



		Unterlage Nr. 18.2	
Straße: <b>K 25</b> Nächster Ort: <b>Balduinstein</b>		<b>Landesbetrieb          Mobilität          Diez</b> 	
Baulänge: 0,164 km Länge Anschlüsse: 0,000 km		Goethestr.9 , 65582 Diez	
Abschnitt: Netzknoten: Station (von – bis): Netzknoten: Station (von – bis):  Abschnitt: Netzknoten: Station (von – bis):		Baubeginn K 25 von NK 5613 049 nach NK 5613 050 Station 0,110  Bauende K 25 von NK 5613 049 nach NK 5613 050 Station 0,260	
Ersatzneubau Lahnbrücke Balduinstein, BW Nr. 5613 532			
Projis-Nr.: ---		SAP-Nr.: A.14-15-0001	

# FESTSTELLUNGSENTWURF

## Wassertechnische Untersuchungen

### - Hydraulischer Wasserführungsnachweis der Lahn -

aufgestellt:  Diez, den <b>03.07.2019</b>  Unterschrift ... 	

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>1</b>
1.1	Vorhandener Zustand	1
1.2	Geplanter Zustand	1
1.2.1	Straßenbautechnische Beschreibung	1
1.2.2	Brückenbautechnische Beschreibung	2
<b>2</b>	<b>Hydraulischer Wasserführungsnachweis</b>	<b>3</b>
2.1	Bemessungs- und Berechnungsgrundlagen	3
2.2	Ergebnisauswertung	5

## Anlagen

1	Ergebnisvergleich (tabellarische Übersicht)		Bl. 1
2	Lageplan für hydraulische Nachweise	M. 1:250	Bl. 1(1)
3	Querprofile 201 bis 209 Bestand	M. 1:300	Bl. 1.1 bis 1.5
	Querprofile 201 bis 209 Bauphase 1	M. 1:300	Bl. 2.1 bis 2.5
	Querprofile 201 bis 209 Bauphase 2	M. 1:300	Bl. 3.1 bis 3.5
	Querprofile 201 bis 209 Endausbau	M. 1:300	Bl. 4.1 bis 4.5
4	Berechnungen		
	Berechnung 1a	HW <sub>100</sub> -Bestand	
	Berechnung 1b	HW <sub>100</sub> -Bauphase 1	
	Berechnung 1c	HW <sub>100</sub> -Bauphase 2	
	Berechnung 1d	HW <sub>100</sub> -Endausbau	
	Berechnung 2a	MW-Bestand	
	Berechnung 2b	MW-Bauphase 1	
	Berechnung 2c	MW-Bauphase 2	
	Berechnung 2d	MW-Endausbau	
	Berechnung 3a	HSW-Bestand	
	Berechnung 3b	HSW-Bauphase 1	
	Berechnung 3c	HSW-Bauphase 2	
	Berechnung 3d	HSW-Endausbau	

HW<sub>100</sub> = Jahrhunderthochwasser

MW = Mittelwasser

HSW = Höchster Schifffahrts-Wasserstand

# 1 Allgemeines

## 1.1 Vorhandener Zustand

Die vorliegende Planung umfasst die Erneuerung der vorhandenen Lahnquerung (ASB-Nr. 5613 532) im Zuge der K25 in der Ortslage Balduinsteine (VVK 5613049 NKK 5613050, Stat. 0,110 - 0,260) einschließlich der erforderlichen Straßenanschlüsse.

Die Maßnahme liegt in den Gemarkungen Langenscheid und Balduinsteine auf dem Gebiet der Verbandsgemeinde Diez im Rhein-Lahn-Kreis. Das Brückenbauwerk sowie die Bebauung auf Langenscheider Seite befinden sich außerhalb der Ortsdurchfahrt (OD) an der freien Strecke.

Die K25 verläuft ausgehend von der B417 innerhalb der Ortslage Holzappel nach Geilnau und von hier in östlicher Richtung entlang des nördlichen Lahnufers. Sie quert die Lahn bei Balduinsteine und mündet unmittelbar südwestlich der Ortsgemeinde Birkenbach in die L318.

Die K25 dient insbesondere der Anbindung der Gemeinden Geilnau und Balduinsteine an das überregionale Straßennetz und wird gemäß RIN (Richtlinien für integrierte Netzgestaltung) im rheinland-pfälzischen Straßennetz der Kategorie LS IV (Nahbereichsstraße) zugeordnet.

Im Planungsbereich münden verschiedentlich Gemeindestraßen in die K25, unmittelbar westlich der Lahnquerung schließt der ausgewiesene „Radfernweg Lahn“ an die Kreisstraße an und verläuft auf dieser Trasse bis zur Ortsgemeinde Geilnau.

Über das Brückenbauwerk erfolgt eine Anbindung des Radfernweges an den örtlichen Bahnhof Balduinsteine, da für die Streckenverbindung des Radfernweges zwischen Balduinsteine und Laurenburg wegen schwieriger topografischer Verhältnisse die Nutzung der Eisenbahnstrecke/ Lahntalbahn empfohlen wird.

Im linksseitigen Uferbereich der Lahn bestehen nördlich der Brücke ein Bootsanleger sowie ein WC-Gebäude als Infrastruktur für Freizeitsportler.

## **1.2 Geplanter Zustand**

### **1.2.1 Straßenbautechnische Beschreibung**

Die Baumaßnahme beginnt auf der westlichen Lahnseite –Langenscheid- ca. 50 m vor dem bestehenden Querungsbauwerk und endet östlich der Lahn –Balduinstein- am bestehenden Bahnübergang der Lahntalbahn.

Der Ausbaubereich der K25 hat einschließlich des herzustellenden Ersatzbauwerkes eine Baulänge von 0,164 km.

Die bestehende K25 weist im Planungsbereich eine befestigte Fahrbahnbreite von 5,50 m (einschl. einseitiger Entwässerungsrinne) auf.

Für den Bauwerksbereich ist daher ein Querschnitt in Anlehnung an die bestehenden Breiten zuzüglich oberstromseitig angebauten Gehweg vorgesehen.

Der minimale Radius nach dem Umbau beträgt 50 m, die maximale Längsneigung beträgt 5,75 %.

Der vom Lahnuferweg an die höherliegenden K25 anschließende Radfernweg Lahn muss auf einer Länge von ca. 60 m an die neue Situation angepasst werden.

Sonstige in die K25 einmündende Gemeindestraßen werden soweit erforderlich an die neue Fahrbahn angeglichen.

### **1.2.2 Brückenbautechnische Beschreibung**

Für die im Zuge der K25 bestehende Lahnbrücke bei Balduinstein ist ein in der Lage nach Norden versetzter und gekrümmter Ersatzneubau vorgesehen.

Das neu zu errichtende Bauwerk hat eine lichte Weite von 68,0 m und eine Breite zwischen den Geländern von 9,50 m.

Bei der vorhandenen Lahnbrücke handelt es sich um die erste im Freivorbau errichtete Spannbetonbrücke aus dem Jahr 1951. Sie hat eine lichte Weite von 60,0 m.

Das Bauwerk unterliegt derzeit wegen des baulich schlechten Zustandes einer Lastbeschränkung von 12 Tonnen. Eine Instandsetzung bzw. Ertüchtigung wurde aus wirtschaftlichen Gründen verworfen und die Planung eines Ersatzneubaus beschlossen.

Bauzeitig ist die Aufrechterhaltung des Verkehrs über das vorhandene Bauwerk zu ermöglichen. Nach der Fertigstellung des Neubaus soll der Verkehr auf die neue Brücke verlegt werden. Die bestehende Brücke wird danach abgebrochen.

Das neue Bauwerk wird als 3-Feld-Brücke mit einer Gesamtstützweite von 69,00 m errichtet. Die Einzelstützweiten betragen 22,00 + 27,00 + 20,00 m.

Der Überbau ist als längs vorgespannter Plattenbalken mit einer Bauhöhe von 1,30 m konzipiert. Die Trasse beginnt vor dem Widerlager Achse 0 mit einer Linkskurve mit einem Radius 50,00 m und geht unmittelbar vor dem Widerlager Achse 50 in eine Gerade über.

Beidseitig der Brücke sind Kappen mit einem 15 cm hohen Schrammbord angeordnet. Die Kappenbreite beträgt 2,25 m auf der Gehwegseite und 1,25 m auf der südlichen Kappe.

Den seitlichen Abschluss der Brücke bilden beidseitig 1,10 m hohe Stahlgeländer, die als Absturzsicherung dienen.

Die beiden Flusspfeiler werden als Scheibe mit jeweils einer Dicke von 2,00 m ausgebildet. Bedingt durch den Standort in der Lahn stehen sie parallel zur Strömungsrichtung und damit schief zum Überbau.

Für das komplette Bauwerk ist eine Tiefgründung auf Großbohrpfählen vorgesehen.

Die Schifffahrt benötigt im Bauwerksbereich einen 16,00 m breiten Fahrrinnenbereich mit jeweils 2,00 m Sicherheitsabstand zum Flusspfeiler Achse 2 und 3 hin. Für diese Fahrrinne ist eine lichte Höhe von  $h \geq 4,50$  m über dem HSW zu gewährleisten.

Weitere Details werden im Zuge einer gesonderten Bauwerksplanung festgelegt.

Neubau der Lahnbrücke und Rückbau des Bestandsbauwerks erfolgen in mehreren Bauphasen mithilfe von Vorschüttungen in der Lahn. Die Vorschüttungen werden notwendig zur Herstellung des Anprallschutzes für die bauzeitliche Schifffahrtsrinne sowie die Herstellung der Pfeiler einschl. Gründung, ebenso für den Rückbau der Baubehelfe.

Auf der westlichen Seite –Langenscheid– wird die Erneuerung einer ca. 25 m langen und an die Brücke anschließenden Stützwand erforderlich. Diese Stützwand stützt den lahnrechten Radweg und muss im Zuge des Brückenbaus in Großteilen abgebrochen und wieder neu errichtet werden.

Der im linksseitigen Uferbereich der Lahn bestehende Bootsanleger und das WC-Gebäude werden von der Baumaßnahme verdrängt und in Abstimmung mit der SGD Nord stromabwärts unmittelbar südlich der neuen Brücke neu errichtet.

## 2 Hydraulischer Wasserführungsnachweis

### 2.1 Bemessungs- und Berechnungsgrundlagen

Die hydraulischen Ausgangswerte resultieren aus Vorgaben des Wasserstraßen- und Schifffahrtsamtes Koblenz (unter dem Az. 3-221.3/4).

Für den Wasserführungsnachweis der Lahn für diese Maßnahme sollen hydraulische Berechnungen in 4 unterschiedlichen Bauzuständen durchgeführt werden (jeweils für  $HW_{100}$ , MW und HSW):

- Bestand (vorh. Zustand mit altem Brückenbauwerk)
- Bauphase 1 (Vorschüttung für den Bau des linken Pfeilers)
- Bauphase 2 (Vorschüttung für den Bau des rechten Pfeilers, Spundwandkasten um linken Pfeiler)
- Endausbau (fertige neue Brücke mit 2 Mittelpfeilern, incl. Abbruch alte Brücke)

Folgende Ausgangs-Wasserstände wurden mit zugehörigen Wassermengen (Q) vorgegeben\*:

$HW_{100}$	105,47 m	über NN mit	HQ100	=	952,62 cbm/s
MW	102,13 m	über NN mit	MQ	=	46,50 cbm/s
HSW	102,17 m	über NN mit	HSQ	=	108,00 cbm/s

\* Lage etwa alte Brücke; als zusätzl. Sicherheit wurde dieser Wasserstand beim 1. Berechnungsprofil (etwa 49 m flussabwärts) eingesetzt.

Die Berechnung soll mit einem einheitlichen kst-Wert von 35 erfolgen.

Für die 4 unterschiedlichen Bauzustände werden die Wasserspiegellagen bei stationär-ungleichförmigem Abfluss mit dem Wasserspiegellagenprogramm Hydra WSPR 2006 von Prof. Knauf, Darmstadt berechnet.

Dieses Programm stellt ein eindimensionales Berechnungsverfahren zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Fließgewässern dar, dabei können Sonderbauwerke Berücksichtigung finden. Es basiert auf der iterativen, computergestützten Auswertung der Spiegellinienberechnung für ungleichförmigen Abfluss und ist ein anerkanntes Planungswerkzeug in der Wasserwirtschaft. Die hydraulischen Berechnungen erfolgen gemäß den Vorgaben einschlägiger Merkblätter (DVWK 1991, BWK 1999, BWK 2000).

Als Eingangswerte der Berechnungen dienen u. a. Angaben über die o. a. abflusshydrologischen Kenndaten der Lahn sowie die Ergebnisse der Erfassung der Gewässer- und Geländegeometrien. Das erstellte hydraulische Modell basiert auf der Anwendung des allgemeinen Fließgesetzes von Prandtl-Colebrook im Berechnungsverfahren von Hydra-WSP (Knauf 2006).

Aufgrund der „Kurvenlage“ der neuen Brücke werden für die Erfassung der Brückenprofilgeometrien folgende Festlegungen getroffen:

In dem brückenabwärtigen Profil 6 (Station 0+060,5) werden als beidseitige Durchströmungsbegrenzungen die neuen Brückenwiderlager eingegeben.

In Profil 7 (Station 0+070,2) wird weitestgehend die neue Brückengeometrie mit den 2 Mittelpfeilern erfasst, als westlicher Begrenzungspunkt des durchströmten Bereiches wird die neue Stützmauer-Abgrenzung eingegeben und östlich das neue Brückenwiderlager.

#### Stauberechnung Mittelpfeiler:

Die durch die Pfeilereinbauten verursachte Wasserspiegelanhebung gewässeraufwärts erfolgt über den Ansatz nach Rehbock. Der Pfeilerformbeiwert wird mit 2,1 festgelegt (Pfeiler mit abgerundeten Köpfen). Aufgrund des relativ kurzen Brückenbauwerkes kann auf eine integrale Mehrfeld-Brückenberechnung mit einzelnen Teilströmen verzichtet werden.

## **2.2 Ergebnisauswertung**

Wie aus der Ergebnisvergleichs-Tabelle (Anlage 1) ersichtlich treten nur in der Bauphase 2 im HW<sub>100</sub> nennenswerte Anhebungen des Wasserstandes ab QP207 auf.

Hier liegt der errechnete Wasserspiegel jeweils 41 cm höher. Er bewegt sich in den gleichen äußeren Abgrenzungsbereichen (Böschungen, Stützmauern) wie im Bestand; zusätzliche Bereiche werden also selbst bei einem HW<sub>100</sub> nicht überflossen.

Der für die Schifffahrt im Endausbau erforderliche 16 m breite Fahrrinnenbereich (mit 2 m Abstand von den geplanten Mittelpfeilern) ist bei einem geplanten lichten Abstand zwischen den Pfeilern im Flussquerschnitt von ca. 24,5 m gegeben ebenso die lichte Mindesthöhe zwischen UK neuem Unterbau und dem HSW von 4,50 m (gepl.  $\geq 4,8$  m).