



# HOCHWASSERSCHUTZ AM RHEIN

---

Ertüchtigung des Rheindeiches der  
Ortslage Neuwied-Engers

**LP3 Entwurfsplanung und  
LP4 Genehmigungsplanung**

**ERLÄUTERUNGSBERICHT  
FACHBEITRAG WASSERRAHMENRICHTLINIE  
KOSTENBERECHNUNG  
ANLAGEN**

Dieser Bericht umfasst 64 Seiten.

## Antragsteller

**LAND RHEINLAND-PFALZ**

**vertreten durch**

**STRUKTUR- UND GENEHMIGUNGSDIREKTION NORD**

**REGIONALSTELLE WASSERWIRTSCHAFT, ABFALLWIRTSCHAFT,  
BODENSCHUTZ**

**KOBLENZ**

Koblenz, den 17.06.2019

gez. i.A. Baudirektor Thomas Müller

Gefertigt:



Bachstraße 45  
53498 Bad Breisig

Telefon: 0 26 33 / 47 59 97 – 0  
Fax: 0 26 33 / 47 59 97 – 20

Internet: [www.h2r-ing.de](http://www.h2r-ing.de)  
Mail: [info@h2r-ing.de](mailto:info@h2r-ing.de)

Bad Breisig, den 17.06.2019

gez. Dipl.-Ing. M. Rummel

# INHALTSVERZEICHNIS

## Seite

I.	ERLÄUTERUNGSBERICHT	1
1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	2
2.	Vorhandene Planungsunterlagen	3
3.	Bestehender Deich	5
3.1	Lage, Geometrie und Schutzziel	5
3.2	Bestehender Deichaufbau	6
4.	Örtliche Verhältnisse	7
4.1	Wasserschutzgebiet	7
4.2	Altablagerungen	7
4.3	Denkmäler	7
4.4	Geologie	7
4.5	Landschaftspflege	8
4.6	Kampfmittelräumung	11
4.7	Vorhandene Bebauung	11
4.8	Leitungen	11
5.	Erforderlichkeit einer Deichertüchtigung	12
6.	Grundlagen der technischen und wasserwirtschaftlichen Planung	15
6.1	Schutzziel, Bemessungswasserstand, Freibord, Deichhöhe	15
7.	Geplante Maßnahmen zur Deichertüchtigung	17
7.1	Allgemeines	17
7.2	Deichaufbau	17
7.2.1	Deichverteidigungsweg / Auflastberme	17
7.2.2	Deichschutzstreifen	18
7.2.3	Deichkrone	18
7.2.4	Deichoberfläche	18
7.2.5	Wühltierschutz	18
7.2.6	Untergrundabdichtung	18
7.3	Deichüberfahrten	19
7.4	Stützmauern	19
7.5	Leitungsverlegung	19
7.6	Deichtrasse	22
8.	Auswirkungen der Deichbaumaßnahme	26
8.1	Wasserwirtschaftliche Auswirkungen	26
8.2	Auswirkungen auf die Wasserversorgung	26
8.3	Landschaftspflegerische Auswirkungen	26
8.4	Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch	27

9.	Maßnahmen während der Bauzeit / Bauablauf	28
9.1	Baustellenzufahrt	28
9.2	Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen	29
9.3	Bauzeit / Baustellenverkehr	30
10.	Weitere Maßnahmen	31
11.	Kosten	31
12.	Zusammenfassung	32
II.	FACHBEITRAG WASSERRAHMENRICHTLINIE	33
1.	Zusammenfassende Beschreibung des Vorhabens	34
2.	Rechtliche Grundlagen und Vorgaben	36
3.	Identifizierung und Beschreibung der betroffenen Wasserkörper	38
3.1	Darstellung der zu berücksichtigenden Oberflächenwasserkörper	38
3.1.1	Ist-Zustand der zu berücksichtigenden Oberflächenwasserkörper	40
3.1.2	Bewirtschaftungsziel der zu berücksichtigenden Oberflächenwasserkörper	45
3.2	Darstellung der zu berücksichtigenden Grundwasserkörper	46
3.2.1	Ist-Zustand der zu berücksichtigenden Grundwasserkörper	46
4.	Auswirkungen des Bauvorhabens:	51
4.1	Projektwirkungen während der Bauphase	51
4.2	Projektwirkungen während des Betriebes	51
5.	Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen auf die zu berücksichtigenden Wasserkörper und deren Qualitätskomponenten, Umweltqualitätsnormen und Bewirtschaftungsziele	53
5.1	Oberflächenwasserkörper	53
5.2	Grundwasserkörper	53
6.	Maßnahmen zur Gewährleistung des Verschlechterungsverbotes und Zielerreichungsgebots	55
7.	Zusammenfassung	55
8.	Abkürzungsverzeichnis	55
9.	Quellen- und Literaturverzeichnis	56
III.	KOSTENBERECHNUNG	58
1.	Allgemeines	59
2.	Kostenberechnung	60



IV.	ANLAGEN	61
1.	Anlage 1: Altablagerungen	62
2.	Anlage 2: Denkmäler	63
3.	Anlage 3: Retentionsraumermittlung	64



# I. ERLÄUTERUNGSBERICHT



## 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Das Land Rheinland-Pfalz, vertreten durch die Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord, Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft Bodenschutz (WAB), Koblenz, ist u.a. für die Ertüchtigung der Rheindeiche im Bereich Neuwied zuständig. Der hier betrachtete Deich liegt zwischen Rheinkilometer 601,96 und 602,58. Er unterquert die Bahnlinie Neuwied – Koblenz im Bereich der Kronprinzenbrücke bei Neuwied-Engers und erstreckt sich über eine Länge von ca. 860 m.

Aufgrund verschiedener Standsicherheitsmängel, die anhand der geotechnischen Voruntersuchung festgestellt wurden, sowie der fehlende Freibord, welcher nach DIN 19712 vorgeschrieben ist, ist der Deich geotechnisch zu ertüchtigen und an die Anforderungen der heute geltenden Normen anzupassen.

Die Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord beauftragte die H<sub>2</sub>R-Ingenieure mit der Entwurfs- und Genehmigungsplanung für den o.g. Deichabschnitt. Der Entwurf baut auf der 2017 ebenfalls von den H<sub>2</sub>R-Ingenieuren erstellten Vorplanung auf.

Die folgenden Erläuterungen befassen sich im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung mit der Darstellung der in der Vorplanung favorisierten Variante.



## 2. Vorhandene Planungsunterlagen

- [U1] Erdstatische und untergrundhydraulische Nachweise, Ausbau des Rheinhauptdeiches Neuwied-Engers,  
vorgelegt vom Geotechnischen Büro Rubel & Partner, Wörrstadt, Juli 2018
- [U2] Umwelttechnischer Bericht, Ausbau des Rheinhauptdeiches Neuwied-Engers,  
vorgelegt vom Geotechnischen Büro Rubel & Partner, Wörrstadt, April 2018
- [U3] Vorplanung Hochwasserschutz Rhein, Deichertüchtigung Neuwied-Engers,  
vorgelegt von H<sub>2</sub>R-Ingenieure, Bad Breisig, im Mai 2017
- [U4] Faunistische Bestandsaufnahme im Rahmen der Planungen zur Deichertüchtigung  
Ortslage Neuwied-Engers  
vorgelegt vom Ingenieurbüro für Landschaftsplanung Arnd Faulenbach im Februar  
2017
- [U5] Luftbildauswertung Hochwasserschutz Neuwied  
vorgelegt von der M&P Ingenieurgesellschaft Mull und Partner im Oktober 2015
- [U6] Standsicherheitsnachweise Hochwasserschutz Rhein, Deichertüchtigung Neuwied-  
Engers,  
vorgelegt vom Geotechnischen Büro Rubel & Partner, Wörrstadt, Dezember 2015
- [U7] Hochwasserschutz Neuwied, Deich Engers, Baugrunderkundung und geotechnische  
Beratung, vorgelegt von Immig – Viehmann, Koblenz, September 2013
- [U8] Hochwasserschutzdeich Neuwied bei den Bootshäusern, Deichmauer Neuwied, km  
1,8 bis 2,3 und Hochwasserschutz Engers unterhalb der Eisenbahnbrücke, Entwurf  
zur Sanierung  
vorgelegt von Bjørnsen Beratende Ingenieurgesellschaft mbH Koblenz im März 1986
- [U9] Hochwasserschutzdeich Neuwied bei den Bootshäusern, Deichmauer Neuwied, km  
1,8 bis 2,3 und Hochwasserschutz Engers unterhalb der Eisenbahnbrücke, Boden-  
mechanisches Gutachten,  
vorgelegt von Bjørnsen Beratende Ingenieurgesellschaft mbH, Koblenz, im April  
1984
- [U10] Bestandsaufnahme des Rheindeiches bei Neuwied-Engers  
durchgeführt von H<sub>2</sub>R-Ingenieure, Bad Breisig, im April 2015
- [U11] Bestandsaufnahme des Rheindeiches bei Neuwied-Engers  
durchgeführt von Bjørnsen Beratende Ingenieurgesellschaft mbH, Koblenz, im März  
1986
- [U12] Bestandsplan Rheindeich Engers, Lageplan Dichtwand i.M. 1:1.250,  
vorgelegt von Bjørnsen Beratende Ingenieurgesellschaft mbH, Koblenz, im März  
1984
- [U13] Streichlinie des Rheins  
Quelle: Landschaftsinformationssystem des Landes Rheinland-Pfalz (LANIS) 2018



- [U14] Katastergrundlagen und Wasserspiegeldaten  
Quelle: Landesamt für Umwelt, Rheinland-Pfalz, Stand: März 2015
- [U15] DIN 19712: Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern  
Deutsches Institut für Normung e.V., Januar 2013
- [U16] DWA-M 507-1: Deiche an Fließgewässern, Teil 1: Planung, Bau und Betrieb  
DWA Regelwerk, Stand Dezember 2011
- [U17] Wasserspiegeldaten  
zur Verfügung gestellt vom Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LUWG) im November 2014



### **3. Bestehender Deich**

#### **3.1 Lage, Geometrie und Schutzziel**

Die Lage des vorhandenen Deiches ist im beigefügten Plan Nr. 14247-G-0.02 dargestellt. Der Deich wurde in der Erkundung von Immig-Viehmann [U7] in zwei Bereiche eingeteilt:

Im Bereich 1 verläuft der Deich über eine Länge von ca. 320 m senkrecht zum Rhein an der östlichen Ortsgrenze von Neuwied-Engers, knickt dann auf eine Parallele zum Rhein ab und verläuft bis zur Kronprinzenbrücke.

Im Bereich 2 verläuft er westlich der Kronprinzenbrücke überwiegend parallel zum Rhein von Strom-km 601,9 bis 602,5 über eine Länge von rd. 400 m.

Der Deich wird von der Bahnstrecke Neuwied-Koblenz im Bereich eines Brückenbogens im nördlichen Vorlandabschnitt der „Kronprinzenbrücke“ gekreuzt. Aufgrund des begrenzten Platzes für die Deichaufstandsfläche wird die landseitige Böschung von einer bis zu 1,20 m hohen Mauer begrenzt. Zwischen Mauer und landseitigem Brückenpfeiler verläuft ein ca. 5,00 m breiter Weg, der sich an der engsten Stelle auf bis zu 3,50 m verjüngt.

Der Deich riegelt als Bestandteil der Gesamthochwasserschutzanlage Neuwied einen ehemaligen Altarm des Rheins ab und schützt neben der Bebauung im Ortsrandbereich sowie landwirtschaftlich genutzten Flächen auch das Wasserschutzgebiet „Engerser Feld“ mit seinen Wasserschutzzonen I bis IIIA. Es liegt daher ein hohes Schadenspotential im Versagensfall gemäß DIN 19712, Tabelle 2 und Merkblatt DWA-M 507-1 vor, so dass der Deich in die Klasse I einzustufen ist.

Die Höhe des vorhandenen Deiches beträgt wasserseitig im Mittel ca. 5,00 m ü. GOK und liegt zwischen 65,44 und 65,58 mNN. Der Abstand zwischen Deich und Rhein beträgt 120-140 m. Die Krone ist ca. 2,00 bis 2,30 m breit.

Die Höhe der Deichkrone genügt nicht mehr dem seinerzeit festgelegten Schutzziel bezogen auf den Bemessungspegel Neuwied. Die Schutzzielhöhen liegen ungefähr auf derzeitigem Deichkronenniveau. Ein Freibord ist somit nicht sichergestellt.

Deichüberfahrten sowie Deichverteidigungswege entlang der landseitigen Böschung, wie sie im Hochwasserfall zur Deichsicherung erforderlich sind, sind nicht vorhanden.

Im Bereich der Kronprinzenbrücke gibt es einen fußläufigen Deichübergang in Form einer Treppe. Im Bereich 1 verläuft ein asphaltierter Radweg über die Deichkrone vom Elmsweg in Richtung Rhein. Dort, wo der Deich in westlicher Richtung abknickt, führt eine asphaltierte Rampe die Radfahrer und Fußgänger hinunter ins wasserseitige Deichvorland.

Die Neigung der wasserseitigen Böschung des vorhandenen Deiches beträgt im Mittel 1:2. Sie ist damit im Überflutungsfall erosionsgefährdet und entspricht nicht mehr den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Außerdem ist sie mit normalem Gerät zur Unterhaltung und Mahd des Deiches nur schwer zu befahren.



### 3.2 **Bestehender Deichaufbau**

Nach Auswertung historischer Unterlagen wurde bereits im 18. Jahrhundert zur landwirtschaftlichen Nutzung der ehemalige Altarm vom Rhein getrennt. Im Laufe der Jahrzehnte und Jahrhunderte wurde der Deich immer wieder ertüchtigt und erhöht. Das ist im Deichkörper an unterschiedlichen, übereinander liegenden Schichten zu erkennen. Die Dammschüttmaterialien wurden größtenteils im Deichvorland gewonnen. Im Jahre 1985 wurde im Zuge einer Deichsanierung zur Sickerwegverlängerung im Bereich 2 (s. oben) eine Innendichtung in Form einer Rüttelschmalwand bis 15 m unter Deichkrone eingebaut [U11, U12]. Außerdem wurde auf der Landseite eine bindige Deckschicht im Bereich festgestellter nicht bindiger Grubenverfüllungen hergestellt und eine tiefliegende Geländefläche am Deichfuß angefüllt.

Die Böschungen des Deiches sind mit einer Grasnarbe bewachsen. Lokal sind Inhomogenitäten der Böschungsneigungen erkennbar, die auf lokale, kleinräumige Rutschungen schließen lassen. Ein Vergleich der Vermessungen des Deiches von 1986 und 2008 zeigt eine Absenkung der Deichkrone. Diese ist augenscheinlich durch Eigensetzungen der Deichschüttung infolge Durchsickerung und Vernässung im Hochwasserfall entstanden („Fließen“ des Deichkörpers).

Der vorhandene Hochwasserschutzdeich wurde als homogener Erddamm aufgebaut. Die verwendeten Erdbaustoffe sind überwiegend als sehr frost- und wasserempfindlich einzustufen und neigen unter Wassereinfluss zum Aufweichen. Die festgestellten Verdichtungsgrade sind sehr gering; es liegt somit eine lockere bis sehr lockere Lagerung der Deichschüttung vor.

Im Bereich 2 wurden aufgrund der Sanierung in 1984 [U10] höhere Verdichtungsgrade festgestellt als im Bereich 1. Dennoch liegen auch im Bereich 2 Verdichtungsgrade vor, die deutlich unter den erforderlichen Sollwerten liegen.

Im Bereich 1 sind aufgrund des direkten Fließweges von der Wasser- zur Landseite die erforderlichen Sicherheiten gegen Erosionsgrundbruch deutlich unterschritten, so dass im Hochwasserfall Erosionsprozesse zu erwarten sind.

Aufgrund der erheblichen Standsicherheitsdefizite im Bereich 1 und der geringen Standsicherheitsreserven im Bereich 2 ist eine ausreichende Sicherheit gegen ein Versagen des Deiches im Hochwasserfall nicht mehr gewährleistet.

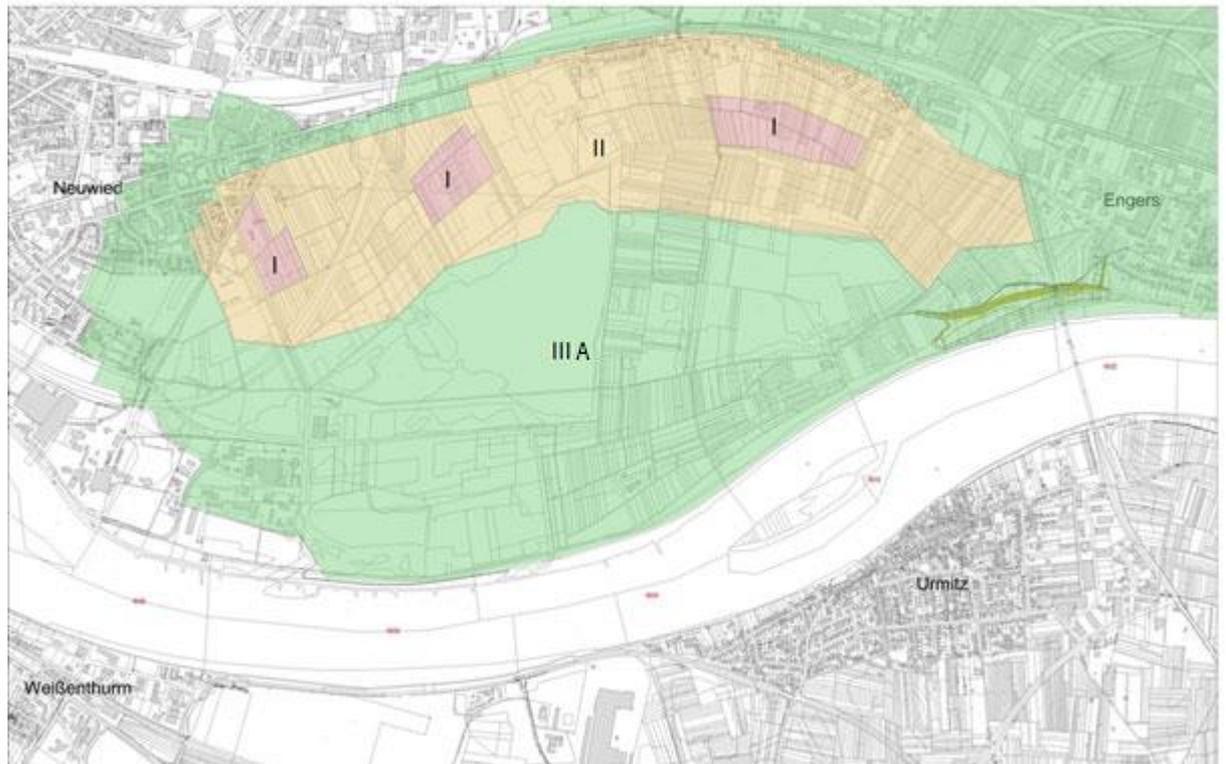
Des Weiteren fehlt der nach DIN 19712 erforderliche, im Hochwasserfall auftriebssichere und wasserfreie Deichverteidigungsweg auf der Landseite.

## 4. Örtliche Verhältnisse

### 4.1 Wasserschutzgebiet

Das Projektgebiet liegt in der Wasserschutzzone IIIa.

#### Wasserschutzgebiete



### 4.2 Altablagerungen

Laut Bodenschutzkataster (BoKat) Rheinland-Pfalz sind im unmittelbaren Projektgebiet 2 Flächen als altlastenverdächtige Ablagerungsstellen eingestuft (s. Anlage 1). Die erste Fläche liegt südlich des Ausbuanfangs und die zweite Fläche im Bereich der Grundstücke um das Wohnhaus. Es ist zu erwarten, dass es sich dabei um Ablagerungen von Deckschichten aus dem Kiesabbau handelt und bei den Ablagerungen um das Wohnhaus um Hausmüll.

In der nächsten Planungsphase sind diese Flächen auf Belastungen genauer zu untersuchen.

### 4.3 Denkmäler

Im Projektgebiet befindet sich ein Denkmal:

Eisenbahnbrücke Engers-Urmitz westlich der Ortslage. Das Denkmal wird durch die Baumaßnahme nicht verändert.

### 4.4 Geologie

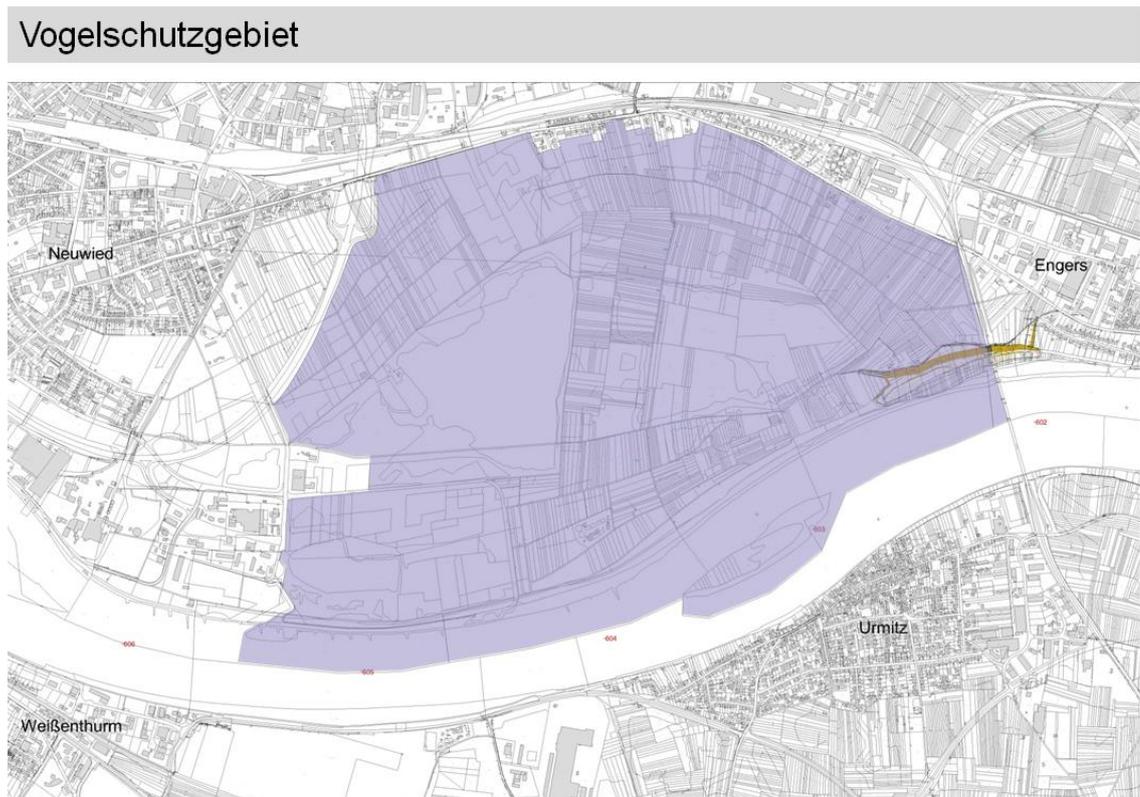
Die Basis im Projektareal wird von devonischem Tonschiefer gebildet. Die überlagernden quartären Flusssedimente haben eine Mächtigkeit von 18,0 bis 21,5 m. Sie werden aus Kies

und Sandablagerungen gebildet und stellen den oberen quartären Grundwasserleiter dar. Über den Sanden und Kiesen folgt eine bindige Deckschicht aus Hochflutlehm in schwankenden Mächtigkeiten von 1,6 bis 4,1 m. Bereichsweise sind am Deichfuß Auffüllungsböschungen erkundet und die ursprünglichen Hochflutlehme nicht mehr vorhanden. Der bestehende Deich ist überwiegend aus bindigen Böden, untergeordnet auch mit einer gemischtkörnigen Oberbodenzone aufgrund nachträglicher Deicherhöhungen bzw. –verbreiterungen, aufgebaut.

Der Rhein bildet im Projektareal die Vorflut. Im Rahmen von Baugrunderkundungen [U7, U8] wurde allerdings kein Grund- oder Schichtenwasser angetroffen. Als Grundwasserleiter fungieren die anstehenden Flusssande und –kiese. Es liegt ein größtenteils ungespanntes Grundwasser vor, dass während eines Hochwasserereignisses unter den Deckschichten artesisch gespannt wird. Die landseitigen Wasserspiegel sowohl im Deich als auch im Deichhinterland steigen mit dem wasserseitigen Grundwasserspiegel rasch an. Bei weiterem Pegelanstieg im Rhein zeigen 2-dimensionale Grundwassermodelle eine Wasserspiegeldifferenz aufgrund der innenliegenden Rüttelschmalwand auf.

#### 4.5 Landschaftspflege

Im Projektgebiet befindet sich das Vogelschutzgebiet „Engerser Feld“:



Gemäß der faunistischen Bestandsaufnahme [U4] handelt es sich bei dem Projektgebiet um ein sehr wertvolles und sensibles Schutzgebiet für Vögel, Amphibien, Reptilien, Fledermäuse und Insekten. Es ist als Brut- und Rastgebiet für bedeutsame Vogelarten von überregionaler Bedeutung.

Die Wasser-, Acker- und Grünlandflächen im Engenser Feld haben eine herausragende Bedeutung als Rast-, Vermehrungs-, Mauser- und Überwinterungsgebiete von teils bedrohten Zugvögeln. Für das Vogelschutzgebiet „Engenser Feld“ ist gemäß Erhaltungsziel die Feldlandschaft in ihrer Funktion als Lebensraum für Zielarten von wesentlicher Bedeutung.

Im Süden grenzt an das Projektgebiet das Vogelschutz- und FFH-Gebiet „Urmitzer Werth“ an. In diesem Bereich liegt auch ein Naturschutzgebiet. Im Bereich des Projektgebietes gilt lediglich der vorhandene Deich als schützenswertes Biotop (siehe nachfolgende Bilder).

## FFH-Gebiet



## Naturschutzgebiet



## Biotopkataster – schutzwürdige Biotope





#### **4.6 Kampfmittelräumung**

Die M&P Ingenieurgesellschaft, München, hat im Oktober 2015 eine Luftbildauswertung mit Interpretation hinsichtlich Kriegsschäden, erkannten bzw. möglichen Blindgängerverdachtspunkten, Flakstellungen sowie sonstigen kampfmittelrelevanten Erkenntnissen im Projektgebiet vorgelegt [U5]. Danach besteht aus gutachterlicher Sicht Kampfmittelverdacht in Form von blindgegangener Rohrwapfenmunition durch mögliche Bodenkämpfe und in Form von Munitionsvergrabungen in den ermittelten Bombentrichtern. Das Projektgebiet ist vollflächig durch eine punktuell bodeneingreifende Kampfmittelräumung gemäß Arbeitshilfe Kampfmittelräumung (AH-KMR/BGI 833) zu untersuchen. Anhand der Untersuchungsergebnisse ist der Kampfmittelverdacht neu zu bewerten.

Die Kampfmitteluntersuchung für den Projektbereich erfolgt unmittelbar vor Baubeginn der Baumaßnahme. Es ist eine sicherheitstechnische Belehrung aller auf der Baustelle tätigen Personen zum Umgang mit Fundmunition durchzuführen.

#### **4.7 Vorhandene Bebauung**

Innerhalb des Plangebietes befindet sich eine Außenansiedlung in Form von Wohngebäuden und Nebengebäuden (Garagen, Scheunen, etc.).

In einem Abstand von unter 20 m zum vorhandenen Deichfuß befindet sich bei Station 0+150 ein Wohngebäude.

Bei Station 0+250 steht im Abstand von rd. 13 m eine Scheune.

#### **4.8 Leitungen**

Auf der Landseite verläuft landseitig parallel zum Deich eine Kabeltrasse der Telekom und von Vodafone. Diese sind am vorhandenen Deichfuß als Erdleitungen verlegt.

Des Weiteren verläuft entlang des landseitigen Deichfußes eine Freileitung (Strom) der Servicebetriebe Neuwied.

Wasserseitig liegt eine Gasleitung der ENM im Abstand von rd. 4,0 m zum wasserseitigen Deichfuß.

Bei Station 0+560 kreuzt eine Gasleitung DN 300 der Open Grid Europe den vorhandenen Deich.

Der Mischwassersammler DN 800 der Stadtwerke Neuwied sowie die Bachverrohrung des „Weiser Baches“, DN 1400 kreuzen den vorhandenen Deich am östlichen Ende des Deichabschnittes.

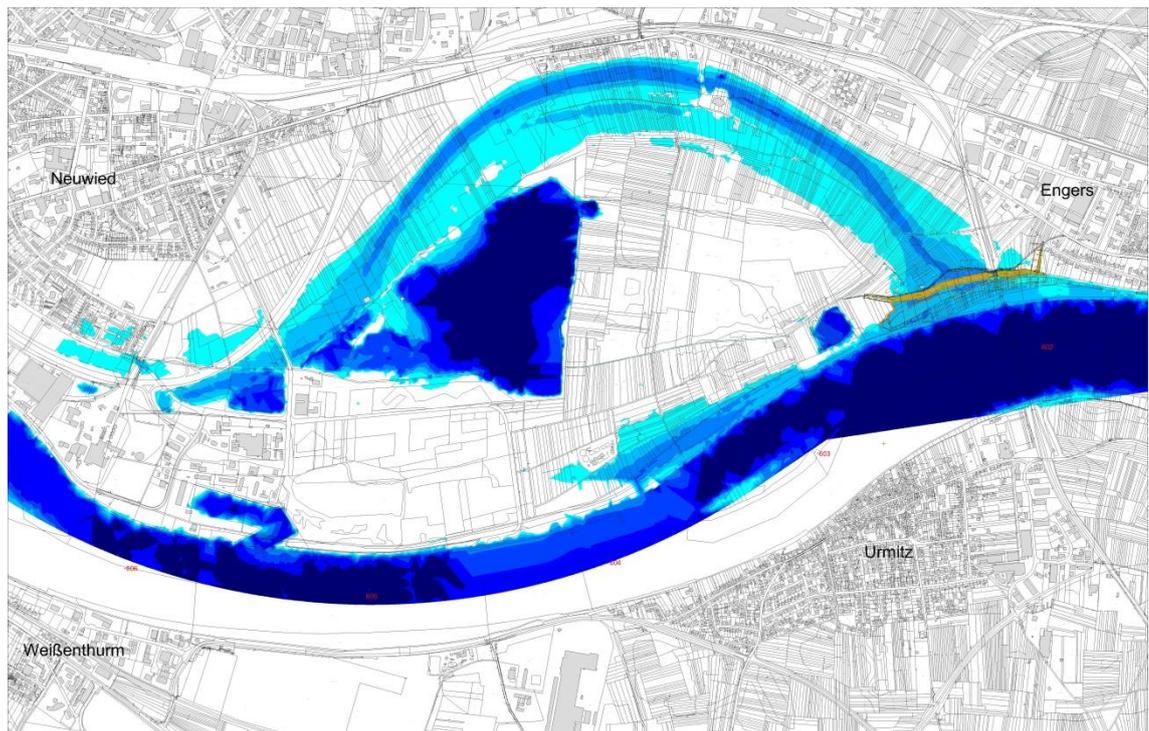
Die Leitungen sind im Lageplan 14247-G-002 dargestellt.

## 5. Erforderlichkeit einer Deichertüchtigung

Im Rahmen der Vorplanung wurde zur Prüfung der Erforderlichkeit des Hochwasserschutzes eine Variante 0: „Vorhandener Deich wird nicht ertüchtigt oder wird zurückgebaut“ untersucht.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Wasserspiegellagen, die sich nach Aufgabe des alten Deiches bei unterschiedlichen Hochwasserereignissen einstellen würden.

Wasserspiegellagen bei HQ 5:

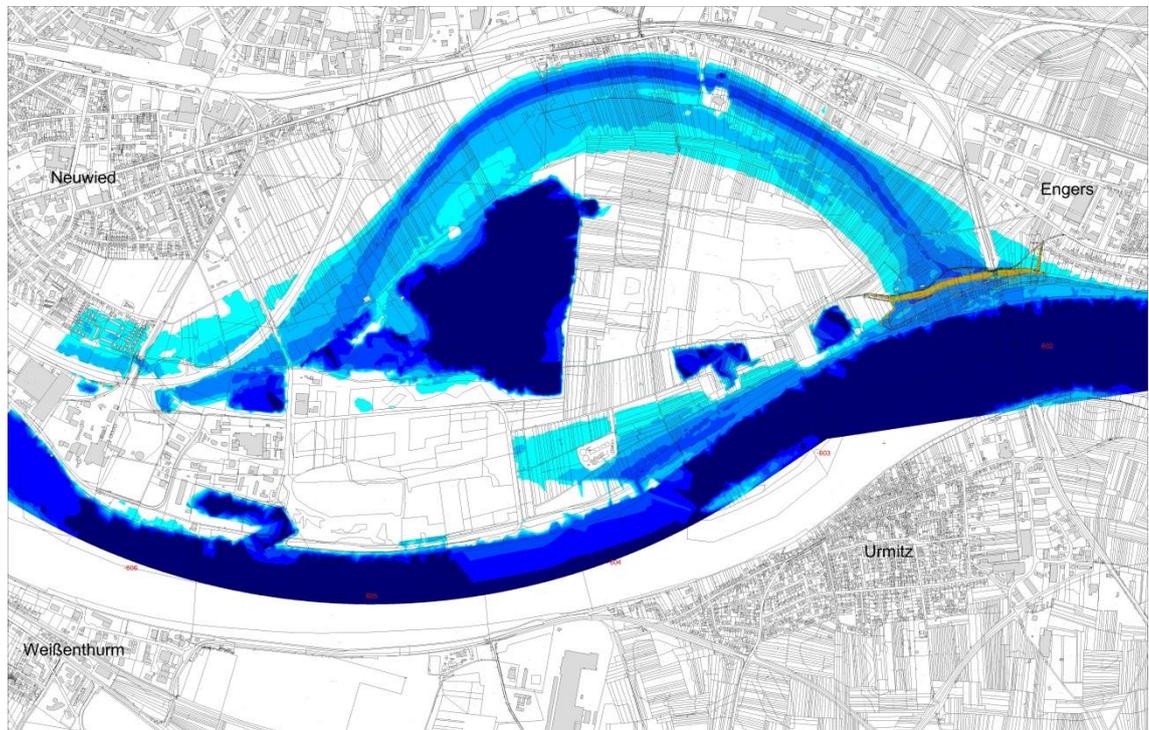


Aufgrund der Topographie des Engerser Feldes, die auf einen alten Rheinarm zurückzuführen ist, strömt das Rheinwasser bereits bei einem 5-jährlichen Regenereignis in die Wasserschutzgebiete und reicht bis in die Ortsrandlage von Neuwied-Engers und Neuwied-Stadtmitte.

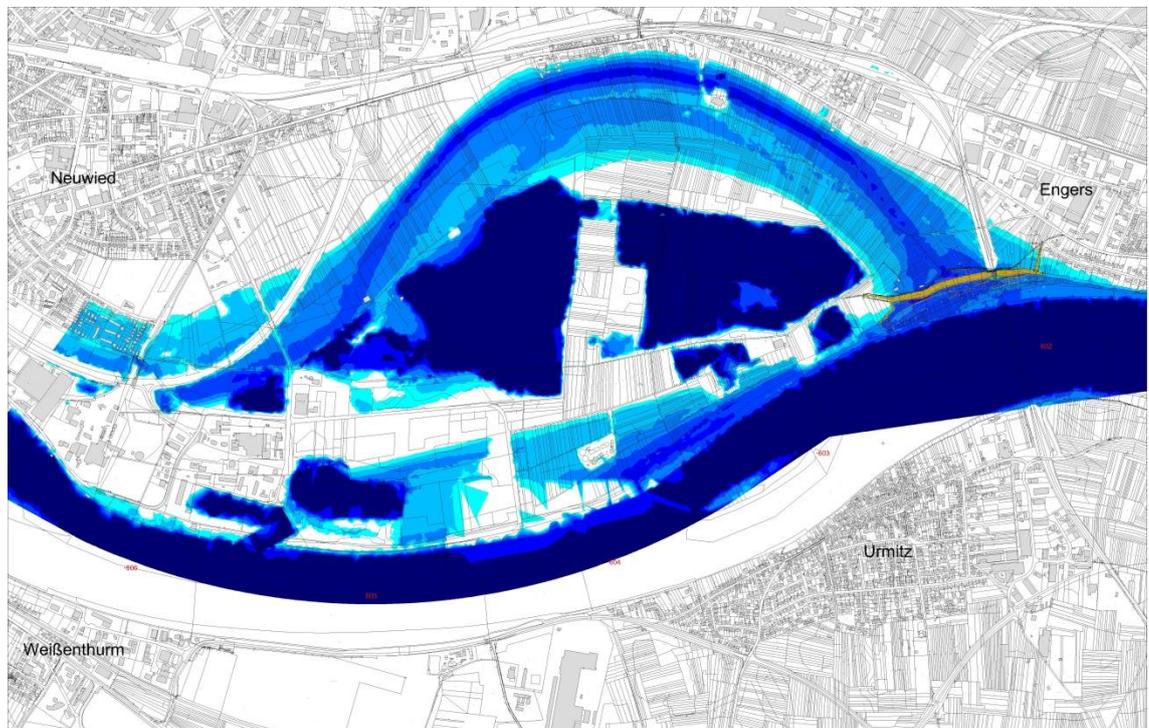
Bei größeren Regenereignissen verstärkt sich die Problematik entsprechend.

Da der Deich in Neuwied-Engers bereits bei kleinen Hochwasserereignissen das Wasserschutzgebiet und die Bebauung schützt und er damit ein besonders hohes Schutzziel erfüllt, ist eine Deichertüchtigung erforderlich.

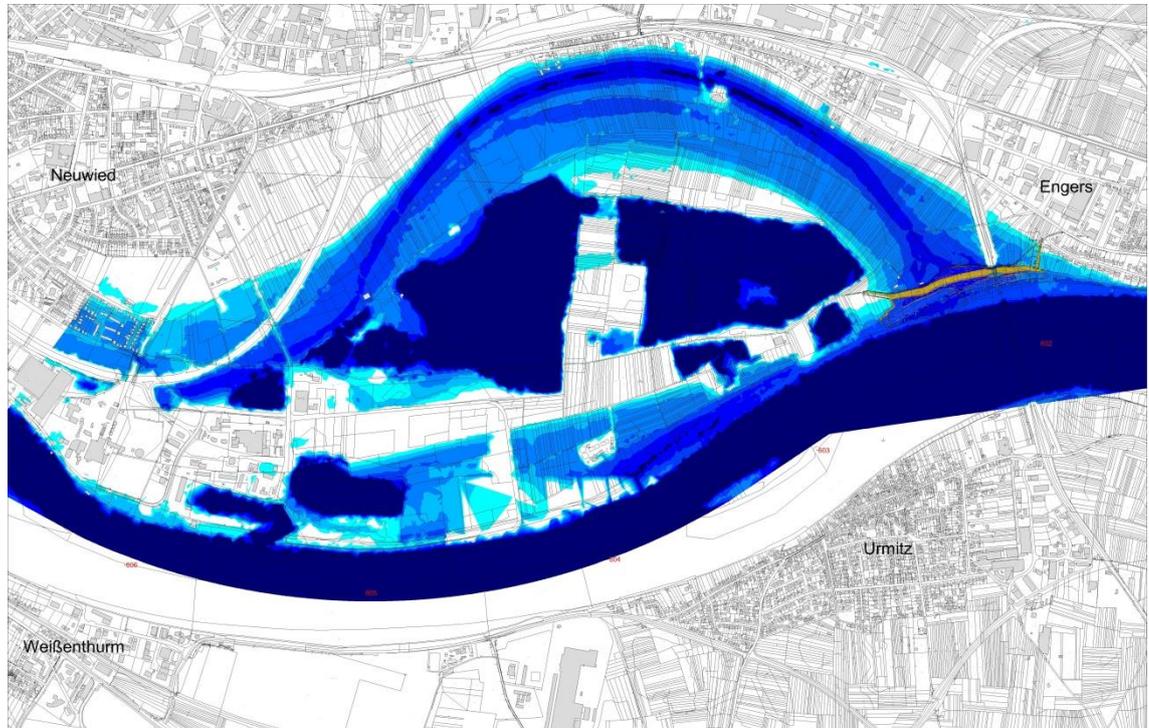
Wasserspiegellagen bei HQ 10:



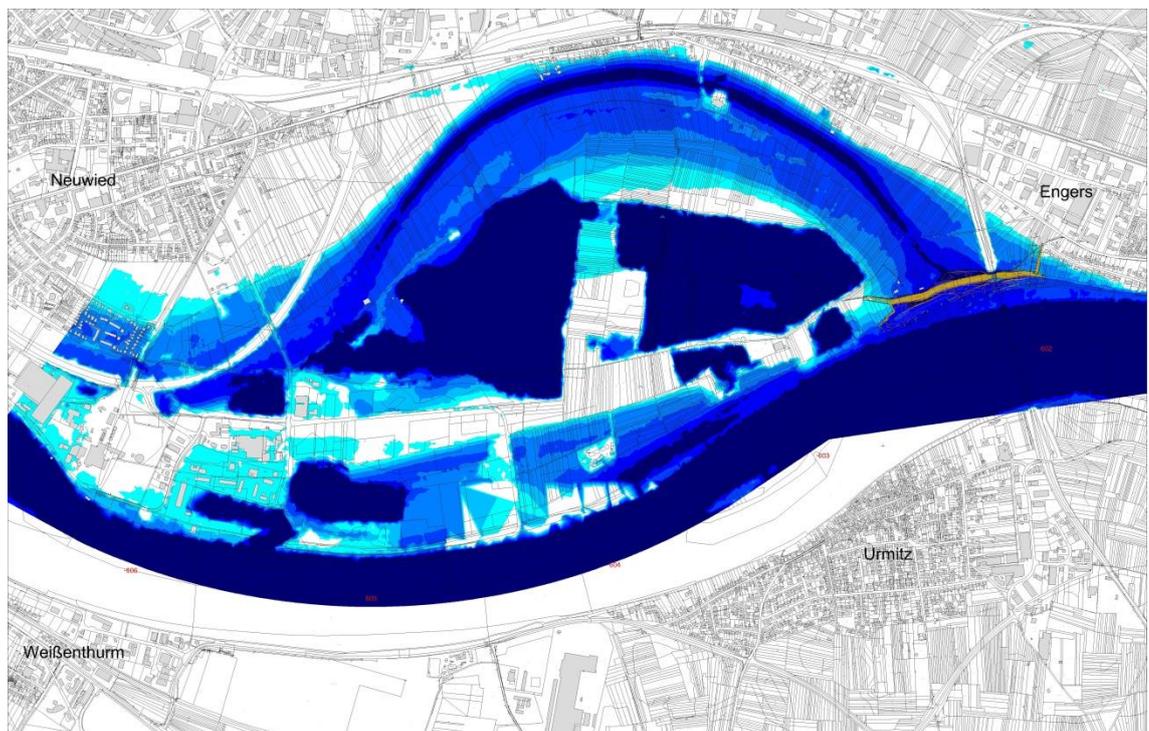
Wasserspiegellagen bei HQ 25:



Wasserspiegellagen bei HQ 50:



Wasserspiegellagen bei HQ 100:





## 6. Grundlagen der technischen und wasserwirtschaftlichen Planung

### 6.1 Schutzziel, Bemessungswasserstand, Freibord, Deichhöhe

Der Deich Engers ist Bestandteil des Hochwasserschutzsystems der Stadt Neuwied. Nach dem großen Rheinhochwasser von 1926 wurde der damals bereits bestehende Erddeich im Jahre 1930 im Zuge der Hochwasserschutzmaßnahme für die Stadt Neuwied auf die festgelegte Schutzhöhe der Stadt Neuwied (64,08 mNN) unter Berücksichtigung des Rheinwasserspiegelgefälles auf ein Schutzziel von 65,50 mNN erhöht. Diese Schutzhöhe entspricht heute in etwa einem Wasserstand bei einem HQ100. Letztmalig wurde das Schutzziel des Deiches im Jahre 1986 zum Ausgleich der eingetretenen starken Setzungen von rd. 0,50 m im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen wiederhergestellt.

Zur Vermeidung von unkontrollierten Überströmungen bei Wellenschlag oder Windstau, die zu Deichbrüchen führen können, ist nach den geltenden Richtlinien (DIN 19712, Merkblatt DWA-M 507-1, DVWK-Merkblatt 246) bei allen Deichen ein ausreichender Freibord über dem Bemessungswasserstand zu berücksichtigen, welches bei dem bestehenden Deich nicht vorhanden ist. Bei der Deichklasse des Engerser Deiches beträgt der zu berücksichtigende Freibord mind. 1,00 m, sodass die Deichkrone auf 66,50 mNN zu liegen kommen wird.

Den niedrigsten Punkt der Hochwasserschutzanlage der Stadt Neuwied stellt auch weiterhin die Deichkrone (64,08 m ü. NN) im Bereich der Deichmauer am Pegel Neuwied dar, die unverändert bleibt. Bei einem Überströmen der Deichmauer ist – im Gegensatz zu einem Deich – nicht mit einem plötzlichen Versagen (Deichbruch) der Anlage zu rechnen, sodass hier kein Freibord erforderlich ist.

Die Deichertüchtigung ist so konzipiert, dass keine Einengung des vorhandenen Abflussprofils des Rheines stattfindet. Deshalb werden sich auch bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis keine nachteiligen Veränderungen für Unter- oder Oberlieger ergeben.

Der im Plangebiet vorliegende Bemessungswasserstand am Pegel Neuwied wird über das Wasserspiegelgefälle des Rheins auf das Plangebiet hochgerechnet:

#### Bemessungswasserspiegel im Plangebiet:

Bemessungswasserspiegel (am_Pegel Neuwied)	=	64,08 mNN
Rhein-km (Pegel Neuwied)	=	608,04 km
Rhein-km (Ausbauanfang)	=	601,96 km
Entfernung	=	6,08 km
Wasserspiegelgefälle [U17]	=	0,0234 %
Wasserspiegeldifferenz	=	6.080 m x 0,000234 = 1,42 m
Bemessungswasserspiegel (im Plangebiet)	=	64,08 mNN + 1,42 m
	=	65,50 mNN



Freibordbemessung gemäß DIN 19712, Tabelle 3, Merkblatt DWA-M 507-1, Absatz 8.2.2:

Deichklasse	=	I
Kronenhöhe	=	> 5 m über Gelände
min. Freibord	=	1,0 m

Somit ergibt sich folgende Deichkronenhöhe:

Deichkronenhöhe:

Kronenhöhe	=	65,50 mNN + 1,0 m Freibord
	=	66,50 mNN



## **7. Geplante Maßnahmen zur Deichertüchtigung**

### **7.1 Allgemeines**

Zur Sicherung des Hochwasserschutzes der Stadt Neuwied sowie der Ortslage Neuwied-Engers soll der vorhandene Deich ertüchtigt werden. Die vorhandene Deichkrone liegt zwar ungefähr auf der Höhe des in Kap. 6.1 ermittelten Bemessungswasserspiegels. Aufgrund des mangelhaften Aufbaus mit unzureichender Verdichtung und der damit verbundenen fehlenden Standfestigkeit sowie aufgrund des fehlenden Freibords wird der Deich auf der gesamten Länge zurückgebaut und als 3-Zonen-Deich neu aufgebaut. Alle im Folgenden aufgeführten Deichelemente sind gemäß DIN 19712 [U15] geplant.

### **7.2 Deichaufbau**

Der neue Deich wird gemäß DIN 19712, Absatz 7.1 sowie Merkblatt DWA-M 507-1 als 3-Zonen-Deich ausgebildet. Dieser besteht aus einem Stützkörper, einer wasserseitigen Oberflächenabdichtung sowie einem landseitigen Auflastfilter.

#### Stützkörper:

Der Stützkörper wird zum Teil aus zurückgebautem Deichmaterial sowie aus geliefertem Material hergestellt. Gemäß geotechnischem Gutachten kann das Material zum größten Teil wiederverwendet werden.

#### Oberflächenabdichtung:

Der Deich erhält eine wasserseitige Oberflächenabdichtung aus mineralischer Schüttung in einer Stärke von 1,60 m. Die wasserseitige Böschung beträgt durchgehend 1:3.

#### Auflastfilter:

Landseitig wird ein Auflastfilter vorgeschüttet, um die erforderliche Standsicherheit gegen Grundbruch und Auftrieb zu gewährleisten. Die Vorschüttung erfolgt in Form eines Sand/Kies- bzw. Splitt/Schotter-Gemisches mit einem Mindestdurchlässigkeitsbeiwert von  $k_f \geq 5 \times 10^{-5}$  m/s. Die landseitige Deichböschung im Abschnitt westlich der Bahnlinie wird mit einer Neigung von 1:4 und östlich der Bahnlinie mit einer Neigung von 1:3 ausgeführt.

#### **7.2.1 Deichverteidigungsweg / Auflastberme**

Zum Schutz des Deiches im Hochwasserfall, insbesondere zum Schutz von Deichkrone und Deichfuß, ist nach DIN 19712 ein wasserfreier Verteidigungsweg auf einer Berme erforderlich. Er muss bei Deichen der Klassen I und II je nach Erfordernis auch von schweren Fahrzeugen ganzjährig befahren werden können und ist frostsicher aufzubauen und zu befestigen.

Der vorgesehene Deichverteidigungsweg ist landseitig als Bermenweg auf dem Auflastfilter geplant.

Er wird im Regelfall auf einer Breite von 3,0 m mit Asphalt befestigt und erhält beidseitig 50 cm breite Bankette. Bereichsweise sind für den Gegenverkehr bis zu 5,0 m breite Ausweichstellen vorgesehen.



Die Berme liegt 1,20 m unterhalb der Deichkrone und damit mehr als 3 m über dem landseitigen Gelände. Der Deichverteidigungsweg ist somit qualmwasser- und auftriebsfrei, so dass er auch bei Hochwasser mit Qualmwasseraustritten befahrbar ist.

Die Höhe des Bermenweges und damit die Masse des Auflastfilters begünstigt die Standsicherheit des Deiches (s. DIN 19712, Absatz 7.2.3). Je höher der Bermenweg liegt umso größer ist die Masse des Auflastfilters. Aufgrund dessen können steilere Deichböschungen angelegt werden. Dies führt zu einer Reduzierung der Deichaufstandsfläche und damit zu einer Reduzierung des Bodenverbrauches. Die Deichböschungen in Engers können so von einer Neigung von 1:5 auf 1:4 westlich der Bahnlinie reduziert werden. Östlich der Bahnlinie ergibt sich eine Reduzierung auf 1:3.

Im Bereich der Bahnunterquerung wird der Deichverteidigungsweg auf Geländeniveau abgesenkt, um die Durchfahrt für Betriebsfahrzeuge durch den Brückenbogen zu gewährleisten.

Der Weg weist eine maximale Längsneigung von 7 % auf.

Die Verteidigung des Deichfußes mit Sandsäcken oder ähnlichem erfolgt im Hochwasserfall gesichert vom Deichverteidigungsweg aus.

### **7.2.2 Deichschutzstreifen**

Auf beiden Seiten des Deiches ist gemäß DIN 19712 ab dem Böschungsfuß jeweils ein 5,0 m breiter Deichschutzstreifen erforderlich, der von jeglicher Nutzung, insbesondere Bebauungen, tiefwurzelnder Bepflanzungen und Leitungsführungen ausgenommen ist. Aufgrund der vorhandenen Wegebeziehung entlang des Deiches (s. Kap. 8.4) soll der landseitige Böschungsfuß auch in Zukunft befahrbar bleiben. Dies wird durch das Einbringen von Schotterrasen auf einer Breite von 3 m erreicht. Der befestigte Streifen wird 2 m vom Böschungsfuß abgesetzt.

### **7.2.3 Deichkrone**

Die neue Deichkrone ist mit einer Breite von 3,0 m geplant und wird mit rd. 2 % zur Wasserseite hin geneigt.

Zum Schutz gegen Erosion durch die zu erwartende Nutzung der Deichkrone durch Fußgänger und Radfahrer wird diese mit einer wassergebundenen Decke befestigt.

### **7.2.4 Deichoberfläche**

Zur Gewährleistung eines natürlichen Erosionsschutzes gegen die Strömungskraft bei Hochwasser erhält der Deich eine Oberbodenandeckung und wird eingesät.

### **7.2.5 Wühltierschutz**

Auf einen zusätzlichen mechanischen Schutz gegen Wühltiere wird aufgrund der mind. 1,60 m starken verdichteten Oberflächenabdichtung verzichtet. Im Rahmen der Unterhaltung wird eine regelmäßige Mahd durchgeführt. Hierbei sind evtl. vorhandene Schädigungen durch Tiere zu beseitigen.

### **7.2.6 Untergrundabdichtung**



Zwischen Station 0+150 und 0+550 verläuft eine vorhandene Rüttelschmalwand (s. Abschnitt 3.2).

Gemäß den erdstatischen und untergrundhydraulischen Nachweisen [U1] ist im Bereich der Bahnunterquerung zwischen Station 0+575 und 0+620 ebenfalls eine Untergrundabdichtung erforderlich. Diese dient zur Sickerwegsverlängerung bzw. zum Druckabbau. Die Untergrundabdichtung erfolgt durch eine Spundwand in der Achse des alten Deiches. Die Einbindetiefe beträgt rd. 10,50 m und entspricht der Tiefe der im übrigen Dammbereich vorhandenen Rüttelschmalwand.

### **7.3 Deichüberfahrten**

Auffahrten auf den Deichverteidigungsweg befinden sich am Anfang und am Ende der Deichtrasse. Deichüberfahrten für motorisierte Fahrzeuge sind im Bestand nicht vorhanden und im Rahmen der Ertüchtigung nicht vorgesehen.

Für Fußgänger existiert eine Treppe als Deichübergang im Bereich der Bahnquerung. Außerdem ist an ausgefahrenen Spurrillen in der Deichböschung zu erkennen, dass Fahrradfahrer in diesem Bereich den Deich überqueren.

An folgenden Stellen sind zur Deichunterhaltung Übergänge geplant, diese können ebenfalls für Fußgänger und Radfahrer genutzt werden.

- Übergang 1: Station 0+460 – 0+500 km
- Übergang 2: Station 0+650 – 0+710 km

### **7.4 Stützmauern**

Der Deichverteidigungsweg muss im Bereich der Bahnbrücke von der Berme bis auf Geländeneiveau heruntergeführt werden, um eine ausreichende Durchfahrtshöhe im Brückenbogen auch für LKWs zu gewährleisten.

Zwischen der Station 0+500 und 0+670 verjüngt sich daher landseitig der Deichquerschnitt. Zwischen dem Deichkörper und dem abtauchenden Deichverteidigungsweg ist daher eine Stützwand erforderlich. Die Stützwand wird als Winkelstützmauer aus Stahlbeton mit einer maximalen Höhe von bis zu 4,50 m ü. GOK hergestellt.

Der hier fehlende Auflastfilter wird durch eine zusätzlich einzubringende Spundwand kompensiert.

Die Einbindetiefe der Spundwand beträgt rd. 3,50 m.

### **7.5 Leitungsverlegung**

Die vorhandenen Leitungsquerungen sowie auch einige parallel zum Deich verlaufende Kabel- und Leitungstrassen entsprechen nicht den Anforderungen der DIN 19712. Aufgrund der notwendigen Deichverbreiterung werden zusätzliche Anpassungsarbeiten an den vorhandenen Leitungstrassen erforderlich.



Bei parallelverlaufenden Leitungen ist ein Mindestabstand von 5 m, grundsätzlich das Zweifache der Bauwerkshöhe vom land- oder wasserseitigen Deichfuß einzuhalten.

#### Kabeltrasse der Telekom und von Vodafone:

Die parallel zum Deich verlaufende Kabeltrasse liegt unter der geplanten Deichaufstandsfläche. Die Leitungen sind einschließlich der Leitungsgräben zurückzubauen und, soweit erforderlich, von den Versorgungsunternehmen außerhalb des Deichschutzstreifens örtlich zu verlegen.

#### Freileitung (Strom) der Servicebetriebe Neuwied:

Die parallel zum Deich verlaufende Freileitung liegt innerhalb der geplanten Deichaufstandsfläche. Die Freileitung ist einschließlich der Leitungsmasten zurückzubauen und, soweit erforderlich, von den Servicebetrieben außerhalb des Deichschutzstreifens örtlich zu verlegen.

#### Wasserseitig liegende Gasleitung der ENM:

Die parallel zum Deich verlaufende Gasleitung liegt teilweise zu nahe an dem wasserseitigen Deichfuß. Die Leitung ist einschließlich des Leitungsgrabens zurückzubauen und von der ENM außerhalb des Deichschutzstreifens örtlich zu verlegen.

#### Gasleitung DN 300 der Open Grid Europe:

Die bestehende Gasleitung liegt zukünftig innerhalb der Deichaufstandsfläche bzw. dessen Schutzstreifens. Ebenso entspricht die vorhandene Deichquerung nicht den aktuellen Anforderungen. Die im Bereich des Deichkörpers innerhalb eines Schutzrohres DN 900 verlegte Gasleitung DN 300 ist zurückzubauen und örtlich versetzt neu zu erstellen. Da eine Querung des Deiches nicht zu vermeiden ist, wird die vom Gasbetreiber neu geplante Leitung in den beiliegenden Plänen dargestellt.

Bei der Planung und Verlegung sind die Anforderungen der DIN 19712 an querende Leitungen zu beachten. Im Folgenden sind einige maßgebliche Punkte aufgeführt:

##### Absatz 13.3.1 Allgemeines

- Rohrsysteme (einschließlich Schutzrohre) im Bereich der Hochwasserschutzanlage müssen hinsichtlich Funktion und Dichtheit überprüfbar und kontrollierbar sein.

##### Absatz 13.3.3 Leitungsführung im Querschnitt

- Bei Leitungsquerungen von Deichen sollten diese ... nach Möglichkeit unterhalb bindiger Deckschichten im Sand- und Kiesuntergrund geführt werden.
- Bei Deichen sind für Rohre sowohl wasser- als auch landseitig Verschlussorgane und Schächte anzuordnen.
- Die Längen der Rohrschüsse sind so groß zu wählen, dass im Querungsbereich keine Verbindungsstellen erforderlich sind. Sind Verbindungsstellen nicht zu vermeiden, ist deren Anzahl im Deichbereich zu minimieren.
- Rohre sind korrosionsfest zu gestalten. Dichtungen müssen alterungsbeständig sein.

##### Absatz 13.3.4 Sicherheitsanforderungen bei Leitungsquerungen



- Rohre sind grundsätzlich unterhalb einer Deckschicht zu verlegen. Bei Verlegung der Rohre innerhalb sehr mächtiger Deckschichten ist die Lage so tief zu wählen, dass auch bei Ansatz des vollen Wasserdruckes (bei BHW) in der Fuge Rohrscheitel-Erdstoff die Aufbruchs- und Erosionssicherheit der bindigen Überdeckung nachgewiesen werden kann.
- Die Leitungen sind im Bereich der Hochwasserschutzanlage grundsätzlich in Schutzrohren zu verlegen.
- Bei Leitungsquerungen von Deichen mit technisch-konstruktiven Innendichtungen (wie z.B. Schlitz- oder Spundwänden) und Hochwasserschutzwänden muss der Leitungsgraben in offener Bauweise hergestellt werden. Das Dichtungselement ist dabei punktuell zu öffnen und nach Querung wieder ordnungsgemäß und dauerhaft dicht zu verschließen.

Die Planung und Ausführung der Leitungsverlegungen sind von den Betreibern zu veranlassen. Die Deichquerung mit der Gasleitung ist im zeitlichen Zusammenhang mit der Ertüchtigung des Deiches auszuführen.

#### Mischwassersammler der Stadtwerke Neuwied:

Durch die Verschwenkung des Deichkörpers in Richtung Norden entfällt zukünftig eine Querung des Deichkörpers durch den Mischwassersammler. Eine Anpassung der Sammlertrasse infolge der Deichsanierung ist daher nicht erforderlich.

#### Bachverrohrung des „Weiser Baches“

Durch die Verschwenkung des Deichkörpers in Richtung Norden, entfällt zukünftig auch eine Querung des Deichkörpers durch die Bachverrohrung. Eine Anpassung der Rohrtrasse infolge der Deichsanierung ist daher nicht erforderlich.

## 7.6 Deichtrasse

Im Rahmen der Vorplanung wurde eine Variantenuntersuchung für verschiedene Trassen des Deichkörpers durchgeführt [U3].

Hierbei wurden die Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft (Retentionsraumverlust), die Wasserversorgung (Trinkwasserschutz, Trinkwassergewinnung), auf den Naturschutz, das Schutzgut Mensch und die Wirtschaftlichkeit betrachtet.

Es wurden ursprünglich folgende 5 Varianten betrachtet:

- Variante 1: Bestehende Deichtrasse wird beibehalten
- Variante 2: Modifizierte Variante 1, der Deichabschnitt zwischen der Ortslage Engers und (Variante 1.1) der Bahntrasse wird verschwenkt und damit verkürzt. Die Deichtrasse parallel zum Rhein bleibt erhalten.
- Variante 3: Rückverlegung des Deiches bis hinter die Bahnunterführung des Schimmelsberger Weges, Anschluss im Westen an die vorhandene Trasse so, dass die dort vorhandenen Gebäude bis auf die Scheune erhalten bleiben. Neue Deichtrasse verläuft im letzten Abschnitt am Rand der Wasserschutzzone II.
- Variante 4: Rückverlegung des Deiches bis hinter die Bahnunterführung des Schimmelsberger Weges, Anschluss im Westen an das Ende der vorhandenen Deichtrasse, neue Deichtrasse verläuft rd. zur Hälfte am Rand der Wasserschutzzone II.
- Variante 5: Rückverlegung des Deiches mit geradlinigem Verlauf bis vor die Engerser Landstraße, Anschluss im Westen am Ende der vorhandenen Deichtrasse, neue Deichtrasse verläuft ca. zur Hälfte innerhalb der Wasserschutzzone II.

Mit der Variante 2 wurde die Variante 1 hinsichtlich der Länge, des Flächenverbrauchs und des Retentionsraumgewinns optimiert und darüber hinaus für den Hochwasserabfluss des Rheins strömungsgünstig abgewinkelt. Deshalb wurde die Variante 1 im Folgenden nicht weiter betrachtet und die Variante 2 wurde Variante 1.1 genannt. Die Variante 4 wurde ebenfalls nicht weiter betrachtet, da sie gegenüber der Variante 3 keine wirtschaftlichen Vorteile, dafür aber Nachteile bzgl. des Schutzgutes Mensch und dem Trinkwasserschutz hat.

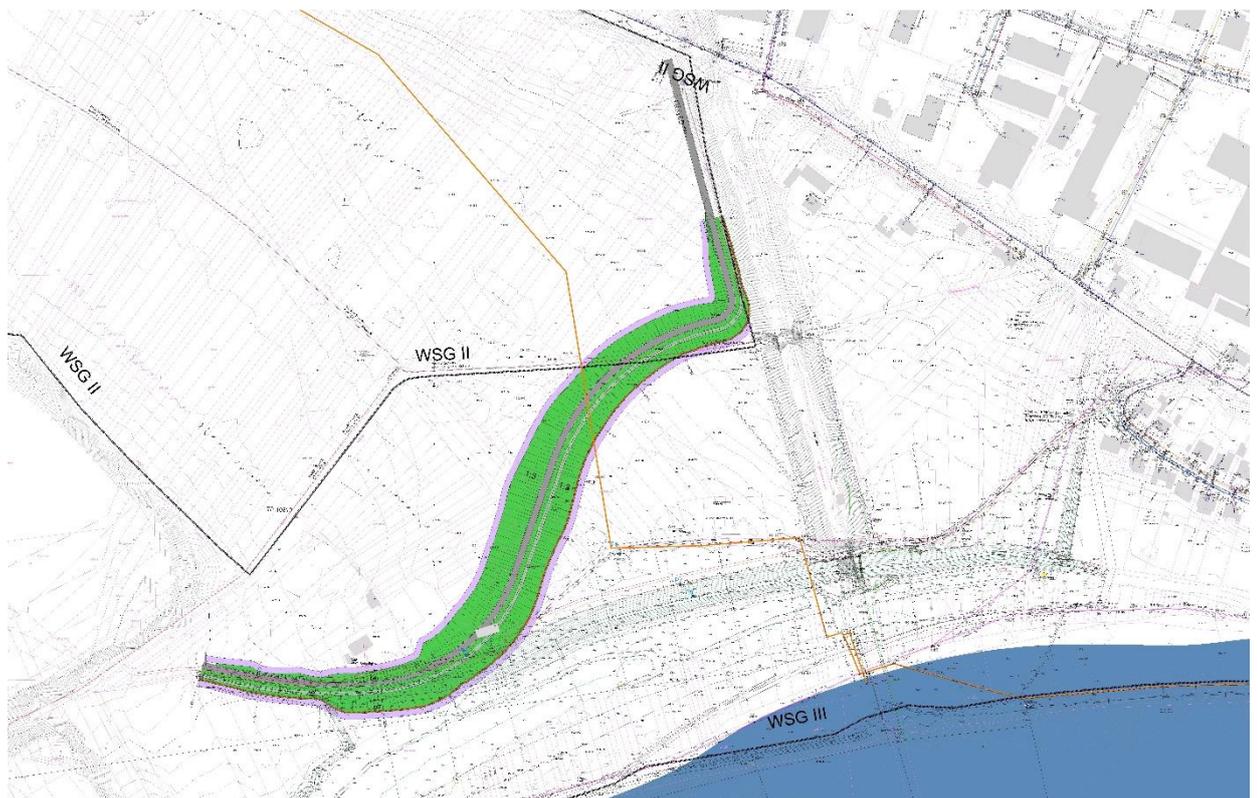
Bei allen Varianten, die von der vorhandenen Deichtrasse abwichen, blieb der alte Deich bestehen, und übernahm die Funktion eines „Sommerdeiches“. Grund hierfür war der Schutz der Flächen in den Wasserschutzzonen vor dem Eintrag von Schmutzfrachten durch eine Überschwemmung infolge kleinerer Hochwässer. Es wurden Scharten für eine planmäßige Überströmung angeordnet. Eine Überflutung hätte nur bei größeren Hochwasserereignissen stattgefunden. Ein zügiger Ablauf des bei Hochwasser über den „Sommerdeich“ einströmenden Wassers hätten Auslaufbauwerke im Altdeich gewährleistet. Trotzdem ist bei diesen Varianten ein Eintrag von Schmutzfrachten möglich.

In den folgenden Abbildungen sind die 3 untersuchten Varianten dargestellt.

Variante 1.1:



Variante 3:



## Variante 5:





Eine vergleichende Beurteilungsmatrix für die verschiedenen Varianten brachte folgendes Ergebnis:

	Variante		
	1.1	3	5
<b>Wasserwirtschaft</b>			
Retentionsraumgewinn			
<b>Wasserversorgung</b>			
Wassergewinnung / Wasserschutz		*1	*1
<b>Wirtschaftlichkeit</b>			
Projektkosten			
Betriebs- Reinvestitionskosten			
<b>Naturschutz</b>			
Eingriff in die Natur			
<b>Schutzgut Mensch</b>			
Grunderwerb			
Schutz des Bahndamms			
Beseitigung/Hochwasserschutz Gebäude			
<b>Bewertung</b>			
Beste Variante			
Mittlere Variante			
Schlechteste Variante			
*1	Eine genauere Beurteilung kann erst nach Durchführung weiterer geotechnischer Untersuchungen erfolgen!		

Die Variante 1.1 mit ihrem Verlauf westlich der Bahnlinie in der alten Deichtrasse und einem geradlinigen Verschwenk auf die Straße „Im Elm“ östlich der Bahnlinie wurde auf der Grundlage dieser Matrix favorisiert und planerisch weitergeführt, weil sie bezogen auf die meisten Schutzgüter die beste Variante darstellt.

Der wasserseitige Deichfuß westlich der Bahnquerung lehnt sich an die Streichlinie des Rheins an, entnommen aus dem Landschaftsinformationssystem LANIS, Stand 2018 [U13].

Östlich der Bahnlinie schwenkt der neue Deich vom Rhein weg.

Das Abflussprofil des Rheins wird nicht eingeschränkt.



## **8. Auswirkungen der Deichbaumaßnahme**

### **8.1 Wasserwirtschaftliche Auswirkungen**

Die Ziele technischer Hochwasserschutzmaßnahmen bestehen sowohl aus dem direkten Flächen- und Objektschutz durch das Abriegeln mit Deichen oder Schutzwänden als auch aus der Schaffung neuer Retentionsräume. Diese verringern die Abflussspitzen und wirken sich positiv auf die Hochwassersituation der Unterlieger aus.

Unter wasserwirtschaftlichen Gesichtspunkten ergibt sich bei der geplanten Deichtrasse ein Retentionsraumgewinn von rd. 10.000 m<sup>3</sup> (s. Anlage 4).

### **8.2 Auswirkungen auf die Wasserversorgung**

Da die gewählte Deichtrasse in der Wasserschutzzone IIIA liegt, wirkt sich lediglich die Verbreiterung der Deichaufstandsfläche in landseitiger Richtung auf die Wasserversorgung aus.

Eingriffe in die benachbarte Wasserschutzzone II werden durch die gewählte Trassenführung und Baustellenzufahrten komplett vermieden.

Die geplante Sickerwegsverlängerung in Form von Spundwänden im Bereich der Unterquerung der Kronprinzenbrücke stellt eine Fortführung der vorhandenen Rüttelschmalwand dar.

Die Randbedingungen werden vom Geotechnischen Büro Rubel & Partner wie folgt skizziert:

- UK Hochflutlehm (Brückenbereich): ca. 57 mNN
- Quartärbasis (Grundwasserleiter): 40 - 42 mNN
- Mächtigkeit des Grundwasserleiters: ca. 16 m
- UK Spundwand (analog Rüttelschmalwand): ca. 49,70 mNN
- Verbleibende Mächtigkeit Grundwasserleiter: ca. 8,7 m
- Länge der vorhandenen Rüttelschmalwand: 415 m
- Länge der geplanten, zusätzlichen Teilabdichtung: ca. 60 m

Auf Grundlage der vorliegenden Randbedingungen sind Auswirkungen durch die geplante Maßnahme auf das vorhandene Grundwasserregime bei mittleren Wasserständen nicht zu erkennen. Im Hochwasserfall bewirkt die Maßnahme eine Verzögerung der Überdruckverhältnisse im Hinterland.

### **8.3 Landschaftspflegerische Auswirkungen**

Das Engerser Feld befindet sich in einem Vogelschutzgebiet mit Vorkommen von schützenswerten Amphibien, Reptilien, Fledermäusen und Insekten. Dieses Gebiet ist gemäß Faunistischer Bestandsaufnahme durch die Deichbaumaßnahme für die untersuchten und betrachteten Artengruppen betroffen.

Durch ein qualifiziertes Risikomanagement während der Bauphase können die vergleichsweise geringen Beeinträchtigungen an Funktions- und Habitatqualität beschränkt und durch vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen kompensiert werden.



#### **8.4 Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch**

Das Schutzgut Mensch wird im Wesentlichen durch die Beseitigung von Gebäuden, die Inanspruchnahme von Grundstücken sowie die Beeinträchtigung der Bahnanlagen und Wegebeziehungen beeinflusst.

Bei der gewählten Deichtrasse werden infolge der Vergrößerung der Aufstandsflächen rd. 8.000 m<sup>2</sup> private Flächen benötigt. Außerdem muss die bestehende Scheune am Deichkörper beseitigt werden. Die Scheune wird gutachterlich bewertet und entsprechend entschädigt. Für den Ersatzneubau der Scheune außerhalb des Deichschutzstreifens sind die entsprechenden Genehmigungen bei den zuständigen Behörden erforderlich. Das Grundstück mit dem vorhandenen Wohngebäude wird durch die Deichanlagen nicht in Anspruch genommen.

Der Bahndamm bleibt bis zum Bemessungswasserspiegel vor Hochwasser geschützt.

Die vorhandenen Wegebeziehungen im Projektgebiet bleiben im Wesentlichen erhalten. Dies gilt sowohl für den landwirtschaftlichen Weg am landseitigen Böschungsfuß des Deiches als auch für die Querungsmöglichkeiten für Fußgänger im Bereich der Kronprinzenbrücke. Der Radweg am westlichen Ortsrand von Engers wird im Zuge des Deichrückbaus aufgenommen und in gleicher Lage wieder neu erstellt.

Auswirkungen der Deicherhöhung um das Maß des Freibordes auf den Wasserspiegel des Rheins und damit auf Flächen und Anlage der Ober- und Unterlieger sind nicht zu erwarten, da sich das Bemessungsziel am Pegel Neuwied nicht verändert (s. Abschnitt 7). Den niedrigsten Punkt der Hochwasserschutzanlage der Stadt Neuwied stellt auch weiterhin die Deichkronen im Bereich der Deichmauer am Pegel Neuwied dar. Das Abflussprofil des Rheins wird nicht eingeeengt. Es ergibt sich ein Retentionsraumgewinn von rd. 10.000 m<sup>3</sup> (s. Anlage 4).



## **9. Maßnahmen während der Bauzeit / Bauablauf**

### **9.1 Baustellenzufahrt**

Im Rahmen der Entwurfsplanung wurden verschiedene Zufahrten zur Deichbaustelle geprüft.

Die Durchfahrt im Schimmelsberger Weg ist mit einer Durchfahrtshöhe von 3,50 m sowie einer Durchfahrtsbreite von ebenfalls nur 3,50 m zu niedrig und zu schmal. Eine direkte landseitige Fahrverbindung zwischen den Baustellenbereichen westlich und östlich der Bahnlinie ist für größere LKWs daher nicht möglich.

Folgende Zufahrten wurden im Vorfeld überprüft:

#### Variante 1: Zufahrt über die Straße „Im Elm“, Aufweitung der Durchfahrt am Deich:

Die Zufahrt erfolgt östlich der Bahnlinie von der Neuwieder Straße aus. Für die Verbindung zur westlichen Seite des Baufeldes muss zu Beginn der Maßnahme die Durchfahrt am Deich unterhalb der Eisenbahnbrücke aufgeweitet werden. Die Zufahrt lässt das Wasserschutzgebiet II unberührt. Es werden keine Flächen beansprucht, die nicht ohnehin für die Deichanlage selbst benötigt werden.

#### Variante 2: Zufahrt westlich der Bahnlinie ins Engerser Feld:

Die Zufahrt erfolgt westlich der Bahnlinie von der Engerser Landstraße aus in das Engerser Feld. Sie befindet sich außerhalb der Ortslage und führt deshalb zu keinen Belästigungen der Anwohner während der Baumaßnahme. Von Nachteil ist, dass sie durch die Wasserschutzzone II führt, und dass aufgrund des Höhenunterschiedes zwischen Engerser Landstraße und dem Feld eine Rampe mit bis zu 6,0 m breiten Böschungen beidseitig der Baustraße aufgeschüttet werden muss und folglich ein entsprechender Flächenverbrauch erforderlich ist. Eine Anliegerzufahrt an der Engerser Landstraße müsste aufwendig umgebaut werden. Hinzu kommt, dass die Deichzufahrt wieder zurückgebaut werden muss. Zur Deichunterhaltung müsste zusätzlich die Zuwegung über die Straße „Im Elm“ in einem ähnlichen Umfang wie unter Variante 1 beschrieben ausgebaut werden.

#### Variante 3: Zufahrt über den Betonweg parallel der Bahnschienen mit Rampe jenseits des Schimmelsberger Weges:

Die Zufahrt erfolgt östlich der Bahnlinie von der Neuwieder Straße über den Betonweg entlang der Bahngleise. Sie befindet sich außerhalb der Ortslage und führt deshalb zu keinen Belästigungen der Anwohner während der Baumaßnahme. Außerdem könnte sie auch nach der Baumaßnahme als Zufahrt für den Betrieb genutzt werden.

Von Nachteil ist, dass eine sehr steile und sehr hohe Rampe erforderlich ist. Dies führt zu einem erheblichen Flächenverbrauch, einem höheren Grunderwerb und zu höheren Kosten. Die Anlagen der Deutschen Bahn müssen mitgenutzt werden. Ökologisch wertvolle Böschungsflächen für schützenswerte Reptilien müssten beseitigt werden.

#### Variante 4: Zufahrt über den Betonweg parallel der Bahnschienen mit Abfahrt über den Anliegerweg von Haus-Nr. 39:

Die Zufahrt erfolgt östlich der Bahnlinie von der Neuwieder Straße aus. Über den Betonweg



bis zum Anliegerweg von Haus-Nr. 39 geht sie entlang des Böschungsfußes des Bahndammes bis zum Schimmelsberger Weg, danach über einen Privatweg parallel zum Böschungsfuß des Bahndammes. Sie befindet sich ebenfalls außerhalb der Ortslage und gewährleistet auch nach der Maßnahme die Zufahrt für den Betrieb.

Von Nachteil ist, dass der Anliegerweg verbreitert werden muss und deshalb entsprechender Grunderwerb erforderlich wird. Es kommt zu Belästigungen durch den Baustellenverkehr für Haus-Nr. 39. An den vorhandenen baulichen Anlagen unmittelbar an dem Anliegerweg können Schäden während des Baustellenbetriebes nicht ausgeschlossen werden. Weideflächen des ansässigen Reiterhofes werden langfristig beeinträchtigt. Ersatzweideflächen stehen nicht zur Verfügung. Die Anlagen der Deutschen Bahn müssen mitgenutzt werden. Ökologisch wertvolle Böschungflächen für schützenswerte Reptilien müssten beseitigt werden.

#### Variante 5: Zufahrt über den Schimmelsberger Weg:

Die Zufahrt erfolgt östlich der Bahnlinie von der Neuwieder Straße aus über den Schimmelsberger Weg und über einen Privatweg parallel zum Böschungsfuß des Bahndammes.

Die Zufahrt liegt innerhalb der Ortslage Engers, jedoch befinden sich weniger Anlieger in unmittelbarer Nähe zur Baustraße im Vergleich zur Zufahrt über die Straße „Im Elm“. Aufgrund der mangelhaften Sichtbeziehung bei der Einfahrt der Baustellenfahrzeuge in die Neuwieder Straße muss während der gesamten Baumaßnahme eine Ampelregelung erfolgen. Einschränkungen für den fließenden Verkehr und dementsprechend für die Anwohner sind die Folge. Wie bei den Zufahrten unter Punkt 4 soll die Baustraße im weiteren Verlauf entlang der Bahnböschung geführt werden. Die Anlagen der Deutschen Bahn müssen mitgenutzt werden. Weideflächen des ansässigen Reiterhofes werden langfristig beeinträchtigt. Ökologisch wertvolle Böschungflächen für schützenswerte Reptilien müssten beseitigt werden.

Die Zufahrtsvarianten wurden hinsichtlich der Aspekte Wasserwirtschaft, Umwelttechnik, Bodenverbrauch, Verkehrssicherheit, Wirtschaftlichkeit und der Belästigung von Anwohnern während der Bauphase verglichen.

Demnach wird die Variante 1 - Zufahrt über die Straße „Im Elm“ favorisiert und weiter ausgeführt.

## **9.2 Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen**

Die Baustelleneinrichtungsflächen befinden sich hauptsächlich westlich der Bahnlinie.

Die BE-Fläche 1 hat eine Fläche von ca. 10.000 m<sup>2</sup>. Sie liegt im Bereich des alten, außer Betrieb genommenen Wasserfassung der Stadt Neuwied und erstreckt sich entlang der westlichen Bahndammböschung zwischen dem Schimmelsberger Weg und dem Deich. Zum Schutz der Reptilien, die sich in der Bahndammböschung aufhalten, sollte die Fläche mit einem Abstand von rd. 5,0 m zum Böschungsfuß angelegt werden.

Die von den Stadtwerken Neuwied stillgelegte Wasserfassung wird am Böschungsfuß aus Verkehrssicherungsgründen durch einen Zaun dauerhaft eingefriedet. Nach Rücksprache mit den Stadtwerken dient die Wasserfassung zukünftig noch als Abschirmbrunnen zum Schutz des Wasserschutzgebietes „Engerser Feld“ vor möglichen Havariefällen. Eine Wiederinbe-



triebnahme der Wasserfassung als Trinkwasserbrunnen ist aufgrund der Nähe zur Bahnlinie und die daraus resultierenden Gefahrenpotentiale nicht mehr möglich.

Die BE-Fläche 2 am Ausbauanfang hat eine Größe von ca. 4.000 m<sup>2</sup> und kann nach Fertigstellung der Baumaßnahme zum Teil als Wendebereich für Betriebsfahrzeuge genutzt werden.

Östlich der Bahnlinie ist eine weitere provisorische Lagefläche vorgesehen, die ausschließlich der Lagerung von Baumaterialien diesseits der Bahn dienen soll, und deren Größe je nach Bedarf zu verringern ist.

Für die Baustofflagerung entlang der Baustelle sind 5 m breite Streifen entlang des landseitigen Deichschutzstreifens vorgesehen. Die Streifen werden aufgrund des Boden- und Artenschutzes jeweils maximal 2 Monate genutzt und danach wieder geräumt und in ihren ursprünglichen Zustand versetzt.

### **9.3 Bauzeit / Baustellenverkehr**

Die Bauzeit für die Ertüchtigung des Deiches wird mit 12 bis 15 Monaten abgeschätzt.

Der wesentliche Baustellenverkehr entsteht durch die erforderliche Anlieferung von Erdbaustoffen für den Auflastfilter und die Oberflächendichtung des Deiches. Gemäß Massenberechnung für den Deich ist mit rd. 60.000 m<sup>3</sup> (120.000 Tonnen) zu rechnen. Bei einem Umsatz von 800 Tonnen pro Tag müssen bei einer geschätzten Anlieferungszeit von 150 Arbeitstagen rd. 40 LKWs täglich an- und wieder abfahren.

Während des Bauens in niederschlagarmen Zeiten ist mit erhöhter Staubentwicklung zu rechnen. Dabei muss die Zufahrt in der Nähe der Bebauung entsprechend gewässert werden.

Gemäß UVP-Bericht und Fachbeitrag Naturschutz, Kap. 5.2, Maßnahme V1, sind die Bauarbeiten ausschließlich außerhalb der Frostzeiten durchzuführen.

Im Bereich von Wasserschutzgebieten und Gewässern sind die Baufahrzeuge mit biologisch abbaubaren Betriebsstoffen zu betreiben.



## 10. Weitere Maßnahmen

- Vor Beginn der eigentlichen Baumaßnahme müssen alle zuvor beschriebenen Versorgungsleitungen im Bereich der Deichtrasse verlegt werden.
- Die Deichbaumaßnahme muss abschnittsweise ausgeführt werden, so dass der Hochwasserschutz für die anliegenden Ortslagen während der Bauzeit gewährleistet werden kann. Ein geöffneter Abschnitt muss in Zeiten steigender Wasserstände innerhalb von 24 Stunden geschlossen werden können. Entsprechende Materialien und Baugeräte sind jederzeit vorzuhalten.

## 11. Kosten

Die Berechnung der Kosten ist in Abschnitt II. Kostenberechnung dargestellt.

Sie betragen:

Summe netto	3.336.134,45 €
MwSt. 19 %	633.865,55 €
Summe brutto	3.970.000,00 €

Grunderwerb und Entschädigungen sind bei der Kostenberechnung berücksichtigt.



## 12. Zusammenfassung

Der Rhein-Deich westlich des Stadtteils Neuwied-Engers ist nicht mehr standsicher. Er entspricht nicht mehr den Anforderungen der allgemein anerkannten Regeln der Technik (s. DIN 19712).

Ein ausreichender Hochwasserschutz für die Stadt Neuwied ist deshalb nicht mehr gewährleistet.

Die Ertüchtigung des Deiches wird wie folgt ausgeführt:

Nach dem Rückbau des alten Deiches wird der neue Deich als 3-Zonen-Deich gemäß DIN 19712 wiederaufgebaut. Im Bereich der Kronenprinzenbrücke muss die Breite des Deichkörpers an die Breite des Brückenbogens angepasst werden.

Die vorhandene Rüttelschmalwand bleibt im Untergrund bestehen und wird bereichsweise durch Spundwände ergänzt.

Westlich der Bahnlinie wird der neue Deich so angelegt, dass sich der wasserseitige Böschungsfuß an der Streichlinie des Rheins orientiert. Dadurch wird nicht in das Abflussprofil des Rheins eingegriffen und ein Retentionsraumverlust in diesem Bereich vermieden. Östlich der Bahnlinie schwenkt die Deichtrasse vom Rhein weg und schließt im Norden an den Elmsweg an, so dass ein Retentionsraumgewinn von rd. 10.000 m<sup>3</sup> entsteht.

Eingriffe in die benachbarte Wasserschutzzone II werden durch die gewählte Trassenführung und Baustellenzufahrten komplett vermieden.



## **II. FACHBEITRAG WASSERRAHMEN-** **RICHTLINIE**

## 1. Zusammenfassende Beschreibung des Vorhabens



Karte1: Übersichtskarte Lage des geplanten Bauvorhabens

Westlich des Stadtteils Neuwied-Engers ist die Ertüchtigung des Rhein-Deiches geplant.

Im Anschluss an den Rückbau des alten Deiches wird der neue Deich als 3-Zonen-Deich wiederaufgebaut. Im Bereich der Kronenprinzenbrücke muss die Breite des Deichkörpers an die Breite des Brückenbogens angepasst werden. Die vorhandene Rüttelschmalwand bleibt im Untergrund bestehen und wird bereichsweise durch Spundwände ergänzt. Der wasserseitige Böschungsfuß westlich der Bahnlinie orientiert sich an der Streichlinie des Rheins. Hierdurch wird nicht in das Abflussprofil des Rheins eingegriffen und ein Retentionsraumverlust in diesem Bereich vermieden. Östlich der Bahnlinie schwenkt die Deichtrasse vom Rhein weg und schließt im Norden an den Elmsweg an, so dass ein Retentionsraumgewinn von rd. 10.000 m<sup>3</sup> entsteht (s. Anlage 4). Eingriffe in die benachbarte Wasserschutzzone II werden durch die gewählte Trassenführung und Baustellenzufahrten komplett vermieden.

### Auswirkungen des Bauvorhabens:

#### Baubedingte Auswirkungen

Die geschätzte Bauzeit für die Ertüchtigung des Deiches beträgt 12 bis 15 Monate. Durch die erforderliche Anlieferung von Erdbaustoffen ist Baustellenverkehr von rd. 40 LKWs täglich bei einer geschätzten Anlieferungszeit von 150 Arbeitstagen zu erwarten. In niederschlagarmen Zeiten ist eine Bewässerung der Zufahrt in der Nähe der Bebauung erforderlich. Baustelleneinrichtungsf lächen befinden sich zum einen westlich der Bahnfläche (BE-1 10.000 m<sup>2</sup>) sowie am Ausbauanfang (BE-2 4.000 m<sup>2</sup>). Baustofflagerflächen werden auf einem 5 m breiten Streifen entlang des Deichschutzstreifens für maximal 2 Monate eingerichtet.



### Anlagebedingte Auswirkungen

Durch das Zurücksetzen des Deiches östlich der Bahntrasse wird neuer Retentionsraum geschaffen. Dies führt zu einer Verringerung von Abflussspitzen und hat zusätzlich einen positiven Effekt auf die Unterlieger bei Hochwasser.

### Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen beschränken sich auf die Zufahrten von Betriebsfahrzeugen am landseitigen Böschungsfuß zur Unterhaltung des Deiches, sowie auf die Deichverteidigung im Falle eines Hochwassers vom 3 m breiten asphaltierten Deichverteidigungsweg aus.

Auf der Deichkrone wird ein Weg in wassergebundener Decke ausgeführt, der allein für Fußgänger und Radfahrern vorbehalten ist.



## 2. Rechtliche Grundlagen und Vorgaben

Rechtliche Grundlagen und Vorgaben zum nachfolgenden Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie sind das WHG (Wasserhaushaltsgesetz, Stand 11.8.2010), die GrwV (Verordnung zum Schutz des Grundwassers Stand: Stand: 2017) sowie die WRRL (Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik - WRRL).

Nach der Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates von 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik sind Oberflächengewässer und Grundwasser zu schützen und zu erhalten. Eine langfristige Verschlechterung der Güte und Menge von Süßwasser ist zu vermeiden. Als Ziele werden die nachhaltige Bewirtschaftung und der Schutz der Süßwasserressourcen benannt. Hierbei liegt der Schwerpunkt auf der Gewährleistung einer angemessenen Gewässergüte und eines Gewässerhaushaltes zum Schutz und Verbesserung des Zustandes der aquatischen Ökosysteme, sowie der in direktem Zusammenhang stehenden Landökosysteme und Feuchtgebiete.

Im Wasserhaushaltsgesetz (WHG, Stand 11.8.2010) ist der Schutz der Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung festgeschrieben.

Zusätzlich spielt die mengenmäßige Überwachung eines Wasserkörpers eine Rolle, denn diese kann sich auf die ökologische Qualität der mit diesen Grundwasserkörpern verbundenen Oberflächengewässern und Landökosystemen auswirken. Umweltbeeinträchtigungen sollen vorrangig an ihrem Ursprung bekämpft werden, um einer Verschlechterung des Gewässerzustandes vorzubeugen. Nach der Verordnung zum Schutz des Grundwassers (GrwV, Stand: 2017) ist jede durch den Menschen verursachte nachteilige Veränderung eines Verschmutzungsindikators im Grundwasser zu unterbleiben, dies schließt auch die Konzentrationserhöhung eines Schadstoffes bzw. einer Schadstoffgruppe mit ein.

Unter bestimmten Bedingungen kann eine Befreiung der Auflage erteilt werden, eine weitere Verschlechterung des Gewässerzustandes vorzubeugen, wenn außergewöhnliche Umstände, wie z.B. Überschwemmungen, Änderungen der physischen Eigenschaften eines Oberflächenwasserkörpers, die aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, wie dem Wohl der Allgemeinheit, der Wasserwirtschaft, der Landeskultur und des öffentlichen Verkehrs zurückzuführen sind, erfolgen. Bei vorgenannten außergewöhnlichen Umständen können daher Abweichungen der gesetzlichen Regelungen zugelassen werden, die Auswirkungen auf die festgelegten Umweltziele haben.

Bauliche Anlagen in, an, über und unter oberirdischen Gewässern sind so zu errichten, zu betreiben, unterhalten und stillzulegen, dass keine schädlichen Gewässeränderungen zu erwarten sind. Im Rahmen der Gewässerunterhaltung ist die Erhaltung der Schiffbarkeit von schiffbaren Gewässern zu gewährleisten.

**Definitionen:****Fluss:**

„ein Binnengewässer, das größtenteils an der Erdoberfläche fließt, teilweise aber auch unterirdisch fließen kann“

**Guter Zustand des Oberflächengewässers:**

„der Zustand eines Oberflächenwasserkörpers, der sich in einem zumindest `guten` ökologischen und chemischen Zustand befindet“

**Grundwasser:**

„alles unterirdische Wasser in der Sättigungszone, das in unmittelbarer Berührung mit dem Boden oder dem Untergrund steht“

**Grundwasserkörper:**

„ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter“

**Guter Zustand des Grundwassers:**

„der Zustand eines Grundwasserkörpers, der sich in einem zumindest `guten` mengenmäßigen und chemischen Zustand befindet“

**Gewässereigenschaften:**

„Die auf die Wasserbeschaffenheit, die Wassermenge, die Gewässerökologie und die Hydro-morphologie bezogenen Eigenschaften von Gewässern und Gewässerbestandteilen“

**Gewässerzustand:**

„die auf Wasserkörper bezogenen Gewässereigenschaften als ökologischer, chemischer oder mengenmäßiger Zustand eines Gewässers; bei als künstlich oder erheblich veränderte eingestuftem Gewässern tritt an die Stelle des ökologischen Zustands das ökologische Potential“

„Stauanlagen und Stauhaltungsdämme sind nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu errichten, zu betreiben und zu unterhalten; die Anforderungen an den Hochwasserschutz müssen gewahrt sein.“

**Deichbauten:**

Gewässer sind so auszubauen, dass natürliche Rückhalteflächen erhalten bleiben und dass das natürliche Abflussverhalten nicht wesentlich verändert wird. Deich- und Dammbauten, die den Hochwasserabfluss beeinflussen sind als Gewässerausbau zu behandeln und bedürfen der Planfeststellung durch die zuständige Behörde, bzw. kann anstelle des Planfeststellungsbeschlusses bei Wegfall der Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung, eine Plangenehmigung erteilt werden.

(Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union, WRRL, Stand: 2009)



### 3. Identifizierung und Beschreibung der betroffenen Wasserkörper

#### 3.1 Darstellung der zu berücksichtigenden Oberflächenwasserkörper

Ein Oberflächenwasserkörper ist nach der WRRL „ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers, z.B. ein See, ein Speicherbecken, ein Strom, ein Fluss oder Kanal, ein Teil eines Stroms, Flusses oder Kanals, ein Übergangsgewässer oder ein Küstengewässerstreifen“.

Folgende Oberflächenwasserkörper sind vom Vorhaben betroffen:

OWK-Name	OWK-Nr.	Flussgebietseinheit	Bearbeitungsgebiet
Mittelrhein	2000000000_6	Rhein	Mittelrhein

Tabelle 1. Kenndaten Oberflächenwasserkörper

([www.rlp.de/servlet/is/8235](http://www.rlp.de/servlet/is/8235))

Der vom Planungsvorhaben betroffene Oberflächenwasserkörper ist der Rhein mit einer Gesamtlänge von 1.233 km und einem Flussgebiet von rund 189.500 km<sup>2</sup>. Mit 19.487 km<sup>2</sup> hat Rheinland - Pfalz einen Anteil von rd. 20 % am gesamten Einzugsgebiet des Rheines. Auf einer Länge von 857 km fließt der Rhein durch Deutschland und durchquert auf einer Länge von 295 km das Bundesland Rheinland-Pfalz. (<https://geoportal-wasser.rlp-umwelt.de>)

Bei Bingen beginnt der Mittelrhein und verlässt bei Bonn das Mittelgebirge als Niederrhein.

#### Hydrogeologische Kennwerte

Der mittlere Jahresabfluss des Rheins liegt bei Maxau bei 1.250 m<sup>3</sup>/s, bei Mainz-Wiesbaden bei 1.410m<sup>3</sup>/s (Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht RLP, 2005) und bei Rees bei 2.280m<sup>3</sup>/s (Steckbrief Flussgebietseinheit Rhein, Umweltbundesamt).

Nach Klassifizierung der Fließgewässertypen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA, Stand: 2016) ist der Rhein als typischer Fluss der Mittelgebirge mit dem Fließgewässertyp 10 als kiesgeprägter Strom klassifiziert.

Im Rheineinzugsgebiet des Landes Rheinland-Pfalz werden ca. 27 % der Fläche landwirtschaftlich genutzt; etwa 41 % entfällt auf Waldflächen, 19 % sind Verkehrs- und Siedlungsflächen und 9 % sind Wasserflächen.



Flächennutzung im Umfeld						
Rheinland-Pfalz-Anteil in %						
Wald	Ackerfläche	Grünland	Sonderkultur	Siedlungs- und Verkehrsfläche	Wasserfläche	sonstige Fläche
41,2	15,6	10,7	1,7	19,2	8,6	3,1

Tabelle 2. Flächennutzung im Umfeld

Nachfolgend werden die im Planungsraum liegenden bzw. angrenzenden Schutzgebiete beschrieben.

#### Wasserschutzgebiet:

Zum Schutz des Trinkwassers vor schädlichen Einflüssen wurde 1991 eine Wasserschutzgebietsverordnung aufgestellt, in welcher die in diesem Gebiet verbotenen Handlungen und Maßnahmen aufgeführt sind. Das Planungsgebiet liegt im Trinkwasserschutzgebiet „Engerser Feld“. Dies ist das größte Trinkwasserreservoir in der Region. Es bildet mit seinen Kiesseen eines der letzten noch vorhandenen, ökologisch hochwertigen Offenlandbereiche im Mittelrheinischen Becken von überregionaler Bedeutung. Um das Trinkwasser vor bakteriellen Verunreinigungen zu schützen, soll in der engeren Schutzzone die Fließzeit zu den Brunnen mindestens 50 Tage betragen. In diesem Gebiet ist die Verletzung der Bodendeckschicht untersagt.

Das geplante Bauvorhaben liegt angrenzend an das Trinkwasserschutzgebiet mit RVO, Engerser Feld Nr. 403262958, mit der Schutzzone: Zone II.

Die Wasserschutzzone III stellt eine weitere Schutzzone dar, welche das gesamte Einzugsgebiet der geschützten Wasserfassung umfasst. Die geplante Baumaßnahme liegt im Trinkwasserschutzgebiet mit RVO, Engerser Feld Nr. 403262958, Schutzzone: Zone III A.

([www.kreis-neuwied.de](http://www.kreis-neuwied.de))

(<https://geoportal-wasser.rlp-umwelt.de>)





Biologische Qualitätskomponenten		Gesamtbewertung Ökologischer Zustand 3 (mäßig)		
Biologische Qualitätskomponenten gem. Anlage 3 Nr. 1 OGewV		Bewertung		
Qualitätskomponentengruppe	Qualitätskomponente	Parameter		
Gewässerflora	Phytoplankton	Artenzusammensetzung, Biomasse	gut	2
	Makrophyten/Phytobenthos	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit	mäßig	3
Gewässerfauna	Makrozoobenthos		gut	2
	Fischfauna	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit, Häufigkeit	mäßig	3

Tabelle 3. Ökologische Zustandsbewertung

([www.rlp.de/servlet/is/8235](http://www.rlp.de/servlet/is/8235))

Der Rhein hat aufgrund seines ökologischen Zustandes ein „gutes Potential“ das Bewirtschaftungsziel der Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen.

Messdaten Biologie: 0034 Engers (23.11.1989)		
Sauerstoffsättigung		83,00%
pH-Wert		7,6
Saprobienindex, DIN		2,33
Saprobienindex, LfW		2,28
Lufttemperatur		1,0 °C
Wassertemperatur		7,3 °C
BSB5, homogenisiert		1,5 mg/L
Sauerstoffgehalt		9,7 mg/L
Säurekapazität bis pH 4.3 m-Wert		2,8mmol/l
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C		90,1 mS/m
Erpobdella octulata		4,0 SZ
Asellus aquaticus		5,0 SZ
Radix peregra		3,0 SZ
Geruch		100,0 SZ
Bithynia tentaculata		6,0 SZ
Sphaerium corneum		1,0 SZ
Glossiphonia complanata		3,0 SZ
Physa fontinalis		3,0 SZ
Ephydatia fluviatilis		3,0 SZ
Dugesia lugubris		4,0 SZ
Dreissena polymorpha		4,0 SZ
Gammarus tigrinus		6,0 SZ
Färbung		240,0 SZ
Hydropsyche contubernalis		2,0 SZ
Ceraclea dissimilis		3,0 SZ
Rheotanytarsus		3,0 SZ
Trübung		200,0 SZ
Dendrocoelum lacteum		1,0 SZ
Säurezustandsklasse		1,0 SZK

Tabelle 4. Biologische Messwerte

(www.rlp.de/servlet/is/8540)



Chemischer Zustand (Daten vom 29.5.2017, Messstelle Bendorf Mitte)	
pH-Wert	8.11
Wassertemperatur	22.6 °C
Pegelstand	194.0 cm
Trübung	9.3 FNU
Sauerstoffgehalt	9.3 mg/L
DOC, Organ. Kohlenstoff, gelöst	2.3 mg/L
Chlorid	31.1 mg/L
Ammonium-N	< 0.02 mg/L
TOC	3.3 mg/L
Gesamtstickstoff	1.8 mg/L
Nitrat-N	1.8 mg/L
Ortho-Phosphat als P	0.04 mg/L
Sauerstoffzehrung	1.2 mg/L
Säurekapazität bis pH 4.3 m-Wert	3.2 nmol/l
Abfluss	1410.0 m³/S
Abfluss an Gütemessstelle	1378.0 m³/S
elektrische Leitfähigkeit bei 20°C	412.0 µS/cm
UV-Absorption bei 254 nm (SAK)	4.3 1/m

Tabelle 5. Chemische Messwerte

(<https://geoportal-wasser.rlp-umwelt.de/servlet/is/2025>)

Betrachtet man den ökologischen Zustand aufgrund der chemischen Komponenten im Rhein ohne ubiquitäre Stoffe (UQN), so stellt man fest, dass die Umweltqualitätsnorm UQN eingehalten wird.



Der chemische Zustand des Rheins im Planungsgebiet wird als „nicht gut“ bewertet, da die Umweltqualitätsnorm (UQN) durch PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) überschritten wird.

Bei polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezieht sich die Biota-UQN auf Krebstiere und Weichtiere.

([www.rlp.de/servlet/is/8540](http://www.rlp.de/servlet/is/8540), Stand: 2015)

Die Wassertemperatur beeinflusst die physikalischen, chemischen und biologischen Abläufe im Gewässer. Aus diesem Grund ist darauf zu achten, dass keine diesen Lebensraum negativ beeinflussenden Temperaturerhöhungen im Oberflächengewässer erfolgen.

Wassertemperaturverhältnisse im Rhein werden durch einleitendes Kühlwasser erhöht. Im Sommer kann sich die Temperaturerhöhung im Rhein durch die Lufttemperatur und Niedrigwasserführung zuspitzen. Ab Temperaturen über 28 °C im Rhein ist kein zusätzlicher durch menschliche Tätigkeiten verursachter Wärmeeintrag mehr zulässig.

Der Verlauf von 1983-1989 der Gewässertemperatur im Rhein an der Messstelle Engers bewegt sich im Normbereich zwischen 4°C und 24 °C (lediglich einmalig im August 1983 werden 24°C erreicht) ansonsten bleiben die Temperaturen unter 20°C.

(Messdaten Biologie Engers 1983 bis 1989 Wassertemperatur am 29.5.2017 mit 22,6°C)

(IKSR, 2015)

Einleitungen gibt es im Plangebiet an zwei Stellen zum einen gibt es den industriellen Indirekteinleiter in Urmitz und zum anderen den industriellen Direkteinleiter Tanklager Bendorf in Bendorf



Es ergibt sich folgende Einordnung des Rheins in die Gewässergüteklassen anhand der gemessenen chemischen Werte:

	Einteilung Gewässergüteklassen nach chemischen Messwerten		
	Messwerte Messstelle Bendorf Mitte	Parameter Gewässergüte	Güteklasse
Salzgehalt: Chlorid	31,1 mg/l	< 50 mg/l	I-II
Sauerstoffgehalt	9,3 mg/L	> 8 mg/l	I kaum belastet
BSB 5	1,5 mg/l	< 5 mg/l	kaum belastet
Nährstoffe Stickstoff und Phosphorverbindungen	□		
Gesamtstickstoff	1,8 mg/l	< 3 mg/l	II
Ortho-Phosphat als P	0,04 mg/l	≤ 0,04	I-II
Nitrat-N	1,80 mg/l	< 2,5	II
Ammonium-N	< 0,02 mg/l	< 0,04 mg/l	I
DOC	2,3 mg/l	< 5 mg/l	kaum belastet
PH-Wert	schwankt bei natürlichen Gewässern zwischen 6,5 und 8,5	8,11	Normbereich (7 ist neutral)

Tabelle 6. Gewässergütebewertung anhand der Messwerte

(Werte rlp.de servlet)

(LAWA, Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern, )

Der Rhein befindet sich aufgrund seines chemischen Zustandes in einem „guten Zustand“, um das Bewirtschaftungsziel der Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen.

Da der Rhein als Bundeswasserstraße ausgewiesen ist, ergibt sich hierdurch die Begründung für die Einschätzung der Zielerreichung, da die technische Durchführbarkeit hier einen Ausnahmen-Tatbestand (gemäß Art. 4 WRRL) darstellt.

Die zum Erreichen eines guten ökologischen Zustandes erforderlichen Änderungen der hydromorphologischen Merkmale des Rheins hätten signifikant negative Auswirkungen auf die Schifffahrt. (vgl. Art. 4 WRRL)

### 3.1.2 **Bewirtschaftungsziel der zu berücksichtigenden Oberflächenwasserkörper**

Zur Einschätzung der Bewirtschaftungszielerreichung in ökologischer und chemischer Hinsicht muss berücksichtigt werden, dass es sich bei dem Rhein um eine Bundeswasserstraße han-



delt. Aufgrund seines ökologischen Zustandes besitzt der Rhein ein gutes Potential das Bewirtschaftungsziel zu erreichen. Chemische Gewässerprobenahmen legen dar, dass sich der Rhein in einem guten Zustand befindet.

Innerhalb des Planungsgebietes sind keine Querbauwerke im Rhein vorhanden.

Als Ausnahmen-Tatbestand gemäß Art. 4 WRRL wird hier die technische Durchführbarkeit angeführt.

### 3.2 Darstellung der zu berücksichtigenden Grundwasserkörper

#### 3.2.1 Ist-Zustand der zu berücksichtigenden Grundwasserkörper

Eine besondere Bedeutung kommt dem Grundwasser zu, da über 70% des Trinkwassers hierüber bezogen werden.

Um die Trinkwasserversorgung der Bevölkerung zu sichern, werden Wasserschutzgebiete nach dem Wasserhaushaltsgesetz festgelegt.

([www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasserrecht/grundwasserrecht](http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasserrecht/grundwasserrecht), 2013)

Grundwasserkörper (GWK) 2015					
GWK-Name	GWK-Nr.	Flussgebietseinheit	Bearbeitungsgebiet	Bundesland	Größe des GWK
Rhein, RLP, 10	DERP_80	Rhein	Mittelrhein	Rheinland-Pfalz	76.974

Tabelle 7. Kenndaten Grundwasserkörper

(Quelle: [www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8233](http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8233))

#### **Hydrologische Kennwerte**

##### Grundwasserneubildung:

Die geschätzte mittlere Grundwasserneubildung unter quartären u. pliozäne Sedimenten beträgt 100(mm/a); 3,17 (l/skm<sup>2</sup>).

Aus den Abflussmengen berechnet sich die mittlere Grundwasserneubildungsrate von 81 (mm/a); 151 (Mio. m<sup>3</sup>) (Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, Grundwasserbericht Rheinland-Pfalz, 2007)

Die Grundwasserneubildungsrate im rheinland-pfälzischen Teil des Bearbeitungsgebietes „Mittelrhein“ liegt im Mittel bei durchschnittlich 90 mm/a (= 721 Mio. m<sup>3</sup>/a). (Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) Internationale Flussgebietseinheit Rhein Bearbeitungsgebiet Mittelrhein, Koordinierungsbericht – 22.12.2009-, 2009)

##### Grundwasserentnahmen:

Für Trink- und Brauchwasser werden im rheinland-pfälzischen Teil etwa 129 Mio. m<sup>3</sup>/a gewonnen. (Mittelrhein Koordinierungsbericht)



Die mittlere Niederschlagssumme im Planungsgebiet liegt bei 822 mm/a; 16.318 Mio. m<sup>3</sup>/a (Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland- Pfalz, Grundwasserbericht Rheinland-Pfalz, 2007)

Die Grundwasserlandschaften bilden sich aus quartären u. pliozänen Sedimenten. Der Porengrundwasserleiter hat eine mittlere bis starke Ergiebigkeit bei einer mittleren Gesamthärte von 23° dH (Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland- Pfalz, Grundwasserbericht Rheinland-Pfalz, 2007)

#### Bewirtschaftungsziel der zu berücksichtigenden Grundwasserkörper:

Im Trinkwasserschutzgebiet mit RVO, Engenser Feld Nr. 403262958, Schutzzone: Zone II sind nach dem Wasserschutzgesetz, Baustelleneinrichtungsflächen zu unterbleiben.

#### Flächennutzung im Umfeld:

Nach dem Flächennutzungsplan der Stadt Neuwied (Planfassung 04/2008) wird die Fläche des Planungsgebietes, in dem der zu betrachtende Grundwasserkörper liegt, überwiegend extensiv landwirtschaftlich genutzt.

#### **Spezifische Kenndaten**

##### Mengenmäßiger Zustand:

Der mengenmäßige Zustand eines Grundwasserkörpers wird als gut bezeichnet, wenn sich die Neubildung und die Entnahme von Grundwasser im Gleichgewicht befinden. Dies ist gegeben, wenn die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserdargebot nicht übersteigt.

Der Grundwasserspiegel muss mindestens so hoch sein, dass die von dem Wasser abhängige Oberflächengewässer und Landökosysteme nicht gefährdet werden. Als zusätzliche Gefährdung des mengenmäßigen guten Zustandes gilt eine Versalzung des Grundwassers.

([www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasserrecht/grundwasserrecht](http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasserrecht/grundwasserrecht), Stand: 2013)

Bewirtschaftungsziel Grundwasserkörper	
Bewirtschaftungsziel 2021 Chemie	wahrscheinlich
Ziel 2021 Menge	wahrscheinlich
Zustand Chemie	schlecht
Zustand Nitrat	schlecht
Zustand Menge	gut

Tabelle 8. Bewirtschaftungsziel Grundwasserkörper

(Quelle: [www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8233](http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8233))

Der mengenmäßige Zustand des Grundwasserkörpers wird mit „gut“ bewertet.



### Chemischer Zustand:

chemischer Zustand	
Messstellenummer:	2713179100
Messstellenbezeichnung:	6058 Neuwied, Schleyderweg
Messstellenart:	Grundwasserstände
Tiefe (m unter MPH)	19
FOK/FUK (m unter MPH)	12/18
Messpunkthöhe	60,69
Geländehöhe (NN+m)	60,87
Grundwasserstockwerk	1

Tabelle 9. Messstellenbezeichnung chemischer Zustand

(Quelle: [www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8233](http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8233))

Wasserstandswerte im Abflussjahr 1993				
	Wasserstand (NN+m)	Datum der Messung	Wasserstände (NN+m) 1981-1993	Datum der Messung
Maximum	58,14	14.12.1992	60,68	04.04.1988
Minimum	55,93	05.04.1993	55,17	23.09.1991

Tabelle 10. Wasserstandswerte Grundwasser

(Quelle: [www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8233](http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8233))

Analyseergebnisse der Messprobe vom 07.09.2017	
	Wert
Wasserstand unter Messpunkt	4,57 m
Absenkwasserspiegel unter Messpunkt	4,58 m
Pumpenleistung	30 l/min
Abpumpdauer	30 min
Wassertemperatur	12,3 °C
Färbung	100 SZ
UV-Absorption bei 254nm (SAK)	2,2 1/m
Trübung	100 SZ
Geruch	100 SZ
pH-Wert	7
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	66 mS/m

Analyseergebnisse der Messprobe vom 07.09.2017	
	Wert
Natrium	37 mg/L
Kalium	8,47 mg/L
Magnesium	17,3 mg/L
Calcium	67,6 mg/L
Blei	< 0,1 µg/L
Thallium	< 0,1 µg/L
Vanadium	< 0,1 µg/L
Arsen	<0,5 µg/L
Chrom, gesamt	0,92 µg/L
Molybdän	0,42 µg/L
Kupfer	0,83 µg/L
Zink	< 5 µg/L
Cadmium	< 0,1 µg/L
Quecksilber	< 0,05 µg/L
Mangan	< 0,005 mg/L
Eisen	< 0,01 mg/L
Nickel	< 0,5 µg/L
Uran-238	0,69 µg/L
Silicium	8,3 mg/L
Bor	0,105 mg/L
Nitrat	26,1 mg/L
Nitrit	0,01 mg/L
Ammonium	< 0,02 mg/L
Gesamtphosphor als P	0,01 mg/L
Ortho-Phosphat als P	0,01 mg/L
Sauerstoffgehalt	7,1 mg/L
Sulfat	54 mg/L
Chlorid	59 mg/L
Säurekapazität bis pH 4.3 m-Wert	3,5 mmol/l
Karbonathärte	Grad dH
DOC, Organ. Kohlenstoff, gelöst	0,9 mg/l O2
Oxidierbarkeit mit KMnO4 in mg O2/l	< 1 mg/l O2
Summe Erdalkalien	13,4 Grad dH

Tabelle 11. Chemische Messwerte Grundwasser



(Quelle: [www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8233](http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8233))

Der chemische Zustand des Grundwasserkörpers wird als „schlecht“ bewertet.

Die Beurteilung für einen guten chemischen Zustand eines Grundwasserkörpers richtet sich nach den europäisch vorgegebenen Qualitätsnormen für Nitrat und Pestizide. Zusätzlich beruht dieser auf bundeseinheitlichen Schwellenwerten für nachfolgend aufgeführte Substanzen.

(Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz sowie des Bundesamts für Justiz, BGBl.I Nr. 56 S. 1513 Verordnung zum Schutz des Grundwassers- Grundwasserverordnung – GrwV, vom 11/2010, Stand: 5/2017)

	Schwellenwerte Grundwasser gem. GrwV 2017	Analyseergebnisse der Messprobe (Messstelle: 6058 Neuwied, Schleyderweg) vom 07.09.2017	Analyseergebnisse der Messprobe (Messstelle: 6057 Neuwied, Hinter dem Silbersee) vom 07.09.2017	Einheit
Nitrat	50	26,1	12,4	mg/l
Arsen (As)	10	<0,5	<0,5	µg/L
Cadmium (Cd)	0,5	< 0,1	< 0,1	µg/L
Blei (Pb)	10	< 0,1	< 0,1	µg/L
Quecksilber (Hg)	0,2	< 0,05		µg/L
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	0,5	< 0,02	< 0,02	mg/L
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	250	59	40	mg/l
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	240	54	49	mg/L
Nitrit	0,5	0,01	< 0,02	mg/l

Tabelle 12. Vergleich Schwellenwerte mit Messproben Grundwasser

([www.rlp.de/servlet/is/8540](http://www.rlp.de/servlet/is/8540))



#### **4. Auswirkungen des Bauvorhabens:**

Durch eine Variantenprüfung sowohl des Dammes als auch der Baustraße ist bereits in der Planung darauf geachtet worden, dass ein möglichst geringer Eingriff durch die Ertüchtigung des Deiches erfolgt. Hier wurden negative Auswirkungen bereits im Vorfeld vermieden bzw. vermindert. Nachfolgend werden die Auswirkungen des Bauvorhabens in zeitlich begrenzte, baubedingte Auswirkungen, anlagebedingte Auswirkungen sowie betriebsbedingte Auswirkungen unterschieden.

##### **4.1 Projektwirkungen während der Bauphase**

Die geschätzte Bauzeit für die Ertüchtigung des Deiches beträgt 12 bis 15 Monate. Die geplante Zufahrt lässt das Wasserschutzgebiet - WSG II unberührt. Während einer Anlieferungszeit von Erdbaustoffen innerhalb von ca. 150 Arbeitstagen ist Baustellenverkehr von rd. 40 LKWs täglich zu erwarten. Hier ist als Folge mit einer Bodenverdichtung zu rechnen. Negative Auswirkungen während dieser Phase könnten Schadstoffeinträge aus Maschinen und Baufahrzeugen (hier Reifenabrieb, sowie eine Verschmutzung durch Öl, Schmierstoffe und Benzin) sein, die zu einer Verunreinigung des Gewässers führen könnten. Aus diesem Grund sind Arbeitsmaschinen vor dem Einsatz auf der Baustelle auf Eignung und Dichtigkeit zu überprüfen. Da während der Zeit der Baustoffanlieferung in niederschlagarmen Zeiten eine Bewässerung der Zufahrt in der Nähe der Bebauung erforderlich ist, ist hierauf zu achten, dass ein Eintrag in das Fließgewässer durch eine Vermeidung einer Einleitung vermieden wird.

Baustelleneinrichtungsflächen befinden sich zum einen westlich der Bahnfläche (BE-1 10.000 m<sup>2</sup>) sowie am Ausbauanfang (BE-2 4.000 m<sup>2</sup>). Hier ist darauf geachtet worden, dass eine möglichst weite Entfernung vom Fließgewässer gegeben ist. Da nach der Bauphase diese Fläche als Wendebereich für die Betriebsfahrzeuge genutzt werden kann, erfolgt keine zusätzliche Flächeninanspruchnahme mit Ausnahme der Flächen, die ohnehin für den Deichbau benötigt werden. Da Baustofflagerflächen auf einem 5 m breiten Streifen entlang des Deichschutzstreifens für maximal 2 Monate eingerichtet werden, wird hier durch die zeitliche und räumliche Begrenzung der Baustofflagerflächen auf eine Minderung der negativen Auswirkungen geachtet.

##### **4.2 Projektwirkungen während des Betriebes**

###### Anlagebedingte Auswirkungen

Die Entfernung zwischen Rhein und Deich liegt mit seinem wasserseitigen Böschungsfuß bei 120-140 m. Sie befindet sich damit jenseits der Streichlinie des Abflussbereiches des Rheins.

Durch den neuen Deich wird zusätzlicher Retentionsraum von rd. 10.000 m<sup>3</sup> im Hochwasserfall geschaffen. Dies führt zu einer Verringerung von Abflussspitzen und hat zusätzlich einen positiven Effekt auf die Ober- und Unterlieger bei Hochwasser. Negative Auswirkungen auf den Wasserkörper des Rheins sind daher nicht gegeben.

Die geplante Untergrundabdichtung unter der Bahnunterquerung führt zu einer Sickerwegverlängerung.

Zur Ertüchtigung des Deiches wird in der Achse des alten Deiches eine Spundwand bis zu einer Tiefe von 10,50 m errichtet. Dies entspricht der Tiefe der bereits bestehenden Rüttelschmalwand. Somit wurde auch hier schon im Vorfeld auf eine Eingriffsminimierung mit Auswirkungen auf die Grundwasserneubildung im Wasserschutzgebiet geachtet.

Eine erforderliche Deichverteidigung im Hochwasserfall erfolgt mit Sandsäcken vom Deichverteidigungsweg aus. Dieser wird landseitig als Bermenweg in einer Regelbreite von 3 m in Asphalt ausgeführt. Auf der Deichkrone wird ein Weg in wassergebundener Decke ausgeführt, der allein für Fußgänger und Radfahrern vorbehalten ist.

Eine zusätzliche Flächenversiegelung erfolgt lediglich durch den asphaltierten Deichverteidigungsweg. Die wassergebundene Wegeführung im Kronenbereich ist wasserdurchlässig.

Die Deichtrasse liegt im Wasserschutzgebiet - WSZ III A. Allein die Verbreiterung der wasserseitigen Deichaufstandsflächen in landseitiger Richtung hat Auswirkungen auf die Wasserversorgung. Die landseitigen Böschungsflächen entwässern weiterhin ins Wasserschutzgebiet. Das Wasserschutzgebiet – WSZ II bleibt durch die Ertüchtigung des Deiches unberührt.

#### Betriebsbedingte Auswirkungen

Betriebsbedingte Auswirkungen beschränken sich auf die Zufahrten von Betriebsfahrzeugen am landseitigen und wasserseitigen Böschungsfuß zur Unterhaltung des Deiches, sowie auf die Deichverteidigung im Falle eines Hochwassers vom 3 m breiten asphaltierten Deichverteidigungsweg aus. Hier ist eine eventuelle Verschmutzung durch KFZ infolge von Öl oder Benzin denkbar. Durch die große Entfernung zum Fließgewässer von 120 bis 140 m besteht keine Gefahr negativer Einflüsse auf den Wasserkörper des Rheins.

Durch die Vermeidung von motorbetriebenen Fahrzeugen auf der Deichkrone ist hier eine Verschmutzung infolge von Öl oder Benzin ausgeschlossen.



## 5. **Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen auf die zu berücksichtigenden Wasserkörper und deren Qualitätskomponenten, Umweltqualitätsnormen und Bewirtschaftungsziele**

### 5.1 **Oberflächenwasserkörper**

Wasserwirtschaftliche Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper sind zum einen Schaffung neuer Retentionsflächen (hier: Retentionsraumgewinn von 10.000 m<sup>3</sup>) und eine Verringerung von Abflussspitzen, hierdurch erfolgt eine Veränderung der Abflussdynamik bezogen auf die verringerte Menge und Geschwindigkeit bei Hochwasser.

Das Abflussprofil des Rheins selbst wird nicht eingeschränkt, es erfolgen durch Baufelder, Baustraßen sowie Flächeninanspruchnahme durch die Deichertüchtigung keine strukturellen Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper. Im Oberflächenwasserkörper werden keine technischen Bauwerke erstellt, d.h. es kommt nicht zu einer Veränderung der morphologischen Verhältnisse.

Durch die geplante Baumaßnahme kommt es nicht zu einer Veränderung der Struktur der Uferzone. Hinsichtlich der chemischen Verhältnisse ist keine Verschlechterung des Oberflächenwasserkörpers durch die geplante Baumaßnahme zu erwarten. Negative Einflüsse auf Temperatur, Sauerstoffhaushalt, Versauerungszustand und Nährstoffverhältnisse des Oberflächengewässers sind durch die Deichertüchtigung nicht zu erwarten.

In das Gewässer wird baulich nicht eingegriffen und es finden keine Einleitungen in das Gewässer statt. Hinsichtlich der flussgebietstypischen Schadstoffe ist die Einhaltung der Umweltqualitätsnormen gegeben. Durch das geplante Vorhaben kann eine Verschlechterung des ökologischen Zustandes des Gewässers ausgeschlossen werden.

### 5.2 **Grundwasserkörper**

Im Wasserschutzgebiet II erfolgen keine Eingriffe infolge der Deichertüchtigung.

Durch Bodenverdichtung, zusätzliche Versiegelungsflächen sowie der Untergrundabdichtung unter der Bahnunterquerung kommt es zu einer eingeschränkten Versickerung bzw. zu einer Sickerwegverlängerung. Die Länge der vorhandenen Rüttelschmalwand liegt bei 415 m. Die geplante, zusätzliche Teilabdichtung ist ca. 60 m lang.

Die Versickerungsfläche, die durch den Deich bedeckt wird, ist bezüglich der für den GWK bedeutsamen Gesamtfläche vernachlässigbar.

Die vom Geotechnischen Büro Rubel & Partner skizzierten Daten der Randbedingungen ergeben, dass sich der Grundwasserleiter auf einer Höhe von 40 - 42 mNN befindet. Die Unterkante der geplanten Spundwand entspricht der Tiefe der aktuellen Rüttelschmalwand und liegt bei ca. 49,70 mNN. Somit verbleibt eine Mächtigkeit des Grundwasserleiters von ca. 8,70 m. Durch die geplante Spundwand erfolgt auf einer Länge von 60 m ein zusätzlicher Eingriff, verglichen mit der vorhandenen Rüttelwand, in den Grundwasserkörper. Da jedoch eine Mächtigkeit des Grundwasserkörpers von 8,70 m verbleibt, kann hier ein Wasseraustausch im Engerser Feld stattfinden, so dass die Verbindung zu den Grundwasserkörpern erhalten bleibt.



Auswirkungen auf den vorhandenen Grundwasserkörper wie z.B. eine Änderung des mengenmäßigen GWK durch die geplante Baumaßnahme sind bei mittleren Wasserständen demnach nicht zu erkennen. Bei Hochwasser verzögern sich aufgrund des Deiches die Überdruckverhältnisse im Hinterland.

Im Grundwasserkörper sind keine Schwellenwert-Überschreitungen durch die Deichertüchtigung zu erwarten. Eine Beeinträchtigung des guten Grundwasserzustandes kann durch das geplante Bauvorhaben ausgeschlossen werden.



## 6. **Maßnahmen zur Gewährleistung des Verschlechterungsverbotes und Zielerreichungsgebots**

Da bereits im Vorfeld bei der Planung der Deichertüchtigung auf minimale Eingriffe in den Naturhaushalt geachtet wurde, sind keine größeren Maßnahmen zur Gewährleistung des Verschlechterungsverbotes und Zielerreichungsgebots der Wasserkörper erforderlich.

Allein unvorhergesehene Schadstoffeinträge aus Maschinen und Baufahrzeugen könnten zu einer Verunreinigung der Wasserkörper führen. Aus diesem Grund sind Arbeitsmaschinen vor dem Einsatz auf der Baustelle auf Eignung und Dichtigkeit zu prüfen.

Aus den vor genannten Gründen sind keine weiteren Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen notwendig, da keine negativen Auswirkungen auf die Zielerreichung des Oberflächen- und Grundflächenwasserkörpers nach WRRL gemäß §§ 27 und 47 WHG bestehen.

## 7. **Zusammenfassung**

Mit vorliegendem Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie wurde überprüft, ob das geplante Vorhaben mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie vereinbar ist.

In diesem Zusammenhang wurde dargelegt, inwiefern durch das Vorhaben eine Verschlechterung des Zustandes der betroffenen Oberflächen- und Grundflächenwasserkörper zu erwarten ist. Ein besonders hohes Schutzziel ist die Bebauung im Ortsrandbereich und das Wasserschutzgebiet „Engerser Feld“, dessen Schutz durch die geplante Deichertüchtigung gewährleistet wird.

Das geplante Bauvorhaben steht dem Zielerreichungsgebot nicht entgegen. Es ist mit den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie vereinbar.

## 8. **Abkürzungsverzeichnis**

GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
OWK	Oberflächenwasserkörper
RVO	Rechtsverordnung
TVO	Trinkwasserverordnung
UQN	Umweltqualitätsnorm
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie



## 9. Quellen- und Literaturverzeichnis

- [Q1] Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz sowie des Bundesamts für Justiz - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) „Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254) geändert worden ist“, Stand: Zuletzt geändert durch Art. 2 G v. 4.12.2018/2254, 2018
- [Q2] Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz sowie des Bundesamts für Justiz, BGBl.I Nr. 56 S. 1513 Verordnung zum Schutz des Grundwassers- Grundwasserverordnung – GrwV, vom 11/2010, Stand: 5/2017
- [Q3] Europäisches Parlament und Rat der Europäische Union, Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) (Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23.10.2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik - WRRL), letzte Änderung durch Richtlinie 2009/31/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009
- [Q4] Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union, Amtsblatt der Europäischen Union, Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG, 2008, Quelle: Umweltbundesamt Verordnung zum Schutz von Oberflächengewässern vom 20. Juni 2016 (BGBl Nr. 28, S. 1373) nach Umweltqualitätsnormen (UQN) für prioritäre Stoffe und weitere Stoffe des chemischen Zustands, 2016
- [Q5] Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) Internationale Flussgebietseinheit Rhein Bearbeitungsgebiet Mittelrhein, Koordinierungsbericht – 22.12.2009-, 2009
- [Q6] Internationale Kommission zum Schutz des Rheins (IKSR), International koordinierter Bewirtschaftungsplan 2015 für die internationale Flussgebietseinheit Rhein (Teil A=übergeordneter Teil), 12/2015 (IKSR\_BWP\_2015)
- [Q7] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, Gewässerzustandsbericht 2010 (Stand 06/2011)
- [Q8] Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (LfU), Natura2000 FFH-Gebietssteckbrief, NSG Urmitzer Werth, 2017
- [Q9] Landesamt für Umweltschutz (LfU) Stammdaten und Einflüsse, Monitoring und Bewertung - Bewirtschaftungsziele Mittelrhein -, 2013
- [Q10] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, 2004
- [Q11] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Gewässertypen Deutschland, Fließgewässertypenkarte, Stand 2016



- [Q12] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland –Chemische Gewässergüteklassifikation-, 1998
- [Q13] Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland-Pfalz, Unsere Gewässer in Rheinland-Pfalz- Bewirtschaftungsplan-
- [Q14] Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz Rheinland- Pfalz, Grundwasserbericht Rheinland-Pfalz, 2007
- [Q15] Umweltbundesamt, Nationaler Teil der internationalen Flussgebietseinheit Rhein, 2016
- [Q16] <http://geodaten.naturschutz.rlp.de/Kartendienste/Naturschutz>, Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz (LANIS), Karte Schutzgebiete, Stand: 2016
- [Q17] [http://geodaten.naturschutz.rlp.de/landschaften\\_rlp/stadtlandschaften.php](http://geodaten.naturschutz.rlp.de/landschaften_rlp/stadtlandschaften.php), Landschaftsräume in Rheinland-Pfalz;
- [Q18] Stadtlandschaft Koblenz-Neuwied-Andernach (2014)
- [Q19] <https://geoportal-wasser.rlp-umwelt.de/servlet/is/2025>, Gewässergüte-Parameter,
- [Q20] Messstellen;  
Messdaten Chemie: 64 Bendorf Mitte (vom 29.05.2017)  
Messdaten Biologie: Oberhalb Moselmündung, km 590 (vom 17.09.2007)
- [Q21] <http://map-final.rlp-umwelt.de/kartendienste/index.php>, Natura 2000-Gebiete
- [Q22] <https://www.naturschutz.rlp.de> , Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz, Steckbrief FFH-5510-301 Mittelrhein (2014)
- [Q23] [https://www.neuwied.de/flächennutzungsplan\\_2008.html](https://www.neuwied.de/flächennutzungsplan_2008.html), Flächennutzungsplan (FNP) Neuwied, 2008
- [Q24] [www.kreis-neuwied.de](http://www.kreis-neuwied.de).../Rechtsverordnung über die Festsetzung eines Wasserschutzgebietes in den Gemarkungen Heddesdorf, Engers, Heimbach, Weis, Gladbach und Neuwied (Stadt Neuwied), Kreis Neuwied, sowie Gemarkung Sayn (Stadt Bendorf), Kreis Mayen-Koblenz zugunsten des Landkreises und der Stadt Neuwied vom 17. April 1991)
- [Q25] [www.rlp.de/servlet/is/8235](http://www.rlp.de/servlet/is/8235), Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, Ökologischer Zustand Fließgewässer
- [Q26] [www.rlp.de/servlet/is/8540](http://www.rlp.de/servlet/is/8540), Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, Chemischer Zustand Fließgewässer
- [Q27] [www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasserrecht/grundwasserrecht](http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasserrecht/grundwasserrecht), 2013
- [Q28] [www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8233](http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8233), Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz, Grundwasserdaten



### III. KOSTENBERECHNUNG



## 1. Allgemeines

Die Massen als Grundlage für die Kostenberechnung sind vorwiegend aus den digitalen Geländemodellen in den CAD-Plänen generiert worden und deshalb hier nicht explizit dargestellt worden.

Die angesetzten Einheitspreise sind aktuellen Angeboten zu vergleichbaren Projekten entnommen.



## 2. Kostenberechnung

Pos.	Beschreibung	Breite	Höhe	Länge	Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtpreis
<b>INVESTITIONSKOSTEN</b>								
<b>1.</b>	<b>Baustelleneinrichtung</b>							<b>243.000,00 €</b>
<b>1.1</b>	<b>Allgemeine Baustelleneinrichtung</b>							<b>88.000,00 €</b>
1.1.1	Baustelleneinrichtung für AN und AG					psch		25.000,00 €
1.1.2	Baustelleneinrichtungsflächen herstellen u. rückbauen				6.000	m <sup>2</sup>	8,00 €	48.000,00 €
1.1.3	Verkehrssicherung/Baustellen Ein- u. ausfahrten					psch		15.000,00 €
<b>1.2</b>	<b>Baustraßen</b>							<b>135.000,00 €</b>
1.2.1	Baustraße herstellen				4.000	m <sup>2</sup>	30,00 €	120.000,00 €
1.2.2	Temp. Überfahrtrampen				1	Stck	10.000,00 €	10.000,00 €
1.2.3	Nebendarbeiten				1	psch	5.000,00 €	5.000,00 €
<b>1.3</b>	<b>Bauzeitlicher Hochwasserschutz</b>							<b>20.000,00 €</b>
1.3.1	Schüttung vorhalten				2.000	m <sup>3</sup>	9,00 €	18.000,00 €
1.3.2	Sandsäcke liefern, vorhalten, räumen				1.000	Stck	2,00 €	2.000,00 €
<b>2.</b>	<b>Baufeldräumung</b>							<b>91.420,00 €</b>
2.1	Rodungsarbeiten				1	psch	5.500,00 €	5.500,00 €
2.2	Mäharbeiten				26.850	m <sup>2</sup>	0,20 €	5.370,00 €
2.3	Oberbodenabtrag und lagern				5.370	m <sup>3</sup>	15,00 €	80.550,00 €
<b>3.</b>	<b>Erdarbeiten</b>							<b>2.390.325,00 €</b>
3.1	Abtrag Deichkörper				30.350	m <sup>3</sup>		- €
3.1.1	Anteil Deichkörper laden, entsorgen				15.175	m <sup>3</sup>	15,00 €	227.625,00 €
3.1.2	Anteil Deichkörper zwischenlagern				15.175	m <sup>3</sup>	10,00 €	151.750,00 €
3.2	Untergrundverdichtung				26.850	m <sup>2</sup>	2,00 €	53.700,00 €
3.3	Boden (Stützkörper) aufnehmen und einbauen				15.175	m <sup>3</sup>	10,00 €	151.750,00 €
3.4	Boden (Stützkörper) liefern und einbauen				13.300	m <sup>3</sup>	20,00 €	266.000,00 €
3.5	Aufbau Berme (Auflastfilter), liefern u. einbauen				32.000	m <sup>2</sup>	25,00 €	800.000,00 €
3.6	Herstellung der Dichtungsschicht				21.070	m <sup>3</sup>	30,00 €	632.100,00 €
3.8	Oberbodenandeckung				5.370	m <sup>3</sup>	10,00 €	53.700,00 €
3.9	Raseneinsaat				26.850	m <sup>2</sup>	2,00 €	53.700,00 €
<b>4.</b>	<b>Deichverteidigungsweg, Rampen, Überfahrten</b>							<b>164.650,00 €</b>
4.1	Planum				3.500	m <sup>2</sup>	2,00 €	7.000,00 €
4.2	Schottertragschicht liefern u. einbauen				890	m <sup>3</sup>	35,00 €	31.150,00 €
4.3	Asphalttragschicht liefern u. einbauen				3.500	m <sup>2</sup>	15,00 €	52.500,00 €
4.4	Asphaltdeckschicht liefern u. einbauen				3.500	m <sup>2</sup>	12,00 €	42.000,00 €
4.5	Bankette herstellen				1.600	m	20,00 €	32.000,00 €
<b>5.</b>	<b>Bauwerke</b>							<b>313.000,00 €</b>
5.1	Stützmauer Querung Eisenbahnbrücke		2,00	110	220	m <sup>2</sup>	500,00 €	110.000,00 €
5.2	Befestigung Überströmungsbereich	15,00		50	750	m <sup>2</sup>	80,00 €	60.000,00 €
5.4	Untergrundabdichtung Querung Eisenbahnbrücke		10,00	50	500	m <sup>2</sup>	165,00 €	82.500,00 €
5.5	Untergrundabdichtung		5,00	110	550	m <sup>2</sup>	110,00 €	60.500,00 €
<b>6.</b>	<b>Grunderwerb/Entschädigungsleistungen</b>							<b>39.600,00 €</b>
6.1	Grunderwerb	40,00		220	8.800	m <sup>2</sup>	4,50 €	39.600,00 €
6.2	Entschädigungsleistungen					psch	200.000,00 €	- €
	Zwischensumme							3.241.995,00 €
	Kleinleistungen~ 3%							94.139,45 €
	<b>Investitionskosten Summe netto</b>							<b>3.336.134,45 €</b>
	MwSt. 19%							633.865,55 €
	<b>Investitionskosten Summe brutto</b>							<b>3.970.000,00 €</b>

## **IV. ANLAGEN**

1. **Anlage 1: Altablagerungen**

2. **Anlage 2: Denkmäler**

### 3. Anlage 3: Retentionsraumermittlung

Die Retentionsraumermittlung erfolgt über den Vergleich von digitalen Geländemodellen im Bestand und in der Planung.

WSP 65 mNN abzüglich Geländeoberfläche Bestand

Statistiken	Wert
⊕ <b>Allgemein</b>	
⊕ <b>TIN</b>	
⊖ <b>Menge</b>	
Urgelände	bestand bjoernsen-buchholz-punkte-2
Vergleichs-DGM	Wsp 65mNN bestand
Abtragsfaktor	1.000
Auftragsfaktor	1.000
Abtragsmenge (angepasst)	0.04 Kubikmeter
Auftragsmenge (angepasst)	269186.50 Kubikmeter
Nettomenge (angepasst)	269186.47 Kubikmeter <Auftrag>
Abtragsmenge (unangepasst)	0.04 Kubikmeter
Auftragsmenge (unangepasst)	269186.50 Kubikmeter
Nettomenge (unangepasst)	269186.47 Kubikmeter <Auftrag>

WSP 65 mNN abzüglich Geländeoberfläche Planung

Statistiken	Wert
⊕ <b>Allgemein</b>	
⊕ <b>TIN</b>	
⊖ <b>Menge</b>	
Urgelände	Planung + Bestand ohne Deich-2
Vergleichs-DGM	Wsp 65mNN planung (1)
Abtragsfaktor	1.000
Auftragsfaktor	1.000
Abtragsmenge (angepasst)	0.15 Kubikmeter
Auftragsmenge (angepasst)	279124.75 Kubikmeter
Nettomenge (angepasst)	279124.59 Kubikmeter <Auftrag>
Abtragsmenge (unangepasst)	0.15 Kubikmeter
Auftragsmenge (unangepasst)	279124.75 Kubikmeter
Nettomenge (unangepasst)	279124.59 Kubikmeter <Auftrag>

Retentionsraumgewinn:

$$V_{\text{Ret}} = 279.124 \text{ m}^3 - 269.186 \text{ m}^3 = 9.938 \text{ m}^3$$