umweltrelevante Verunreinigungen

Im Zuge der Vorplanung wurden die im Planungsgebiet befindlichen und gegebenenfalls von der Planung betroffenen Altlastenflächen zusammengetragen und durch den Geotechniker in einem zusammenfassenden Bericht dokumentiert. Für die in der Vorplanung ausgearbeitete Vorzugsvariante liegt keine der Altlastenflächen im Planungsbereich, sondern alle Altlastenflächen liegen landseitig des Planungsbereichs.

Die Ergebnisse der umwelttechnischen Untersuchungen zur Prüfung auf umweltrelevante Verunreinigungen sind im geotechnischen Gutachten (Anlage 8 zum Planfeststellungsantrag) ausgewertet.

Der Asphalt ist hinsichtlich seiner PAK- und PI-Gehalte unauffällig und mit der Abfallschlüsselnummer 170302 zu kennzeichnen. Die Böden und der Beton sind der Abfallschlüsselnummer 170504 bzw. 170101 zuzuordnen. Anhand der Laborergebnisse wurden in den Asphaltproben keine Grenzwertüberschreitungen nach RuVA-StB 01 festgestellt und somit sind diese der Verwertungsklasse A zuzuordnen.

Der untersuchte Beton aus dem mit Betonplatten hergestellten Abschnitt des landseitigen Bermenwegs war unauffällig und ist in die Verwertungsklasse Z1.1 nach VwV Boden 2007 einzustufen.

In den Böden des Dammabschnitts km 28+000 bis 28+500 wurden keine Grenzwertüberschreitungen festgestellt, daher sind die Böden als Z0-Material nach VwV Boden 2007 verwertbar.

In den Abschnitten km 26+600 bis 26+900 sowie km 27,0 bis 27,4 als auch km 27+500 bis 27+900 und 28+600 bis 29+000 wurden erhöhte PAK-Gehalte sowie geringfügige Gehalte der Schwermetalle Zink, Kupfer und Blei detektiert. Ein Großteil der Böden ist daher der Verwertungsklasse Z1.2 und örtlich auch Z0*IIIA sowie Z2 und >Z2 nach VwV Boden 2007 zuzuordnen.

Auf Basis der chemischen Untersuchungen nach VwV Boden 2007 wurde eine hilfsweise Einstufung nach der seit dem 01.08.2023 gültigen Ersatzbaustoffverordnung vorgenommen. Die Ergebnisse der Übertragung sind im geotechnischen Gutachten (Anlage 8 zum Planfeststellungsantrag) dokumentiert.

3.7 Technische Infrastruktur

Die bestehenden Leitungen wurden durch den Objektplaner erhoben und in die Bestandsunterlagen digital übernommen. Im Bereich des bestehenden Dammes sowie im bestehenden Dammquerschnitt existieren bestehende Leitungen (Wasser, Strom, Energie, Kommunikation, Abwasser). Diese sind in den Planunterlagen eingearbeitet.

Im bestehenden Dammquerschnitt befindet sich eine Gas-Hochdruckleitung sowie eine Ölleitung (meist dammparallel, teils querend). Diese sind im neuen Dammquerschnitt besonders kritisch, da im Falle einer Havarie eine Dammverteidigung stark behindert oder sogar unmöglich werden kann. Die Gasleitung sowie ein Telekommunikationskabel und die Ausleitungskanäle der Kleinkläranlagen des Hofguts Maxau und der Wohnbebauung an der Rheinbrücke liegen im Bestand als querende Leitungen/Kanäle im Damm vor.

Details zum Umgang mit der bestehenden Infrastruktur sind in der Technischen Planung (Anlage 2 zum Planfeststellungsantrag) zu finden.

3.8 Denkmalschutz / Kulturelles Erbe

Innerhalb des Untersuchungsgebietes befinden sich Objekte der Bau- und Kunstdenkmalpflege sowie der archäologischen Denkmalpflege, welche nach § 2 DSchG geschützt sind:

- Reste von Anlagen der Westbefestigungen
- Hofgut Maxau, Maxau am Rhein 24, (Flst. 38937)
- Tulla-Denkmal und Gedenkstein Heinsheimer, Leinpfad (neben Flst. 0-38937)
- Denkmalgeschützte Uferbefestigung des Rheinhafens (Becken 6)
- Merowingerzeitliches Gräberfeld

Eine detailliertere Beschreibung der jeweiligen Denkmäler mitsamt Fotos ist im UVP-Bericht (Anlage 3.1 zum Planfeststellungsantrag) enthalten. Eine Stellungnahme zum Baumbestand am Tulla-Denkmal ist ebenfalls als Anlage 3.4 zum Planfeststellungsantrag beigefügt.

3.9 Grunderwerb und Grunddienstbarkeiten

Für die Maßnahme wird kein Grunderwerb durchgeführt. Die Sicherung der Dammaufstandsflächen und der Dammschutzzone sowie weitere erforderliche Regelungen zum Betrieb und zur Unterhaltung des Dammabschnitts erfolgen über die Eintragung von Grunddienstbarkeiten auf den betroffenen Flächen.

Die Aufstandsfläche des Dammkörpers und der 4 m breite Dammschutzstreifen am Dammfuß werden vom Land dauerhaft in Anspruch genommen (Grunddienstbarkeit: dauerhafte Inanspruchnahme). Soweit Wege herzustellen sind, werden diese Flächen genauso behandelt.

Die baumfreie Zone ist 10 m breit. Für die über die 4 m breiten Dammschutzstreifen hinausgehenden 6 m breiten Streifen ist eine zukünftige Nutzungsbeschränkung zu vereinbaren (Grunddienstbarkeit: keine Bäume zulässig).

Tiefliegende Flächen hinter dem Dammkörper müssen in Teilbereichen (Abschnitt 3 und teilweise auch 4) soweit aufgefüllt werden, dass die sogenannte „I-krit-Fläche“ abgedeckt wird. Die überdeckte Fläche darf zukünftig nicht wieder abgegraben werden, ansonsten können die Eigentümer das Grundstück wie vorher nutzen. Diese zukünftige Nutzungsbeschränkung ist zu vereinbaren (Grunddienstbarkeit: keine Abgrabung zulässig).

Zur Durchführung der Baumaßnahme entlang des Dammes werden ein Baustreifen und Zwischenlagerflächen benötigt. Die Flächen werden mit Fertigstellung der Baumaßnahme wiederhergestellt und den Eigentümern zur Nutzung zurückgegeben.

Die Nutzungseinschränkungen der Grundstücke durch Grunddienstbarkeiten werden entschädigt. Die temporär in Anspruch genommenen Flächen werden entsprechend ihrer bisherigen Nutzung und für die Dauer der Inanspruchnahme nach den üblichen Sätzen einheitlich entschädigt.

In den Grundstücksverzeichnissen bzw. Grunderwerbsverzeichnis (siehe Anlage 7 zum Planfeststellungsantrag) sind die betroffenen Flächen aufgeführt und die Flächengrößen für dauerhafte und temporäre Inanspruchnahme ausgeworfen. Die tatsächlich beanspruchten Flächengrößen werden bei bzw. nach der Bauausführung vermessungstechnisch exakt festgehalten.

4 ART UND UMFANG DES VORHABENS

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 wurden im Rahmen der Vorplanung auch verschiedene Rückverlegungsvarianten untersucht. Die Variantenuntersuchung ergab als Vorzugsvariante die Sanierung auf der bestehenden Trasse, welche in der Entwurfsplanung weiterbearbeitet wurde und nun zur Genehmigung vorgelegt wird.

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. Die sich daraus ergebenden naturschutzfachlichen Randbedingungen sowie die technischen Randbedingungen u. a. durch bestehende Leitungen und Kabel, dem geotechnischen Gutachten und den aktuellen normativen Vorgaben für den Dammbau, wurden berücksichtigt.

Alle Details zur technischen Planung sind im technischen Erläuterungsbericht (Anlage 2 zum Planfeststellungsantrag) zu finden.

4.1 Variantenuntersuchung

Im Zuge der Planung wurden vom Vorhabenträger stufenweise verschiedene Alternativen untersucht und einer Abwägung unterzogen.

4.1.1 Varianten zur Dammrückverlegung

In der Vorplanung wurde die Ertüchtigung des bestehenden RHWD XXV auf der bisher bestehenden Trasse sowie zwei Rückverlegungsvarianten untersucht. Die beiden Rückverlegungsvarianten und die Sanierung auf der bestehenden Trasse sind in Abbildung 3 dargestellt.

Eine der untersuchten Dammrückverlegungsvarianten verläuft östlich des Knielinger Sees auf der Trasse des alten Tulla-Damms (RHWD XXVIa) (V2). Anstelle der Trasse auf dem RHWD XXVIa wurde außerdem eine zweite, größere Rückverlegungsvariante untersucht. Diese umfasst die gesamte Burgau und verläuft im östlichen Bereich parallel zur B 10 (V3).

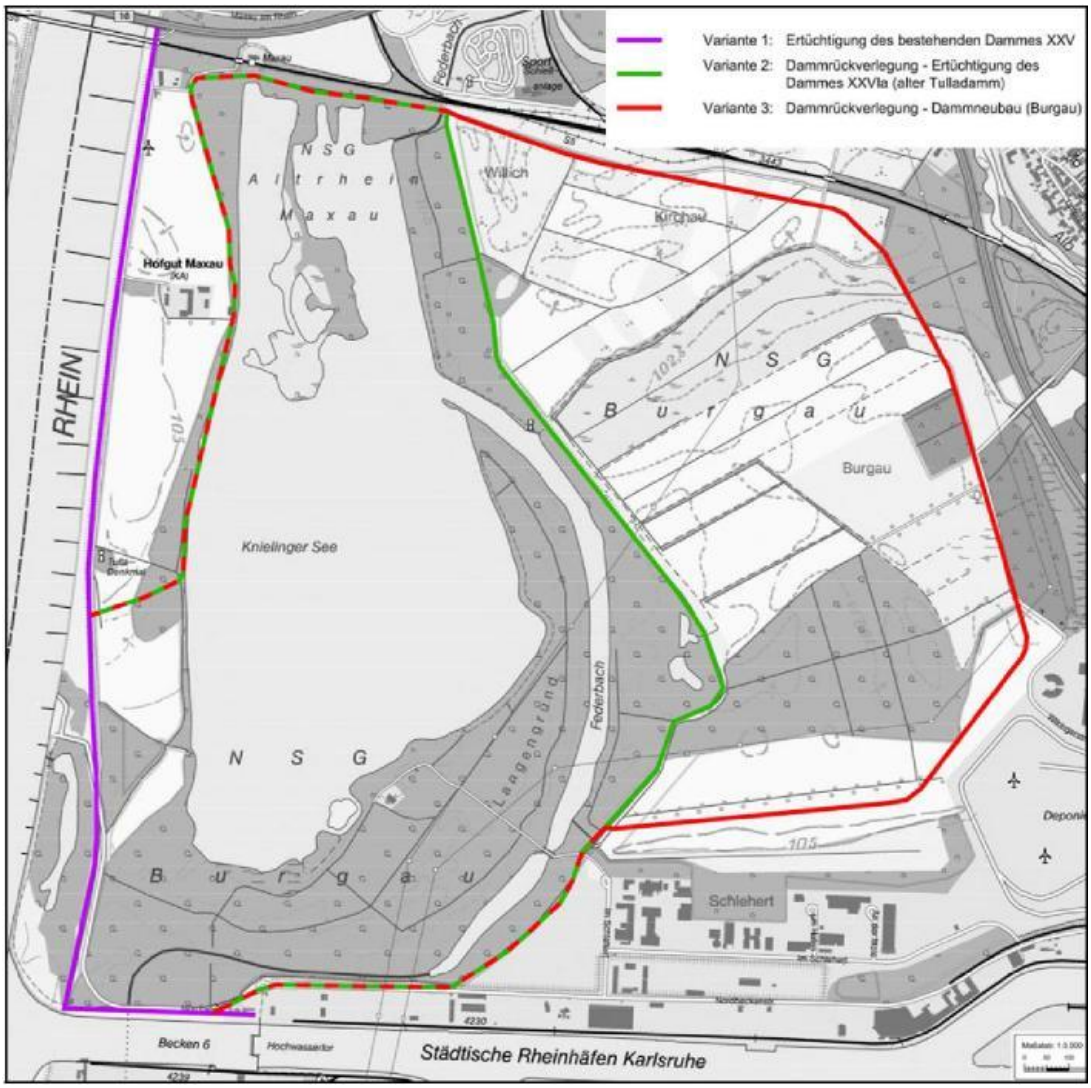

Abbildung 3: Untersuchte Trassenvarianten: bestehender Dammverlauf (lila); kleine Dammrückverlegung (grün); große Dammrückverlegung (rot)

Im Zuge der Variantenuntersuchung wurden die drei Trassenvarianten hinsichtlich der Kriterien Technische Machbarkeit, Hydraulik, Natur- und Umweltschutz und Kosten untersucht. Bei einer Dammrückverlegung würde ein ungesteuerter Rückhalteraum entstehen, die bestehende Dammtrasse müsste bei allen drei untersuchten Varianten ertüchtigt werden. Ziele einer Dammrückverlegung sind die Sicherstellung und gegebenenfalls Verbesserung des Hochwasserschutzes sowie die Schaffung von naturnahen Aueflächen.

Technisch und hydraulisch sind die Rückverlegungsvarianten deutlich komplexer als eine Sanierung auf der bestehenden Trasse. Die Gesamtbewertung aus technischer und hydraulischer Sicht spiegelt sich in den wesentlich höheren Kosten für die Rückverlegungsvarianten wider. In Gesamtbewertung aus naturschutzbezogener Sicht wird die Sanierung auf der vorhandenen Trasse gegenüber den Dammrückverlegungsvarianten am günstigsten bewertet. Dies ergibt sich aus der Abwägung der vorhandenen Aufwertungspotentiale aus Sicht der Aueentwicklung sowie der negativen Auswirkungen auf den Bestand und die bestehenden Schutzgebiete.

Es wurde die Entscheidung getroffen, dass der RHWD XXV „Knielinger See“ auf der bestehenden Trasse saniert werden soll. Details zur Variantenstudie sind in Anlage 2.3 zum Planfeststellungsantrag zu finden.

4.1.2 Varianten zum Umgang mit der Gasleitung

Die bestehende Gas-Hochdruckleitung liegt im Bestand in der landseitigen Berme. Sie verläuft an der Schiffsmeldestelle wasserseitig des bestehenden Dammes, quert diesen bei Planungs-km 0+525 und verläuft unter der landseitigen Berme weiter nach Norden bis zum Ende des Planungsbereichs an den Wohnhäusern neben der Rheinbrücke.

Gemäß der allgemein anerkannten Regeln der Technik (DIN 19712 und DWA-M 507-1) sind dammparallele Leitungen nicht zulässig. Im Zuge der Vorplanung wurden die Möglichkeiten zum Umgang mit der Gasleitungstrasse untersucht. Neben einer Einbindung in den Regelquerschnitt des neuen Dammes kam nur eine Verlegung der Gasleitung außerhalb der Dammschutzzone in Frage.

Für das Belassen der Gasleitung muss im neuen Damm ein statisch und hydraulisch wirksames vertikales Element (bspw. Spundwand) vorgesehen werden, damit bei einer Havarie der Gasleitung im Hochwasserfall eine Aufgrabung der Gasleitung in der landseitigen Berme möglich ist und der Damm auch in diesem Fall standsicher ist. Eine Verlegung der Leitung wiederum müsste in einem Abstand von mindestens 40 m vom neuen landseitigen Dammfuß in einen neu dafür hergestellten (gerodeten) Korridor verlegt werden. Die bestehende Schiebergruppe muss allerdings für beide Varianten erhalten bleiben.

Zum Umgang mit der Gasleitung bei Dammsanierung haben im Zuge der Vorplanung Abstimmungen mit dem Leitungsbetreiber der Gasleitung OpenGrid stattgefunden. Mit Abschluss der Vorplanung wurde nach Abwägung der Vor- und Nachteile ein Verbleib der Gasleitung in dem Damm beschlossen. Dies bedeutet für den zu sanierenden Dammabschnitt auf der gesamten Länge des rheinparallelen Abschnitts das Einbringen einer Spundwand.

4.2 Dammbau

4.2.1 Dammgeometrie

Grundlage für die Ausbildung der Dammgeometrie war zunächst der Regelquerschnitt aus dem Dammertüchtigungsprogramm (vgl. Abbildung 4). Im Folgenden wurde für den aktuellen Sanierungsabschnitt des RHWD XXV vom Regelprofil des Dammertüchtigungsprogramms abgewichen. Diese Abweichung begründet sich insbesondere durch den Verbleib der bestehenden Gasleitung im neuen Dammquerschnitt. Dadurch ergibt sich die Notwendigkeit einer statisch und hydraulisch wirksamen Innendichtung (Spundwand), damit der Damm auch bei einer Havarie der Gasleitung im Hochwasserfall und der dann erforderlichen Aufgrabung in der landseitigen Berme zur Reparatur der Gasleitung standsicher ist. Die Böschungsneigungen können dann außerdem steiler ausgebildet werden, um gleichzeitig den Flächenverbrauch innerhalb der naturschutzfachlich wertvollen Flächen des Planungsgebietes zu reduzieren.

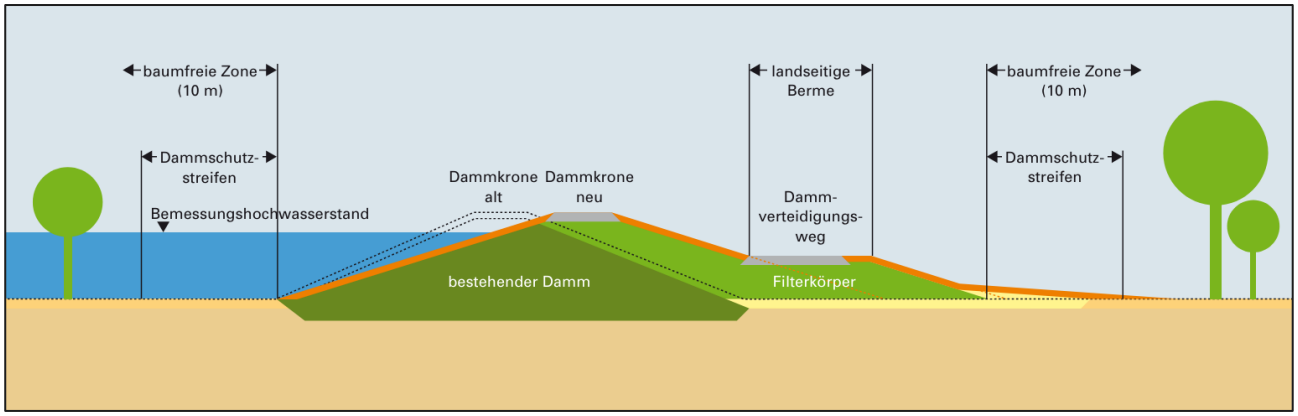

Abbildung 4: Regelquerschnitt nach Dammertüchtigungsprogramm Baden-Württemberg

Im Dammertüchtigungsprogramm des Landes Baden-Württemberg wird eine Böschungsneigung von 1:3,2 für die land- und die wasserseitige Böschung vorgeschrieben. Die maximale Böschungsneigung unter Berücksichtigung von Sonderbauweisen ist durch Vorgaben von Betrieb und Unterhaltung 1:2,5. Fixpunkt für die Entwicklung des neuen Dammprofils ist der bestehende wasserseitige Fußpunkt. Das geplante Dammprofil wurde entsprechend den geotechnischen Vorgaben aufgebaut. Es werden je nach Ausbaubereich Böschungsneigungen von 1:3,2 bis zu 1:2,5 hergestellt.

4.2.2 Dammverteidigung und Bermen

Zur Dammverteidigung wird landseitig eine Berme mit einem befestigten, mindestens 3 m breiten Bermenweg mit 0,5 m breiten Banketten angeordnet. Im Bereich der Nordbeckenstraße und der NATO-Rampe erfolgt der Ausbau der landseitigen Berme entsprechend dem Bestand. Wasserseitig wird im Dammertüchtigungsprogramm nicht zwingend ein Bermenweg vorgeschrieben, er kann aber für die Unterhaltung und Pflege angeordnet werden. Beim bestehenden Damm wird rheinparallel der wasserseitig vorhandene Leinpfad zum Mähen und Abheuen genutzt. Um die Verringerung des Abflussquerschnitts durch das Vorsehen einer wasserseitigen Berme zu verhindern, wird auf eine wasserseitige Berme verzichtet. Der bestehende Leinpfad kann weiterhin für Unterhaltungszwecke genutzt werden.

Für den Dammverteidigungsweg gibt es die Vorgabe, dass ein Ringverkehr für die Dammverteidigung möglich ist. Der Dammverteidigungsweg muss daher im gesamten Abschnitt durchgehend und ohne Unterbrechung hergestellt werden.

4.2.3 Schutzzonen

Die Schutzzonen eines Erdbau-Regelprofils sind im Dammertüchtigungsprogramm und in der Dammschutzverordnung des Regierungspräsidiums Karlsruhe beschrieben.

Land- und wasserseitig des Dammfußes werden im Querschnitt Schutzzonen zum Schutz des Dammes vor Durchwurzelung und Erosion an Bauteilen sowie zur Sicherung der Dammverteidigung im Hochwasserfall angeordnet. Ausgehend vom Dammfuß wird die baumfreie Zone von 10,0 m Breite und überlagernd der Dammschutzstreifen von 4,0 m Breite angeordnet, in welchem bestehende

Bebauung oder Bepflanzung mit Gehölzen zurückgebaut oder gerodet werden muss. Der Dammschutzstreifen muss dauerhaft frei von Bebauung und Bepflanzung bleiben. Wenn dies nicht möglich ist, muss das Dammprofil durch eine Sonderbauweise geschützt werden. Im verbleibenden 6,0 m breiten Bereich der baumfreien Zone dürfen zum Schutz des Dammbauwerks vor Durchwurzelung und zur Vermeidung von Behinderung der Dammverteidigung bei umstürzenden Bäumen im Hochwasserfall keine Bäume vorhanden sein. Niedrige Sträucher sind zulässig. Vorhandene Bäume müssen gerodet werden.

An den Dammschutzstreifen schließt außerdem die sogenannte Dammschutzzone mit einer Breite von 35 m an, in welcher Eingriffe in den Untergrund von mehr als 0,5 m Tiefe nicht gestattet sind. Dies dient dem Schutz der Dämme vor Unterspülung und Quellbildung.

Außerdem sind entsprechend der DIN 19712 ausgehend vom land- und wasserseitigen Böschungsfuß bzw. vom äußeren Rand des landseitigen Dammverteidigungswegs in einem Bereich von 30 m keine Pappeln zulässig (pappelfreie Zone), vorhandene Pappeln werden entfernt.

4.2.4 I-krit-Auffüllung

Zur Verhinderung von Untergrunderosion bei anstehendem Hochwasser bei Aufbruch der vorhandenen Deckschichten muss die sogenannte I-krit-Linie landseitig des Dammes überdeckt sein. Hierzu muss abhängig vom landseitig anstehenden Gelände der landseitige Bereich des Dammes überschüttet werden. In Bereichen mit I-krit-Auffüllung muss der überschüttete Bereich vor Überschüttung gerodet werden.

Durch die geplante Spundwand im Dammquerschnitt und die dadurch erreichte Absenkung der I-krit-Linie, ist eine I-krit-Auffüllung nur noch in wenigen Bereichen des Sanierungsabschnitts erforderlich.

4.3 Sanierungsabschnitte

Für den vorliegenden Sanierungsabschnitt wurden abschnittsweise drei unterschiedliche Regelprofile definiert. Abweichend von den im geotechnischen Gutachten aufgrund von Bestandsmerkmalen definierten Abschnitten wurde der zu sanierende Sanierungsabschnitt in vier Abschnitte unterteilt, in denen jeweils unterschiedliche Regelprofile vorgesehen wurden. Diese Abschnitte sind:

- Sanierungsabschnitt 1: Rheinhafen, Planungs-km 0+000 – 0+425
- Sanierungsabschnitt 2: Nato-Rampe, Planungs-km 0+475 – 0+925
- Sanierungsabschnitt 3: Weidefläche, Planungs-km 0+925 – 2+025
- Sanierungsabschnitt 4: Ackerfläche, Planungs-km 2+025 – 2+575

Die Abschnitte 3 und 4 unterscheiden sich im Regelquerschnitt nur bauzeitlich durch die zusätzliche Zuwegung zum Hofgut Maxau am landseitigen Dammfuß im Abschnitt 4, die sonstigen Merkmale von Abschnitt 3 und 4 sind identisch.

Zwischen den und auch innerhalb der definierten Abschnitte kommen Sonderbauweisen zum Einsatz:

- Gebäude der Wasserschutzpolizei
- Alter Federbachdüker im Damm
- Bereich neuer Zulaufgraben Knielinger See
- Schiffsmeldestelle
- Gasleitung 1. Querung bei Plan-km 0+525
- Gasleitung 2. Querung inkl. landseitige Schiebergruppe bei Plan-km 1+300 - 1+325
- Tulla-Denkmal
- Rheinterrassen und Hofgut Maxau
- Querung Abwasserdruckleitung Hofgut Maxau
- Querung Abwasserdruckleitung Wohnhäuser
- Wohnhäuser Bereich Rheinbrücke
- Sitzgruppen auf der Dammkrone

Die Maßnahmen insbesondere zu den einzelnen Sonderbauweisen sind im Detail im technischen Erläuterungsbericht beschrieben (vgl. Anlage 2 zum Planfeststellungsantrag).

4.3.1 Sanierungsabschnitt 1: Rheinhafen (0+000 – 0+425)

Der Abschnitt 1 verläuft entlang des Rheinhafens, er beginnt am Rheinhafensperrtor, verläuft entlang der Gebäude der Wasserschutzpolizei bis zur Schiffsmeldestelle (vgl. Abbildung 5).

Das Gebäude der Wasserschutzpolizei liegt fast auf Dammkronenhöhe und ist nicht unterkellert. Hier liegt außerdem eine wasserseitige Berme vor. Die Böschung oberhalb der wasserseitigen Berme ist zu steil, durch die Gebäude unmittelbar landseitig der Dammkrone kann das Regelprofil nicht umgesetzt werden. Die Böschungsneigung soll oberhalb der Berme angepasst und die Dammkronenhöhe geringfügig erhöht werden, um die bestehenden Fehlhöhen des Damms auszugleichen.

Im Abschnitt 1 queren der alte Federbachdüker und der neue Durchlass für den Zulaufgraben Knielinger See den Damm.

Das bestehende, alte Düker-Bauwerk des Federbachs muss durch die Einbindung in den neuen, verbreiterten Dammquerschnitt verlängert werden. Die Verlängerung des Bauwerks stellt ein gesondertes Planungsobjekt dar.

Der neue Zulaufgraben des Knieliner Sees bei Planungs-km 0+350 ist bereits DIN-konform hergestellt und wasserseitig und landseitig mit Spundwänden gesichert. Die Nordbeckenstraße kann im Bereich des bestehenden Durchlasses neu hergestellt werden.

Bei Planungs-km 0+350 befindet sich außerdem wasserseitig auf der Dammkrone eine Terrasse, welche in die Planung integriert werden kann. Im Bereich der Terrasse ist keine wasserseitige Berme angeordnet.

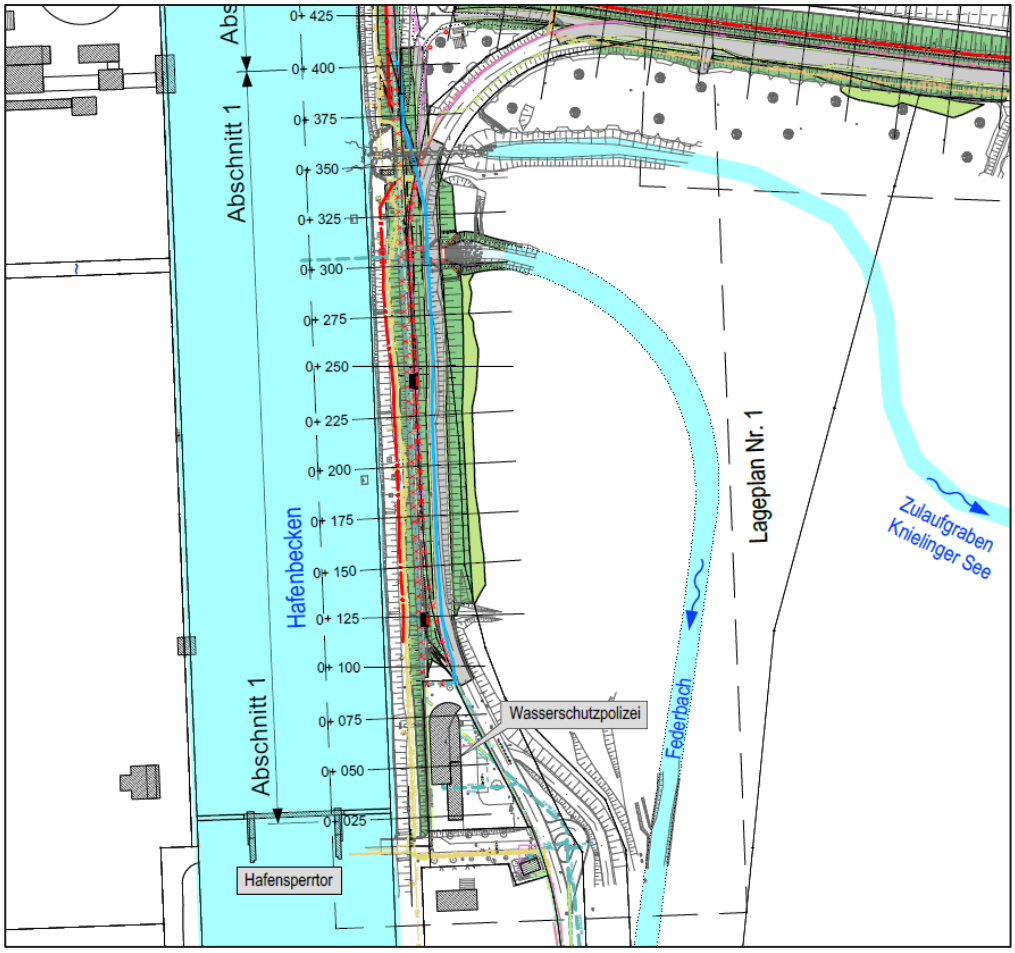

Abbildung 5: Lageplan Sanierungsabschnitt 1 Rheinhafen

Landseitig ist das Gelände in Abschnitt 1 sehr tiefliegend. Um eine großflächige I-krit-Auffüllung und damit auch eine großflächige Rodung über die baumfreie Zone hinaus zu vermeiden, werden im Abschnitt 1 eine Spundwand und ein Bodenaustausch zur Absenkung der I-krit-Linie vorgesehen. Die Spundwand ist in der wasserseitigen Berme und mit einer Länge der Spundbohlen von 8,0 m vorgesehen. Der Bodenaustausch wird ebenfalls wasserseitig in der Böschung und in der wasserseitigen Berme angeordnet. Die Dammkronenhöhe muss nur geringfügig angepasst werden. Beide Elemente dienen als Sickerwegsverlängerung. Sie wurden so dimensioniert, dass keine I-krit-Auffüllung über die baumfreie Zone hinaus erforderlich wird. Da hier ohnehin eine Rodung erforderlich wird, wurde so der wirtschaftlichste Kompromiss zwischen Erhalt des landseitigen Waldes und Rodung der für den Damm erforderlichen Schutzzonen umgesetzt.

Es werden oberhalb der wasserseitigen Berme sowie in den landseitigen Böschungen die Regelneigungen von 1:3,2 vorgesehen, dadurch verbreitert sich der Querschnitt im Vergleich zum bestehenden Damm. Die landseitig verlaufende Nordbeckenstraße wird wiederhergestellt. Der Dammkronenweg wird mit einer Breite von 2,50 m wiederhergestellt.

Wasserseitig ist in der Böschung im Rheinhafen vorgesehen, die vorhandene denkmalgeschützte Uferbefestigung rückzubauen und in der wasserseitigen Böschung des neuen Dammabschnitts wiederherzustellen.

Entlang der Nordbeckenstraße verläuft im bestehenden Damm eine Trinkwasserleitung 180 PEHD (250 m) und 50 PEHD (150 m) zur Versorgung der Schiffsmeldestelle bei Planungs-km 0+450. Die Leitung wird unter die Nordbeckenstraße verlegt. Auch landseitig dammparallel verlaufende Kabel werden unter der Nordbeckenstraße angeordnet.

Der Abschnitt 1 endet mit der Schiffsmeldestelle bei Planungs-km 0+425 bis 0+525. Der Abschnitt stellt eine Sonderbauweise dar. Die Gründung des Gebäudes inklusive Keller im bestehenden Dammquerschnitt ist nicht genau bekannt. Eine Einbindung des Gebäudes in den neu herzustellenden Dammquerschnitt erfordert daher eine statisch und hydraulisch wirksame Spundwand an der wasserseitigen Dammkrone. Die Bäume in der wasserseitigen Böschung müssen dabei entfallen, an der Stelle des bestehenden Nussbaums soll eine Neuanpflanzung in einem Pflanzbeet mit Wurzelschutz erfolgen. Die bestehende Schwarzpappel in der wasserseitigen Böschung im nördlichen Teil der Aufenthaltsfläche an der Schiffsmeldestelle soll erhalten bleiben. Durch die Spundwand in der Dammkrone kann der bestehende Baum toleriert werden. Die Spundwandachse wird auf der Achse der bestehenden Sandsteinmauer vorgesehen, auf die Ausbuchtung für den Nussbaum wird im Neubau aus bautechnischen Gründen verzichtet und die Pflanzgrube kann leicht zurückversetzt neu hergestellt werden. Der auskragende Teil der Spundwand soll mit Sandstein in Anlehnung an den Bestand wiederhergestellt werden. Die Fläche um die Schiffsmeldestelle ist aktuell in Asphaltbauweise befestigt, soll aber zukünftig analog zu den Rheinterrassen in gebundener Pflasterbauweise hergestellt werden. Die Bänke werden wiederhergestellt, die Optik soll an die der Betonbänke der Rheinterrassen angelehnt werden.

4.3.2 Sanierungsabschnitt 2: NATO-Rampe (0+525 – 0+925)

Abschnitt 2 verläuft Rheinparallel von der Schiffsmeldestelle nach Norden bis zur NATO-Rampe (vgl. Abbildung 6).

Nach der Schiffsmeldestelle quert die dammparallele Gas-Hochdruckleitung zum ersten Mal den Rheinhochwasserdamm. Im Bereich der Schiffsmeldestelle verläuft sie wasserseitig im Dammvorland, nach der Querung des Dammes verläuft sie landseitig in der Berme. Die Querung stellt ein Sonderprofil dar. Die Spundwand zur Dammertüchtigung wird im Bereich der Querung der Gasleitung unterbrochen und die Lücke mit dem Düsenstrahlverfahren durch Einbringen von Zementsuspension abgedichtet Da die Gasleitung im sanierten Dammabschnitt erhalten bleiben soll, muss auch in diesem Abschnitt eine statisch und hydraulisch wirksame Spundwand angeordnet werden. Die Spundwand wird hier in der Dammkrone vorgesehen, um einen Eingriff in das wasserseitige Naturschutzgebiet zu vermeiden. Die Spundbohlenlänge variiert im Abschnitt abhängig von der Tiefenlage der Gasleitung, damit die I-krit-Linie jederzeit unterhalb der Gasleitung liegt. Durch diese Absenkung der I-krit-Linie ist auch keine I-krit-Auffüllung über die baumfreie Zone hinaus erforderlich. Dadurch wird auch im Abschnitt 2 der Eingriff ins NSG minimiert.

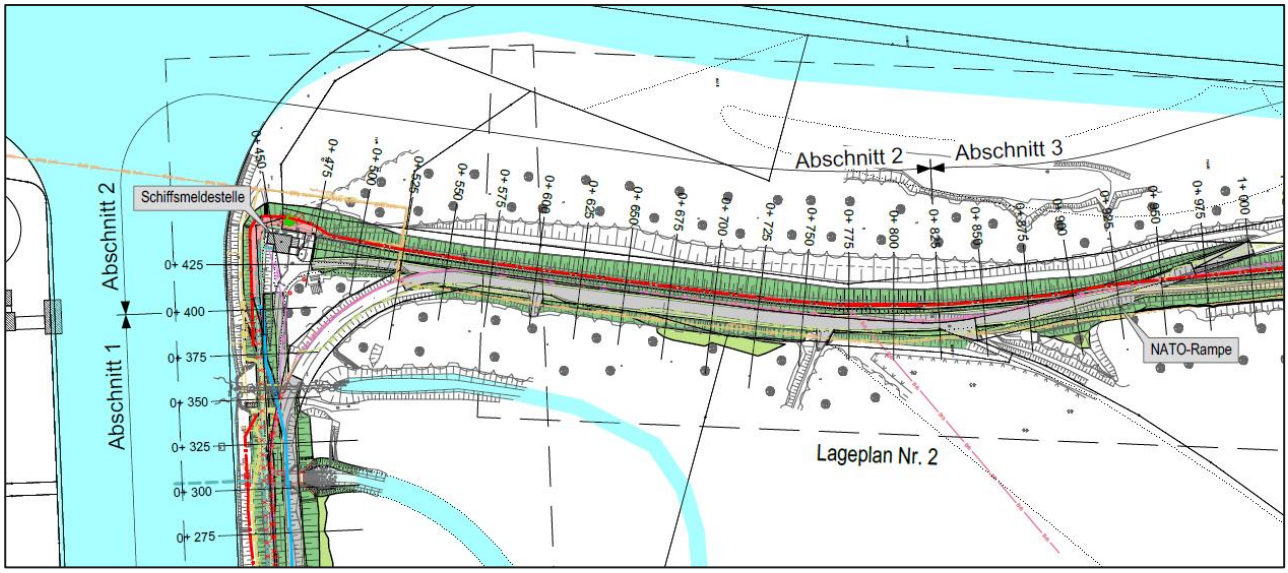

Abbildung 6: Sanierungsabschnitt 2 Nato-Rampe

Die NATO-Rampe wird im Zuge der Sanierung wiederhergestellt, bzw. wenn möglich, im Zuge der Baumaßnahmen erhalten. Die Straße soll mit Asphaltoberbau für SLW 60 ausgelegt werden. In Bereichen des Neubaus der Straße muss der anstehende Boden dafür voraussichtlich verfestigt werden. Die Kabel im bestehenden Dammquerschnitt werden gebündelt in das Bankett der NATO-Rampe außerhalb der hydraulisch belasteten Zone verlegt. Durch die Spundwand liegen sie dort oberhalb der Sickerlinie im unkritischen Bereich.

Die bestehende Schmalwand im Damm bei Planungs-km 0+875 mit einer Tiefe von rd. 4,0 m wird landseitig der neuen Spundwandtrasse liegen, sodass sie im neuen Damm keine Funktion mehr übernimmt.

Für den Bauzustand ist eine Baustraße landseitig der Berme und ein Oberbodenlager erforderlich. Die Breite von Baustraße und Oberbodenlager ist nicht größer als die baumfreie Zone definiert, sodass kein Eingriff in das NSG über den für die Herstellung der Schutzzonen erforderlichen Eingriff vorgenommen werden muss.

4.3.3 Sanierungsabschnitt 3 Weidefläche (0+925 – 2+025)

An den Abschnitt NATO-Rampe schließt ein Abschnitt an, der weitestgehend entlang von Weideflächen verläuft (vgl. Abbildung 7).

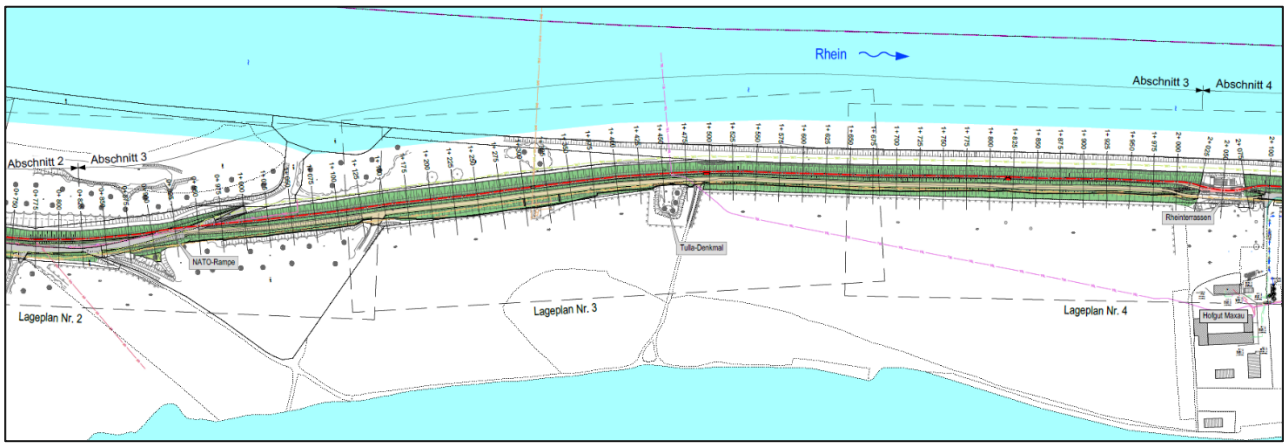

Abbildung 7: Sanierungsabschnitt 3 Weideflächen

Auch in diesem Abschnitt verläuft die Gasleitung im landseitigen Bankett, weshalb auch in diesem Abschnitt eine Spundwand in der wasserseitigen Dammkrone zur Absenkung der Sickerlinie vorgesehen wird. Um die Böschungsneigung bestmöglich an den Bestand anzupassen und gleichzeitig eine möglichst schmale Dammaufstandsfläche zu erreichen, werden die Böschungen wasserseitig mit einer Neigung von 1:3,0 und landseitig mit 1:2,5 vorgesehen. Die Standsicherheit des Dammes ist dabei durch die Spundwand gewährleistet, sodass entgegen den Vorgaben des Dammertüchtigungsprogramms für die reine Erdbauweise die erhöhten Neigungen möglich sind. Die landseitige Böschung unterhalb der Berme wird so hergestellt, dass der landseitige Böschungsfuß seine Lage nicht verändert. Durch ein vorliegendes, z.T. gestuftes Geländeprofil im Bereich der landseitigen Böschung werden die Böschungsneigungen nach der Sanierung ggf. variieren, da zu Unterhaltungszwecken eine durchgängige Böschung ohne Abtreppung hergestellt wird. In den Lageplänen ist die gesamte Dammaufstandsfläche gekennzeichnet. In den Querprofilen ist erkennbar, dass die landseitige Böschung im unteren Bereich zum Teil nicht verändert werden muss. Im Zuge der Ausführungsplanung müssen hier auch in Abstimmung mit dem Leitungsbetreiber der Gashochdruckleitungen die geplanten Maßnahmen abgestimmt werden. Im Rahmen der Planfeststellung muss auch im Hinblick auf einen praktikablen Bauablauf von einem Eingriff auf der gesamten Dammaufstandsfläche ausgegangen werden.

Der Dammverteidigungsweg hat in diesem Abschnitt eine Breite von 3,0 m. Das bestehende Niederspannungskabel wird in die Landseite der Berme verlegt.

Landseitig an das herzustellende Regelprofil schließen in weiten Teilen des Abschnitts Zwischenlagerflächen an. In den Bereichen, in denen keine Zwischenlagerfläche unmittelbar angrenzt, wird eine Baustraße und ein Oberbodenlager hergestellt (analog Abschnitt 2).

Innerhalb des Abschnitts 3 befindet sich das Tulla-Denkmal bei Planungs-km 1+450 landseitig am Dammprofil. Das Tulla-Denkmal soll weitestgehend erhalten bleiben, die Elemente des Denkmals, die sich im Bereich der zukünftigen baumfreien Zone befinden, sollen rückgebaut und nach Sanierung des Dammes wieder hergestellt werden. Durch die Herstellung der baumfreien Zone dauerhaft und die bauzeitliche Herstellung der Baustraße inkl. Oberbodenlager müssten die nah am bestehenden Damm befindlichen Bäume gerodet werden. Aufgrund der besonderen Bedeutung des Gesamtensembles der Baumgruppe analog zum Hofgut Maxau soll durch die Einbringung einer Wurzelschutzfolie der Verbleib der dammnahen Bäume lokal ermöglicht werden. Der Dammschutzstreifen muss weiterhin frei von Bewuchs bleiben. Auf die Herstellung der baumfreien Zone wird durch die einzubringende Wurzelschutzfolie lokal im Bereich der Baumgruppen verzichtet und der Erhalt der Bäume kann toleriert werden.

Im Abschnitt 3 befindet sich außerdem eine Schiebergruppe der Gasleitung mit dem Gasleitungsdüker. Die Gasleitung quert hier den Damm und es ist eine Sonderbauweise erforderlich. Die Spundwand zur Dammertüchtigung wird im Bereich der Querung der Gasleitung unterbrochen und die Lücke mit dem Düsenstrahlverfahren durch Einbringen von Zementsuspension abgedichtet.

Der Abschnitt 3 endet mit dem Hofgut Maxau bzw. den Rheinterrassen bei Planungs-km 2+025. Die Rheinterrassen stellen eine Sonderbauweise dar, da durch das Verschwenken der Dammachse in Richtung Landseite die Gasleitung in dem Bereich nicht landseitig in der Bermenböschung, sondern mittig unter dem Bermenweg bzw. Dammverteidigungsweg liegt. Dies hat zur Folge, dass die Spundwand auch im Bereich der Rheinterrassen in der Dammkrone eingebracht werden muss. Dafür muss die Oberfläche inkl. Pflaster und Sitzgelegenheiten zur Herstellung des Rammplanums rückgebaut werden und wird und nach dem Einrammen der Spundwand wiederhergestellt. Zusätzlich kann trotz Spundwand bei einer Havarie der Gasleitung im Bereich der Rheinterrassen und gleichzeitigem Hochwasser keine Dammverteidigung im Ringverkehr gewährleistet werden, da bei einer Aufgrabung mittig im Dammverteidigungsweg nicht ausreichend Breite für den Dammverteidigungsweg bleibt. Deshalb werden vor und nach den Rheinterrassen in gebundenem Pflaster Auf- und Abfahrten vom Dammverteidigungsweg auf die Dammkrone vorgesehen, damit die Dammverteidigung hier auch über die Dammkrone geführt werden kann. Der Spielplatz landseitig und die Pappeln sollen als wesentlicher, besonderer Teil der Außenanlagen des Hofguts Maxau erhalten bleiben. Die Baumstandorte wurden bei deren Herstellung mit einem Wurzelschutz versehen. Im Zuge der Ausführung soll die Lage und der Zustand des Wurzelschutzes mittels Schürfen ermittelt werden und die Wurzelschutzfolie soll gegebenenfalls erneuert werden. Insofern wird beim Hofgut Maxau analog zum Tulla-Denkmal eine Ausnahme zur Herstellung der baum- und pappelfreien festgelegt, welche durch die beschriebenen technischen Zusatzmaßnahmen toleriert wird.

4.3.4 Sanierungsabschnitt 4: Ackerfläche (2+025 – 2+575)

Den letzten Sanierungsabschnitt bildet der Bereich zwischen Hofgut Maxau und der Rheinbrücke im Bereich der Ackerfläche (vgl. Abbildung 8).

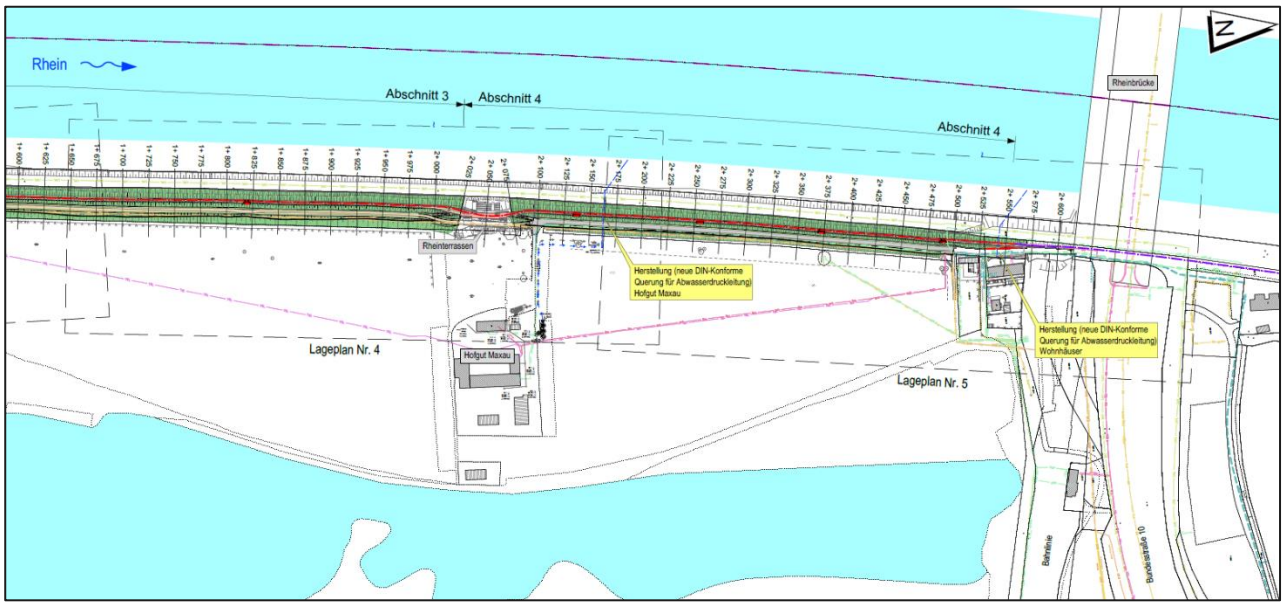

Abbildung 8: Sanierungsabschnitt 4 Ackerfläche

Der Regelquerschnitt in Abschnitt 4 nördlich der Rheinterrassen ist im geplanten Endzustand mit dem in Abschnitt 3 identisch. Die Böschungsneigungen und die wasserseitige Spundwand werden auch im Abschnitt 4 vorgesehen, die Gasleitung verläuft weiterhin in der landseitigen Berme. Der Abschnitt unterscheidet sich allerdings bei der geplanten bauzeitlichen Verkehrsführung. Von Norden kommend muss die Zuwegung zum Hofgut Maxau auch für Besucherverkehr gewährleistet werden. Daher wird im Abschnitt 4 die Baustraße über den Dammverteidigungsweg vorgesehen. Für den Besucherverkehr wird am landseitigen Böschungsfuß eine Zuwegung für die Bauzeit hergestellt. Diese Aufteilung wird so definiert, da bei Führung des Besucherverkehrs auf dem Dammverteidigungsweg und Baustraße am Böschungsfuß am Hofgut Maxau der Besucherverkehr den Baustellenverkehr kreuzen muss.

Im Abschnitt 4 werden zwei Querungen von Druckleitungen für die Ableitung des Wassers aus den Kleinkläranlagen vorgesehen. Diese bilden eine Sonderbauweise. Die Querung wird oberflächennah mit einer Überdeckung von 70 cm hergestellt, um eine Sonderbauweise wegen der Spundwand bzw. weitere Injektionen zu vermeiden. Die Dammquerung wird durch ein im Hüllrohr geführtes Abwasserrohr vorgesehen. Das Hüllrohr muss im neuen Damm mit einem Erosionsschutz verbaut werden. Land- und wasserseitig werden wasserdichte Schächte zur Revision notwendig. Zur Verhinderung einer Rückströmung muss außerdem wasserseitig ein Schieber vorgesehen werden. Die Windenergieanlage bei km 2+375 landseitig neben dem Damm soll nach dem Kenntnisstand bei Einreichung der Genehmigungsplanung noch im Jahr 2024 rückgebaut werden. Sie hat bereits im bestehenden Zustand keinen Einfluss auf die Genehmigungsplanung der Dammsanierung.

Der Abschnitt 4 endet mit der Wohnbebauung an der Rheinbrücke (siehe auch Kapitel 6.3.11). Hier schließt die Spundwand im RHWD XXV an die geplante Spundwand im Leitdamm (Planung RHWD XXVII) an.

4.4 Verlängerung Federbachdüker

Das bestehende Bauwerk des Federbachdükers ist im Dammquerschnitt integriert, landseitig befindet sich der Auslaufbereich des Dükers, welcher mittels seitlichen Flügelwänden und einer mit Wasserbausteinen befestigen Sohle gesichert ist.

Im Zuge der Dammertüchtigung verbreitert sich der Dammquerschnitt. Deshalb muss der Auslaufbereich in Richtung Landseite versetzt und der Durchlass im Damm entsprechend verlängert werden (vgl. Abbildung 9). Die Verlängerung des Bauwerks und die Herstellung eines neuen Auslaufbereichs soll in Ortbetonbauweise vorgesehen werden. Für die Verlängerung ist die Herstellung einer trockenen Baugrube erforderlich.

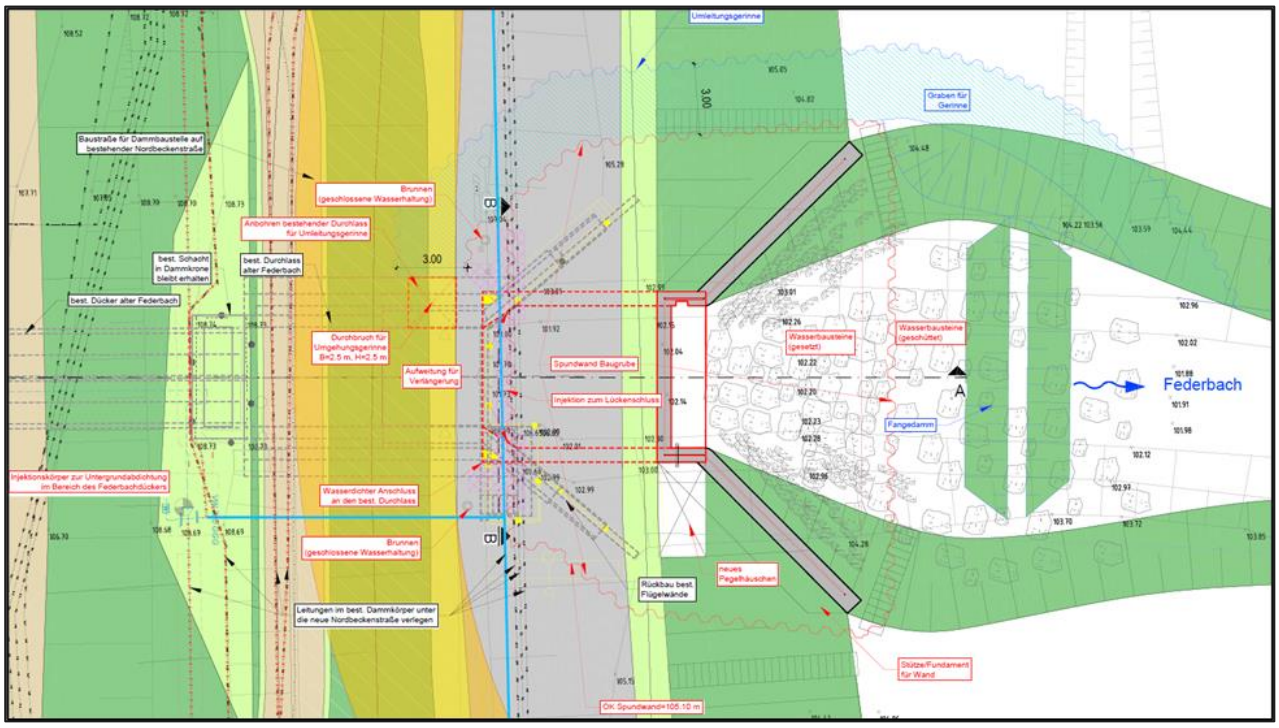

Abbildung 9: Lageplan Verlängerung Federbachdüker

Die bestehende bauliche Trennung der beiden Röhren im Auslaufbereich durch eine vorhandene Stahlwand (eingebaut im Stahlbetonbauwerk) soll ebenfalls verlängert werden, damit die beiden Röhren zu Revisionszwecken unabhängig voneinander sind. Wie im Bestand ist für beide Röhren nach der Verlängerung ein gemeinsamer Auslaufbereich vorgesehen.

Während der gesamten Bauzeit muss ein Durchfluss durch das Bauwerk bzw. am Bauwerk vorbei in den Federbach gewährleistet bleiben.

Die neue Nordbeckenstraße wird über dem neuen, verlängerten Bauwerk wiederhergestellt. Das bestehende Pegel- und Steuerhäuschen wird in Stahlbetonbauweise ebenfalls wiederhergestellt, ebenso die bestehende Treppe als Betriebsweg. Das Schachtbauwerk in der Dammkrone inklusive Schieber bleibt erhalten und muss bauzeitlich gesichert werden.

Der genaue Bauablauf sowie die Arbeiten für die Baugrube und Wasserhaltung sind im Detail in der Technischen Planung (Anlage 2 zum Planfeststellungsantrag) beschrieben.

4.5 Bauausführung

4.5.1 Bauzeitliche Verkehrsführung

Die bauzeitliche Verkehrsführung wurde insbesondere mit Fokus auf einen minimalen Eingriff in das Naturschutzgebiet Burgau und die dauerhafte Zuwegung für Besucherverkehr zum Hofgut Maxau vorgesehen. Die Baustraßen und BE-Flächen sind in Abbildung 10 dargestellt.

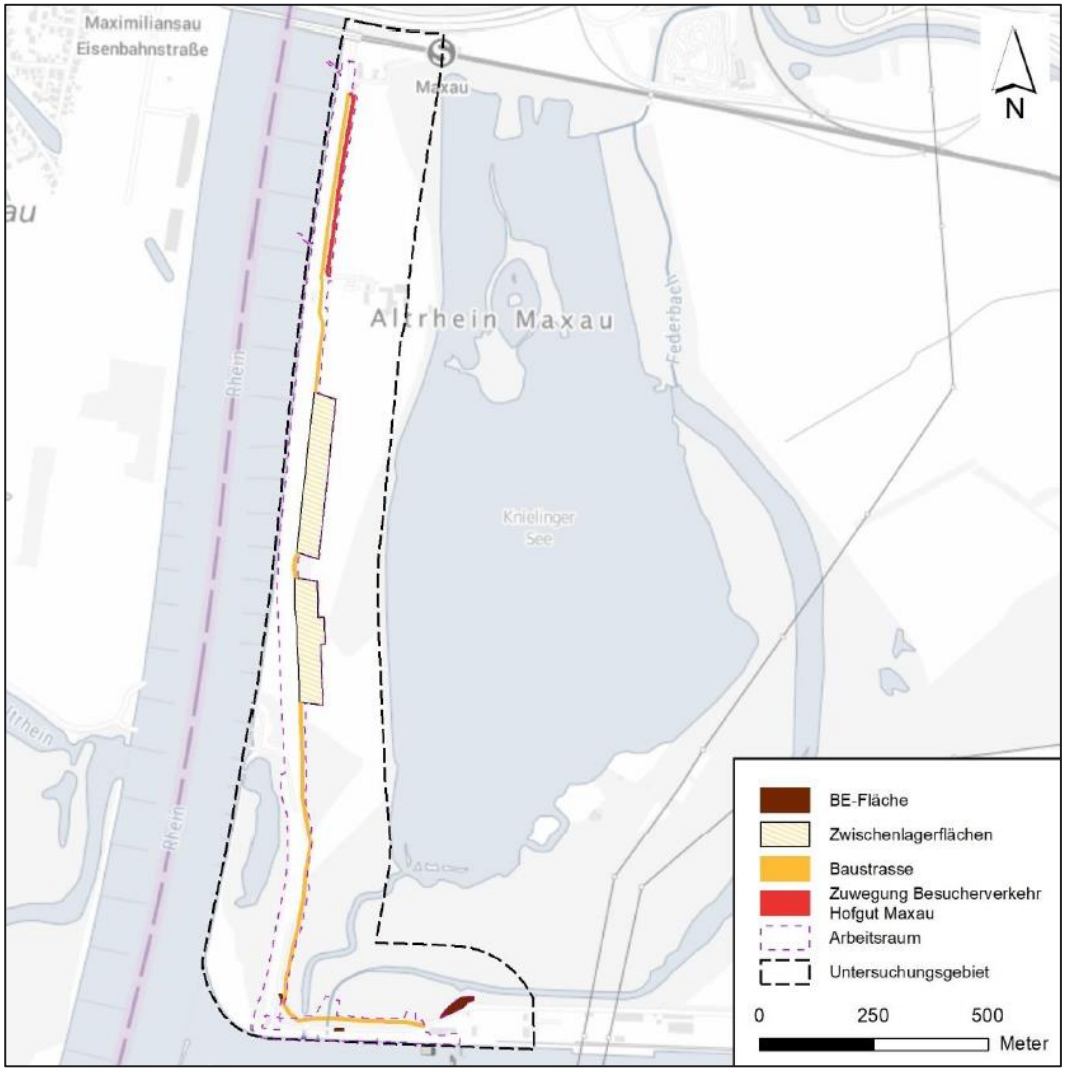

Abbildung 10: Darstellung der bauzeitlichen Verkehrsführung, Baustelleneinrichtungs- und Zwischenlagerflächen

Eine Baustraße auf der gesamten Länge des Sanierungsabschnitts ist für die Herstellung des neuen Dammes und den Transport für die Spundwände erforderlich. Lediglich im Bereich der Nordbeckenstraße und des neuen Durchlasses des Zulaufgrabens für den Knielinger See wird der Baustellenverkehr über die befestigte Nordbeckenstraße geleitet.

Die Zuwegung des Hofguts Maxau besteht aktuell über die Straße vom Hofgut Maxau zur Rheinbrücke (Wohnbebauung). Für die bauzeitlich gesicherte Zuwegung des Besucherverkehrs zum Hofgut Maxau wurde für die Planung ein Konzept entwickelt. Es sieht vor, den Sanierungsabschnitt zwischen Hofgut Maxau und der Wohnbebauung in einem Stück zu Beginn der Maßnahme herzustellen. Währenddessen wäre die Zuwegung für Besucherverkehr von Süden über die Anbindung an den Rheinhafen gegeben. Nach der Sanierung des nördlichen Abschnitts wird eine Zuwegung parallel zur Dammtrasse landseitig der Bermenböschung angelegt. Der Baustellenverkehr soll dann über den neuen Dammverteidigungsweg erfolgen. Die südlichen Dammabschnitte können dann durch den Baustellenverkehr von Norden und von Süden angefahren werden, denkbar wäre auch ein Ringverkehr. Die Zuwegung zum Hofgut Maxau ist dann bis auf den Bereich unterhalb der Rheinterrassen unabhängig vom Baustellenverkehr möglich.

Während der gesamten Maßnahme soll ein durchgängiges Radwegenetz gewährleistet bleiben, Details zur Umleitung sind im Zuge der Ausführungsplanung festzulegen.

4.5.2 BE-Flächen

Es sollen die folgenden BE-Flächen für die Herstellung der Maßnahme zur Verfügung stehen:

- BE-Fläche im Rheinhafen zur Zwischenlagerung der Spundbohlen.
- BE-Fläche parallel zur Dammbaustelle zur Zwischenlagerung von Spundbohlen und Materiallager/Abstellfläche für Baumaschinen etc.
- Zwischenlagerfläche parallel zur Dammbaustelle zur Zwischenlagerung von Boden.
- Eine Zwischenlagerfläche für Oberboden auf gesamter Länge dammparallel landseitig der Baustraße.
- Zeitweise zusätzlich eingerichtete BE-Flächen für die Injektionen an den jeweils von Injektionen betroffenen Dammabschnitten bzw. Bereichen. Diese sollen im Bereich des Federbachdükers und der 1. Querung der Gasleitung bei der Schiffsmeldestelle im Bereich der bestehenden Nordbeckenstraße/Nato-Rampe (Asphaltfläche) eingerichtet werden. An der Schiebergruppe der Gasleitung soll die BE-Fläche für die Injektionen im Bereich der allgemeinen BE-Fläche auf der vorgesehenen Schotterbefestigung eingerichtet werden.
- Eine BE-Fläche im Bereich des Sporthafens nördlich der Rheinbrücke hinter dem Leitdamm ist mit der Planung der Sanierung des Leitdammes nicht möglich. Gegebenenfalls können die Randbedingungen im Zuge der Ausführung neu bewertet werden, abhängig vom Planungs- bzw. Ausführungszustand des Leitdammes und des anschließenden RHWD XXVII.

Die Flächen müssen nur temporär in Anspruch genommen werden. Um dauerhafte Beeinträchtigungen des Bodens zu vermeiden, werden bei Rückbau der Flächen Tiefenlockerungen vorgesehen.

4.5.3 Bauzeit und Bauablauf

Die Sanierung des RHWD XXV erfolgt abschnittsweise. Je nachdem, zu welcher Jahreszeit die Sanierung starten soll, ist in Abhängigkeit naturschutzfachlicher / artenschutzrechtlicher Beschränkungen entweder im Süden oder im Norden des Vorhabenbereichs mit der Dammsanierung zu beginnen.

Zur Vermeidung erheblicher Beeinträchtigungen von Vögeln, darf im bewaldeten, südlichen Bereich des Untersuchungsgebiets zwischen März und August nicht mit den Baumaßnahmen begonnen werden. Dadurch wird vermieden, dass Vögel eine Brut beginnen, die sie aufgrund von Störungen aufgeben, was zum Verlust von Eiern oder Jungvögel führen könnte.

Die Arbeiten werden tagsüber von Montag bis Freitag durchgeführt, am Wochenende (Samstag und Sonntag) sind keine Arbeiten vorgesehen, um die Beeinträchtigung für die Anwohner und den Besucherverkehr zu verringern.

Für die Sanierung des RHWD wurden vier Bauphasen zur Sanierung des Dammabschnitts definiert:

1. Bauphase: Herstellung Baustraßen und BE-Flächen
2. Bauphase: Sanierung rheinparalleler Abschnitt RHWD XXV inkl. aller Sonderbauweisen
3. Bauphase: Herstellung Sanierungsabschnitt am Rheinhafen, Rückbau bauzeitl. Besucherzufahrt Hofgut Maxau
4. Bauphase: Herstellung Lückenschluss durch Verlängerung Federbachdüker, Rückbau aller verbliebenen Zwischenlagerflächen und Baustraßen.

Hierbei wurden insbesondere die folgenden zwei Randbedingungen berücksichtigt: Für die Herstellung des Dammes inkl. Spundwänden wird ein Ringverkehr zur Baustellenzufahrt für die Gewährleistung eines reibungslosen Bauablaufs vorausgesetzt. Bei der Verlängerung des alten Federbachdükers kann eine Baustraße neben oder über den Düker nicht gewährleistet werden, weil der Düker den bestehenden Damm unterbricht und die landseitigen Platzverhältnisse begrenzt sind (Ausleitungsgerinne). Daher wurde die Verlängerung des Dükers als letzter Bauabschnitt definiert, der Damm ist dann bereits hergestellt und der Ringverkehr ist nicht mehr zwingend erforderlich. Für die anderen Sonderbauweisen wird davon ausgegangen, dass der Ringverkehr weiterhin möglich ist, daher wurden für die weiteren Sonderbauweisen keine separaten Bauphasen definiert. Auf den Planunterlagen zu den Bauphasen sind jeweils die hergestellten bzw. relevanten Elemente der jeweiligen Bauphase farbig dargestellt (vgl. Anlage 2 zum Planfeststellungsantrag).

4.5.4 Bauzeitlicher Hochwasserschutz

Im Zuge der Baumaßnahme kann es zu einer temporären Schwächung des Hochwasserschutzes kommen (Abtragung der Dammkrone für Herstellung Rammplanum). Die jeweiligen im Bau befindlichen Abschnitte müssen daher in Bezug auf den bauzeitlichen Hochwasserschutz beherrschbar sein, entsprechend wird eine jeweils im Bau befindliche Abschnittlänge von rd. 150 m empfohlen. Der jeweilige Sanierungsabschnitt muss rechtzeitig sicherbar sein, damit der Schutz vor Überflutung

der landseitig zu schützenden Bereiche gewährleistet bleibt. Details sind in der Ausführungsplanung (Alarm- und Einsatzplan für die Bauzeit) festzulegen.

Mit dieser Vorgehensweise ist die Hochwassergefahr während der Bauzeit beherrschbar.

5 AUSWIRKUNGEN DES VORHABENS

5.1 Umweltverträglichkeit

Im Rahmen der Untersuchungen zur Umweltverträglichkeit (Bericht zur Umweltverträglichkeitsprüfung; Anlage 3 zum Planfeststellungsantrag) wurden entsprechend § 2 (1) des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) die Auswirkungen auf die folgenden Schutzgüter untersucht und bewertet:

- Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Fläche, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
- Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter sowie
- die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Insgesamt werden für keinen Belang unüberwindbare Konflikte festgestellt.

Überwiegend kann das tatsächliche Eintreten erheblicher negativer Auswirkungen durch Optimierungs- bzw. Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen verhindert werden.

Zur Kompensation unvermeidbarer erheblicher Auswirkungen resp. Eingriffe werden Kompensationsmaßnahmen durchgeführt.

5.2 Artenschutz-Verträglichkeit

Für die fachgutachterliche Beurteilung denkbarer vorhabenbedingter artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände wurden in den Jahren 2021 bis 2023 umfangreiche Erfassungen der folgenden artenschutzrechtlich relevanten Tier- und Pflanzengruppen im Untersuchungsgebiet durchgeführt:

- Europäische Vogelarten
- Säugetiere des Anhang IV der FFH-Richtlinie
    - Fledermäuse
    - Biber
    - Haselmaus
    - Wildkatze
- Reptilien des Anhang IV der FFH-Richtlinie
- Amphibien des Anhang IV der FFH-Richtlinie
- holzbewohnende Käfer des Anhang IV der FFH-Richtlinie
- Gefäßpflanzen der Anhänge II und IV der FFH-Richtlinie

Weiterhin wurden Daten aus anderen/älteren Erfassungen in die Auswertung integriert. Für die im Vorhabenbereich nachgewiesenen Arten wurde daraufhin geprüft, ob Verbotstatbestände in Sinne des § 44 BNatSchG eintreten.

Die Tötung von Tieren kann überwiegend durch Vermeidungsmaßnahmen verhindert werden, die Erhaltung ökologischer Funktionen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der betroffenen Tiere im

räumlichen Zusammenhang wird meist durch entsprechend ausgestaltete CEF-Maßnahmen gewährleistet.

Bei nachfolgenden Arten können die geplanten Vermeidungs- und CEF-Maßnahmen nicht mit hinreichender Sicherheit gewährleisten, dass die ökologische Funktion von Fortpflanzungs- und Ruhestätten der betroffenen Tiere im räumlichen Zusammenhang gewahrt bleibt bzw. das Tötungsrisiko nicht unter die Signifikanzschwelle gesenkt werden kann:

- Mittelspechte
- Bechsteinfledermaus
- Brandtfledermaus
- Braunes Langohr
- Fransenfledermaus
- Großer Abendsegler
- Kleinabendsegler
- Mückenfledermaus
- Rauhautfledermaus
- Wasserfledermaus
- Zauneidechse
- Kreuzkröte
- Laubfrosch
- Springfrosch
- Heldbock

Für diese Arten muss eine Ausnahme im Sinne von § 45 Abs. 7 BNatSchG beantragt werden. Es werden geeignete Maßnahmen getroffen, damit sich der Erhaltungszustand der Populationen der Art nicht verschlechtert (FCS-Maßnahmen). Die für die Ausnahme benötigten zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses liegen vor und es sind außerdem keine Alternativen für das Vorhaben gegeben.

Die Ausnahmeanträge sind in den jeweiligen Artkapiteln in der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP, Anlage 4 zum Planfeststellungsantrag) und dem Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP; Anlage 6.1 zum Planfeststellungsantrag) aufgeführt.

Die Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen sind ebenfalls detailliert im LBP (Anlage 6.1 zum Planfeststellungsantrag) dargestellt.

5.3 Natura 2000-Verträglichkeit

FFH-Gebiet 7015-341 „Rheinniederung zwischen Wintersdorf und Karlsruhe“

Mit dem Vorhaben werden für die folgenden im FFH-Gebiet „Rheinniederung zwischen Wintersdorf und Karlsruhe“ besonders zu schützenden Lebensraumtypen und Arten erhebliche Beeinträchtigungen verbunden sein:

- Kalk-Magerrasen (6210)
- Magere Flachland-Mähwiesen (6510)
- Auenwälder mit Erle, Esche, Weide (*91E0)
- Bechsteinfledermaus (Myotis bechsteinii)
- Großes Mausohr (Myotis myotis)
- Heldbock (Cerambyx cerdo)
- Hirschkäfer (Lucanus cervus)
- Grünes Besenmoos (Dicranum viride)

FFH-Gebiet 6915-301 „Rheinniederung Neuburg-Wörth“

Mit dem Vorhaben werden für die folgenden im FFH-Gebiet „Rheinniederung Neuburg-Wörth“ besonders zu schützenden Arten erhebliche Beeinträchtigungen verbunden sein:

- Bechsteinfledermaus (Myotis bechsteinii)

Vogelschutzgebiet 7015-441 „Rheinniederung Elchesheim – Karlsruhe“

Mit dem Vorhaben werden für die folgenden im Vogelschutzgebiet „Rheinniederung Elchesheim – Karlsruhe“ besonders zu schützenden Arten erhebliche Beeinträchtigungen verbunden sein:

- Grauspecht (Picus canus)
- Mittelspecht (Dendrocopos medius)

Erforderliche Ausnahmen

Für die zuvor aufgeführten Lebensraumtypen und Arten muss eine Ausnahme im Sinne von § 34 Abs. 3 BNatSchG beantragt werden. Die Ausnahmevoraussetzungen sind gegeben; zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses, und hier insbesondere im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen und der öffentlichen Sicherheit, liegen vor. Alternativen wurden geprüft; sie wurden aus gewichtigen naturschutzexternen Gründen verworfen.

Die Ausnahmeanträge sowie die getroffenen Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen und Maßnahmen zur Kohärenzsicherung sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP; Anlage 6.1 zum Planfeststellungsantrag) aufgeführt.

Weitere Natura 2000-Gebiete im Umfeld des Sanierungsbereichs

Für die weiteren FFH-Gebiete und EU-Vogelschutzgebiete ergab die Verträglichkeitsprüfung keine zu erwartenden erheblichen Beeinträchtigungen ihrer maßgeblichen Gebietsbestandteile durch das Vorhaben.

5.4 Erfordernisse aus dem Bodenschutz

Um dem vorsorgenden Bodenschutz Rechnung zu tragen, wurden die benötigten Flächen im gesamten Projektraum festgelegt und das Schutzgut Boden bzw. dessen Empfindlichkeit kartiert. Es wurden Flächen mit mehr oder weniger Schutzbedarf nach DIN 19639 und DIN 19731 betrachtet.

Nach einer prozessbezogenen Empfindlichkeitsanalyse wurden Prozesse und Vorsorgemaßnahmen evaluiert, welche im Baubetrieb umzusetzen sind. Anhand der Genehmigungsplanung wurden die für den Bodenschutz nötigen technischen Maßnahmen definiert. Des Weiteren wurden geeignete Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen entwickelt und im Bodenschutzplan dargestellt sowie Anforderungen an Flächenrückführung und Rekultivierung gestellt. Details sind im Bodenschutzkonzept (Anlage 3.3 zum Planfeststellungsantrag) aufgeführt.

5.5 Berücksichtigung der CO2-Emissionen

Gemäß §7 Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) hat die „öffentliche Hand […] im Rahmen ihrer Zuständigkeit bei Planungen und Entscheidungen den Zweck dieses Gesetzes und die zu seiner Erfüllung beschlossenen Ziele bestmöglich zu berücksichtigen“.

Hierfür ist nach §8 KlimaG BW bei der Planung von Baumaßnahmen im Rahmen von Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen der CO2-Schattenpreis zu veranschlagen. Das Land Baden-Württemberg hat deshalb mit der CO2-Schattenpreis-Verordnung vom 15. Februar 2023 im §7 festgelegt, dass mit Stichtag 01.01.2024 bei der Planung von wasserbaulichen Anlagen im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsuntersuchung fachlich gleichwertige Varianten der CO2-Schattenpreis angewendet werden muss.

In diesem Projekt hat die Variantenentscheidung und Wirtschaftlichkeitsuntersuchung bereits im Jahr 2023 für die Varianten zur Dammrückverlegung sowie zum Umgang mit der Gasleitung stattgefunden. Eine nachträgliche Berechnung der CO2-Emissionen findet nicht statt.

5.6 Eingriffe in Natur und Landschaft / Kompensation

Die Eingriffe in Natur und Landschaft nach § 14 Abs. 1 BNatSchG wurden in der Umweltverträglichkeitsprüfung ermittelt. Entsprechend den Empfehlungen von Lambrecht et al. (2007) wurde der unbestimmte Erheblichkeitsbegriff des UVPG so angewendet, dass die erheblichen Umweltauswirkungen nach § 16 Abs. 1 Nr. 5 UVPG bezogen auf die Schutzgüter, die auch Gegenstand der Naturschutzgesetze sind, gleichbedeutend mit Eingriffen nach § 14 Abs. 1 BNatSchG sind.

Eine ausführliche Darstellung der grundsätzlich denkbaren Auswirkungen des Vorhabens auf die einzelnen Schutzgüter enthält die Auswirkungsprognose im Bericht zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP-Bericht, Anlage 3 zum Planfeststellungsantrag). Die Auswirkungsprognose zeigt sowohl die erheblichen als auch die untergeordnet bedeutsamen (sonstigen) Auswirkungen auf.

Im Landschaftspflegerischen Begleitplan werden jene in der Auswirkungsprognose dargestellten Auswirkungen behandelt, die den Naturhaushalt und das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können (Konfliktanalyse). Die sonstigen Auswirkungen stellen keine erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushalts oder des Landschaftsbildes im Sinne der Eingriffsregelung dar. Auch die Positivwirkungen des Vorhabens werden nachfolgend nicht näher ausgeführt; sie finden jedoch in der abschließenden Eingriffs-/ Ausgleichbilanzierung Berücksichtigung.

5.6.1 Baubedingte und anlagenbedingte Auswirkungen

Wie im UVP-Bericht dargestellt, sind durch die betriebsbedingten Maßnahmen (regelmäßige Pflege- / Unterhaltungsarbeiten) keine wesentlichen Veränderungen gegenüber dem heutigen Zustand zu erwarten. Deshalb kann sich die nachfolgende Darstellung der zu erwartenden erheblichen Auswirkungen hauptsächlich auf die anlagebedingten, daneben auch auf einzelne baubedingte Maßnahmen beschränken.

Baubedingte Wirkungen entstehen durch folgende Maßnahmen:

- Flächeninanspruchnahme als Arbeitsraum und zur Zwischenlagerung (Zuwegungen, Baustraßen, Flächen zur Zwischenlagerung von Boden und Material),
- Bewegungsunruhe, Erschütterungen, Emissionen von Licht, Lärm und Schadstoffen durch die eingesetzten Fahrzeuge und Baumaschinen.

Anlagebedingte Wirkungen entstehen durch folgende Maßnahmen:

- Flächeninanspruchnahme für Dammaufstandsfläche inkl. Dammschutzstreifen,
- Vegetationsveränderungen im Bereich der baumfreien Zonen,
- Einbau von Spund-/ Dichtwänden.

Eingriffe entstehen für die Schutzgüter

- Tiere
- Pflanzen/Biotope
- Fläche / Boden

- Wasser
- Klima/Luft.
- Landschaft
- kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Keine Eingriffe entstehen für die Schutzgüter

- Biologische Vielfalt

Im Folgenden werden die Eingriffe sowie die Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen erläutert.

5.6.2 Flächeninanspruchnahme

Das rd. 66 ha große Untersuchungsgebiet ist größtenteils unversiegelt (rd. 58 ha, entspricht rd. 88 % des Untersuchungsgebietes).

Der überwiegende Teil der versiegelten Flächen konzentriert sich auf die Wohnbebauung im Norden des Untersuchungsgebietes sowie das Hofgut Maxau und die Industrieanlagen im Hafen Karlsruhe. Zudem wird das Untersuchungsgebiet von einigen Straßen und asphaltierten Wegen durchquert (rd. 8,1 ha, rd. 12 % des Untersuchungsgebietes).

Baubedingt werden rd. 3,4 ha Fläche benötigt, hiervon sind rd. 0,3 ha durch Versiegelung (Straße, Verkehrsflächen) vorbelastet. Eine dauerhafte bauliche Inanspruchnahme dieser Flächen durch das geplante Vorhaben findet nicht statt, sodass sich keine erheblichen Beeinträchtigungen ergeben.

Durch den Einbau der Spundwand sowie asphaltierter Flächen werden anlagenbedingt dauerhaft rd. 1,4 ha versiegelt bzw. teilversiegelt (hierzu zählt auch die Schotterung bisher unversiegelter Flächen). Die Auswirkung ist erheblich. Im Gegenzug werden rd. 0,8 ha vorhabenbedingt entsiegelt. Hieraus resultiert eine Nettoneuversiegelung von rd. 0,6 ha.

5.6.3 Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung von Eingriffen in Natur und Landschaft

Zu den Vorhabenbestandteilen zur Vermeidung und Minderung erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen bzw. von Eingriffen zählen:

- Integrierte Vorhabenbestandteile zur Vermeidung und Minderung erheblicher Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft
- Baubetriebliche Vorsorgemaßnahmen zur Vermeidung denkbarer Havarien

Die folgenden Maßnahmen, die nicht Bestandteil der technischen Planung sind, werden zusätzlich zur Vermeidung und Minderung von Eingriffen in Natur und Landschaft durchgeführt:

- V1 Fäll- und Rodungszeitenbeschränkung
- V2 Einzäunen von Vorhabenflächen mit Reptilien-/Amphibiensperren
- V3 Vergrämungsmaßnahmen

- V4 Verbesserung des Höhlenangebots für die Haselmaus durch temporäres Ausbringen von Haselmaustubes
- V5 Umsiedlung von Tieren
- V6 Umlagerung von Baumhöhlen
- V7 Verbringen von Heldbockeichen in die direkte Nähe von Potentialbäumen
- V8 Abschnittweise Sanierung des Damms
- V9 Tiefenlockerung von Boden nach temporärer Flächeninanspruchnahme
- V10 Schonender Umgang mit Bodenmaterial / Abtransport des überschüssigen Bodenmaterials
- V11 Abtragung, Lagerung und Wiedereinbau der Oberbodenschicht
- V12 Begrünung der Oberbodenmieten entsprechend DIN 18915 und DIN 19731
- V13 Bauzeitenregelung
- V14 Sperrung des RHWD XXV bei Hochwasser für die Öffentlichkeit
- V15 Ausschilderung von Umleitungsstrecken für ausgewiesene Wege während der Bauzeit
- V16 Schutz von archäologischen Funden oder Befunden
- V17 Baum- und Gehölzschutzmaßnahmen während der Bauphase
- V18 Beseitigung von temporären Kleinstgewässern auf den Baunebenflächen / Zwischenlagerflächen
- V19 Lokalisierung und ggf. Umlagerung von Trägersubstanz des Grünen Besenmooses
- V20 Umweltbaubegleitung (UBB)
    - V20.1 Ökologische Baubegleitung (ÖBB)
    - V20.2 Bodenkundliche Baubegleitung

5.6.4 Maßnahmen zur Kompensation der Eingriffe in Natur und Landschaft

Trotz der Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung verbleiben Eingriffe in Natur und Landschaft nach § 14 Abs.1 BNatSchG.

Maßnahmen zum Ausgleich und Ersatz von Naturhaushaltsfunktionen im Wald:

- KW1 Förderung / Freistellung und Belassen alter Eichen
- KW2 Gehölzmaßnahmen in der baumfreien Zone
    - KW2.1 Anlage einer Gebüsch- und Strauchzone (auf baumfreier Zone) auf der Landseite
    - KW2.2 Entwicklung eines Waldmantels aus Strauchweidenarten der Weichholzaue (auf baumfreier Zone) auf der Wasserseite
- KW3 Nutzungsverzicht in Waldbeständen / naturnahe Waldentwicklung
- KW4 Anlage von Hirschkäfermeilern
- KW5 Ersatzaufforstung (Anlage eines naturnahen, eichenbetonten Walds in der Burgau)
- KW6 Waldentwicklung zu Weichholzauwald
- KW7 Waldumbau zu Stieleichen-Mischwald (Eichen-Sekundärwald)

Maßnahmen zur Kompensation von Naturhaushaltsfunktionen im Offenland:

- KO1 Entwicklung und Pflege von Grünland auf dem Damm
- KO2 Anlage von Totholzhaufen in Waldrandbereichen
- KO3 Anlage von Baumgruppen mit zentralen Totholzhaufen
- KO4 Optimierung der Pflege von Streuobstwiesen
- KO5 Entwicklung und Pflege von Grünland mittlerer Standorte in der Burgau

Maßnahmen zur Kompensation von Naturhaushaltsfunktionen an und in Gewässern:

- KG1 Anlage von Tümpeln / Wiederherstellung bestehender Strukturen
- KG2 Anlage von temporären Druckwassersenken
- KG3 Verbesserung des Wasserhaushalts am Burgaugraben durch angepasstes Management an der Albschließe

Maßnahmen zur Bereitstellung künstlicher Quartiere und Nisthilfen:

- KQ1 Verbesserung des Quartierangebots für Fledermäuse im Wald durch künstliche Quartiere
- KQ2 Verbesserung des Brutplatzangebots für höhlenbrütende Vögel durch künstliche Nisthilfen

Maßnahmen zur Rekultivierung und Wiederherstellung der ursprünglichen Nutzung:

- R1 Wiederherstellung der ursprünglichen Nutzung von bauzeitlichen Arbeitsräumen, sowie Baustelleneinrichtungs- und Zwischenlagerflächen
- R2 Rekultivierung von bauzeitlichen Arbeitsräumen, sowie Baustelleneinrichtungs- und Zwischenlagerflächen

Details zu den jeweiligen Maßnahmen sind im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP, Anlage 6.1 zum Planfeststellungsantrag) aufgeführt.

5.6.5 Waldinanspruchnahme / forstrechtlicher Ausgleich

In der Summe ergeben sich durch die Dammsanierung folgende Waldflächeninanspruchnahmen:

- rd. 8.039 m² (rd. 0,8 ha) dauerhafte Waldumwandlung
- rd. 11.017 m² (rd. 1,1 ha) zeitlich befristete Waldumwandlung

Die durch die Dammsanierung bedingten Eingriffsflächen in den Wald sind als schmale Streifen ausgeformt, welche sich im Wesentlichen dammparallel, landseitig des Dammes befinden. Der aktuelle Waldrand wird vom bestehenden Fußpunkt des Dammes um wenige Meter dauerhaft zurückversetzt. Daneben kommt es zu einer zeitlich befristeten Waldflächeninanspruchnahme im Bereich der strauchfreien Zone und innerhalb bauzeitlich genutzter Arbeitsräume. Es sind keine, nach §§ 30 - 33 LWaldG geschützten Waldgebiete betroffen.

Forstrechtlicher Ausgleich

Zum Ausgleich der dauerhaft in Anspruch genommenen Schutz- und Erholungsfunktionen von Waldflächen werden folgende Maßnahmen durchgeführt:

- KW5 Erstaufforstung (Anlage eines naturnahen, eichenbetonten Waldes in der Burgau) auf rd. 0,7 ha
- KW7 Waldumbau zu Stieleichen-Mischwald (Eichen-Sekundärwald) auf rd. 2,8 ha

Dem forstrechtlichen Ausgleichsflächenbedarf von rd. 19.935 m² (rd.2,0 ha) stehen eine Erstaufforstung sowie eine Schutz- und Gestaltungsmaßnahme mit einer anrechenbaren Ausgleichsflächengröße von insgesamt rd. 21.189 m² (rd. 2,1 ha) gegenüber.

Der vorgelegte forstrechtliche Ausgleich weist auf Grund nicht herstellbarer Flächenverfügbarkeit eine geringfügig kleinere Aufforstungsfläche als im angestrebten Verhältnis von 1:1 zur in Anspruch genommenen Waldfläche auf (Defizit: rd. 0,1 ha). Das Defizit wird über Schutz- und Gestaltungsmaßnahmen im entsprechenden Umfang ausgeglichen.

Mit Durchführung der vorgeschlagenen Maßnahmen wird der forstrechtliche Ausgleich vollständig erbracht. Der Eingriff nach § 9 LWaldG ist ausgeglichen. Es verbleibt kein Eingriff durch die Waldumwandlung.

Ein zusätzlicher Ausgleichsbedarf durch Inanspruchnahme von Waldbeständen mit den besonders bedeutsamen Schutzfunktionen Erholungsfunktion, Klimaschutzfunktion sowie Immissionsschutzfunktion (nach der WFK) besteht nicht.

Rekultivierung

Die insgesamt rd. 1,1 ha großen Waldflächen, welche zeitlich befristet in Anspruch genommen werden, werden nach Abschluss der Bautätigkeit wiederbewaldet. Die forstlichen Rekultivierungsflächen sind folgenden Maßnahmenflächen enthalten:

- KW 2.1 Anlage einer Gebüsch- und Strauchzone (auf baumfreier Zone) auf der Landseite
- R1 Wiederherstellung der ursprünglichen Nutzung von bauzeitlichen Arbeitsräumen, sowie Baustelleneinrichtungs- und Zwischenlagerflächen

6 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Der Vorhabenträger hat eine frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 2 UVwG und der Verwaltungsvorschrift der Landesregierung zur Intensivierung der Öffentlichkeitsbeteiligung in Planungs- und Zulassungsverfahren (VwV Öffentlichkeitsbeteiligung) durchgeführt. Dies erfolgte sehr frühzeitig, bereits mit Beginn der Vorplanung.

Die Öffentlichkeitsbeteiligung umfasst folgende Ebenen:

- Projektbegleitkreis zur kontinuierlichen Beteiligung einer breiten Auswahl an relevanten Akteuren: Dieser wirkte bei der Planung sowie bei der Ausgestaltung der Öffentlichkeitsbeteiligung mit.
- Fachgespräche in kleinerer Runde zur Klärung spezifischer Fragestellungen
- Gespräche mit direkt betroffenen Anliegern vor Ort
- Info-Termine vor Ort für interessierte Bürgerinnen und Bürger

Darüber hinaus wurde das Vorhaben mehrfach in politischen Gremien (Ausschuss für Umwelt und Gesundheit inkl. Naturschutzbeirat) der Stadt Karlsruhe vorgestellt.

Über die Pressearbeit und nicht zuletzt die Internetseite zum Projekt wurde ein hoher Anspruch an die Transparenz der Planung und der Gespräche realisiert.

Mit der 4. Sitzung des Projektbegleitkreises im September 2023 endete die frühe Öffentlichkeitsbeteiligung zum Projekt. Letzte bilaterale Abstimmungen und eine Pressemitteilung zur Antragseinreichung werden nachgelagert noch erfolgen, um den Prozess abzurunden.

7 GLOSSAR

Damm

Die im Wassergesetz Baden-Württemberg als Schutzdamm genannten Anlagen entsprechen in ihrer Funktionalität dem in den aktuell gültigen Normen und Richtlinien verwendeten Begriff Hochwasserschutzdeich. Der Begriff Hochwasserschutzdeich ist daher in der vorliegenden Planung synonym zum in Baden-Württemberg verwendeten Begriff Hochwasserschutzdamm zu verstehen

Hochwasserschutzdeich: (künstliche Bodenaufschüttung bzw. Erdbauwerk) längs eines Gewässers zum Schutz des Hinterlandes gegen Hochwasser, der im Wesentlichen aus Erdbaustoffen besteht. Im Gegensatz zu Stauhaltungsdämmen nur zeitweilig eingestaut.

Bemessungshochwasserstand, BHW

Wasserstand am betrachteten Dammabschnitt, der sich bei Ablauf des Bemessungshochwassers (hier Q = 5.000 m³/s am Pegel Maxau laut Berechnung von 1996) einstellt. Mit diesem Wasserstand müssen alle statischen und geotechnischen Nachweise einer Hochwasserschutzanlage geführt werden. Er ist weiterhin maßgebend für die Höhenlage der Dammkrone (→Freibord).

Freibord

Vertikaler Abstand zwischen der Dammkrone und dem BHW. Er soll verhindern, dass bei einem Hochwasser Wellen über die Dammkrone branden und Aufweichungen der Dammkrone stattfinden können; er soll ermöglichen, dass die Krone zumindest von Einsatzkräften für die Dammverteidigung gefahrlos genutzt werden kann.

Dammverteidigungsweg

Dammwege, die so ausgelegt sind, dass sie auch im Hochwasserfall von schweren Fahrzeugen befahren werden können. Sie sind für die Verteidigung des Dammes zwingend erforderlich. Dammverteidigungswege müssen möglichst landseitig auf einer Berme deutlich oberhalb des Geländeniveaus angelegt werden.

Dammschutzstreifen

Geländestreifen am land- und wasserseitigen Böschungsfuß, der frei von stark wurzelndem Bewuchs (Büsche, Bäume) zu halten ist. Er dient der Dammverteidigung und Dammunterhaltung. Durch die Dammschutzverordnung des Regierungspräsidiums Karlsruhe, 1993, § 6, ist der Dammschutzstreifen an jedem Hochwasserdamm mit 4 m Breite (ab Dammfuß) ausgewiesen.

Dammschutzzone

Beiderseits im Anschluss an die Dammschutzstreifen festgesetzte 35 m breite Zone zur Sicherung der Dämme gegen Unterspülung, Grundbruch, Quellbildung, etc. Innerhalb der Dammschutzzone sind Eingriffe in den Untergrund mit mehr als 0,5 m Tiefe verboten (Dammschutzverordnung, RPK, 1993, § 7).

Kontrollgefälle: I-krit-Linie

Das Kontrollgefälle wird durch die sog. I-krit-Linie dargestellt. Sie gibt die hydraulische Randbedingung an, bei welcher es im Hinterland zu Sandausspülungen, die die Standsicherheit der Dämme gefährden, kommen kann. Dieses hydraulische Gefälle kann durch eine Gerade dargestellt werden, welche im vorliegenden Projekt unter einer Neigung von 7,5 % zur Landseite geneigt ist und auf der Wasserseite senkrecht über dem Böschungsfuß auf dem Niveau des Bemessungswasserspiegels beginnt. Eine zumindest latente Gefährdung besteht dann, wenn diese Gerade am landseitigen Böschungsfuß oberhalb der Geländelinie verläuft. Werden in diesem Bereich Sandausspülungen beobachtet, dann geht die latente Gefährdung in eine akute über.

Landseitige Berme

Die Anordnung einer landseitigen Berme ist für die Standsicherheit des Dammes aus erdstatischen Gründen zwingend erforderlich. Die landseitige Berme wird für die Aufnahme des Dammverteidigungsweges genutzt und für die Belastung aus der Dammverteidigung bemessen.

Sickerlinie

Als Sickerlinie wird der berechnete Verlauf der Wasserspiegellinie im Dammkörper bei Ansatz des Bemessungswasserstandes im Vorland bezeichnet. Sofern der Dammkörper bei einem Einstau durchströmt wird, ist der Dammkörper derart auszubilden, dass mit einem Austreten der Sickerlinie auf der Landseite allenfalls in der Böschung unterhalb des Dammverteidigungsweges zu rechnen ist.

Suberosion und Erosionsgrundbruch

Kanalartige Erosionsvorgänge (Suberosion) unterhalb der bindigen Deckschicht können die Standsicherheit des Dämmes gefährden und zum Erosionsgrundbruch führen. Die Gefahrenabschätzung erfolgt mit dem o.g. Kontrollgefälle i-krit.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

a.a.R.d.T.	allgemein anerkannte Regeln der Technik
BE-Fläche	Baustelleneinrichtungs-Fläche
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BHW	Bemessungshochwasserstand
CEF-Maßnahmen	Maßnahmen zur dauerhaften Sicherung der ökologischen Funktion (continuous ecological functionality)
DIN	Deutsches Institut für Normung e.V.
DN	Nennweite (von franz.: diamètre nominal), i.e. Innendurchmesser
FCS-Maßnahme	Maßnahmen zur Sicherung des Erhaltungszustandes (favorable conservation status)
FFH	Flora-Fauna-Habitat
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GOK	Geländeoberkante
HDI	Hochdruck-Injektion
HQx	x-jährlicher Hochwasserabfluss
HW	Hochwasser
i.d.R.	In der Regel
I-krit-Linie	Kritisches hydraulisches Gefälle
KlimaG BW	Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg
KMBD	Kampfmittelbeseitigungsdienst
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LWaldG	Landes-Waldgesetz Baden-Württemberg
MGWL	Mittlerer Grundwasserleiter
NHN	Normalhöhennull
Nr.	Nummer
NSG	Naturschutzgebiet
o.g.	oben genannt
OGWL	Oberer Grundwasserleiter
OZH	Oberer Zwischenhorizont
PAK	Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe
PEHD	Polyethylen mit hoher Dichte
rd.	rund
RPK	Regierungspräsidium
RHWD	Rheinhochwasserdamm
RuVA-StB 01	Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau
saP	spezielle artenschutzrechtliche Prüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung
Vgl.	Vergleich
WG	Wassergesetz (Baden-Württemberg)
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

IMPRESSUM

SANIERUNGSPLANUNGEN AM RHEINHOCHWASSERDAMM
RHWD XXV (KNIELINGER SEE)
GESAMTERLÄUTERUNGSBERICHT

AUFTRAGGEBER
Land Baden-Württemberg, vertreten durch das Regierungspräsidium Karlsruhe, Abt. 5 – Umwelt, Referat 53.1 – Gewässer I. Ordnung, Hochwasserschutz und Gewässerökologie, Planung und Bau

AUTOR
Joachim Gfrörer

DATUM
29. November 2024

Arcadis Germany GmbH

Griesbachstraße 10
76185 Karlsruhe
Deutschland
+49 721 98580 0

www.arcadis.com