

K 25

Ersatzneubau Lahnbrücke Balduinstein



Landesbetrieb Mobilität Diez
Goethestraße 9 - 65582 Diez



Nächster Ort: Balduinstein

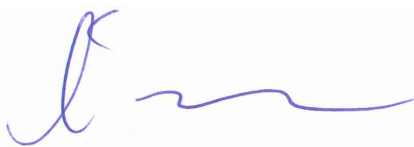
B 414 von NK 5613 049 nach NK 5613 050

Baulänge: 0,164 km

Länge der
Anschlüsse: -

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Ergebnisse wassertechnischer Berechnungen -

aufgestellt:  Diez, den 03.07.2019	

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Allgemeines	1
2 Berechnungsgrundlagen	1
2.1 Niederschlagsspende und Bemessungsregenspende	1
2.2 Abflussbeiwerte / Versickerraten	2
3 Hydraulische Berechnung	3
3.1 Ableitung des Oberflächenwassers der K 25 einschl. der angeschlossenen Gehweg- und Nebenflächen	3
3.2 Abflussveränderungen an den Einleitstellen	5
3.2.1 Allgemeines	5
3.2.2 Ermittlung der Einleitmengen	5
3.2.3 Beschreibung der Einleitstelle	6
4 Bemessung der Sammelleitung	7
5 Bemessung des Versickerungsbeckens	8
6 Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153	9
6.1 Einleitstelle E 1	9

Anlage 1

Niederschlagshöhen und –spenden nach KOSTRA-DWD 2010

Anlage 2

Bemessung von Rohrleitungen nach RAS-Ew 2005

Anlage 3

Bemessung des Versickerungsbeckens gem. DWA-A 138 / DWA-A 117

Anlage 4

Bewertung gemäß DWA-M 153 für die Einleitstelle E 1

1 Allgemeines

Die Kreisverwaltung des Rhein-Lahn-Kreises, vertreten durch den Landesbetrieb Mobilität (LBM) Diez, plant den Ersatzneubau der Lahnquerung im Zuge der K 25 innerhalb der Ortslage Balduinstein.

In der vorliegenden Unterlage wird die Ableitung des Oberflächenwassers der Fahrbahn einschließlich Gehwege für den Bestand und den Planfall entwässerungstechnisch dargestellt.

Der betroffene Bereich entwässert im Bestand an zwei Einleitstellen ungedrosselt sowie unbehandelt in die Lahn.

Im Zuge der Planung ist vorgesehen, das Oberflächenwasser zu sammeln und über eine neu anzulegende Sammelleitung entlang des neuen Bauwerkes auf der östlichen Lahnseite in eine Versickerungsmulde bzw. ein Versickerungsbecken einzuleiten und dort durch die belebte Bodenzone zu versickern.

2 Berechnungsgrundlagen

Die Berechnungsgrundlagen sind der RAS-Ew, Ausgabe 2005 und den Angaben der Starkniederschlagshöhen für Deutschland KOSTRA - DWD 2010 - Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertungen des Deutschen Wetterdienstes entnommen.

2.1 Niederschlagsspende und Bemessungsregenspende

Entsprechend KOSTRA-DWD 2010 Rasterfeld Spalte 18, Zeile 64 wird für Balduinstein bei einem 1-jährlichen Starkregenereignis mit einer Dauer von 15 Minuten folgende Niederschlagsspende angesetzt:

Niederschlagsspende

$$r_{N15,1} = \mathbf{105,6 \text{ l/(s*ha)}} \text{ (siehe Anlage 3)}$$

Die Niederschlagsspende wird für die Berechnung der Abflussveränderung an den Einleitstellen herangezogen.

Bemessungsregenspende

Erhöhung der Niederschlagsspende für Planungszwecke um 10 %

$$r_{N15,1} = 105,6 \times 1,10 = 116,16 \text{ l/(s*ha)}$$

gewählt: $r_{N15,1} = \mathbf{116,2 \text{ l/(s*ha)}}$

Die Bemessungsregenspende wird für die Berechnung der Sammelleitung herangezogen.

2.2 Abflussbeiwerte / Versickerraten

Abflussbeiwerte

In der **RAS-Ew** werden folgende Abflussbeiwerte für wassertechnische Berechnungen angegeben:

Spitzenabflussbeiwert für Fahrbahnen:	$\psi = 0,9$
Sonstige befestigte horizontale Flächen (je nach Art der Befestigung):	$\psi = 0,6$ bis $0,9$

In der vorliegenden wassertechnischen Berechnung werden folgende Spitzenabflussbeiwerte angenommen:

Fahrbahn K 25	$\psi = 0,9$
Gehwege, asphaltiert	$\psi = 0,9$
Sonst. Angleichungsbereiche, asphaltiert	$\psi = 0,9$
Böschung, bef. mit Naturstein-Pflaster	$\psi = 1,0$

Versickerraten

Gemäß RAS-Ew können Versickerraten für bewachsene Flächen im Straßenbereich (z. B. Bankette, Böschungen, Gräben und Mulden) mit 100 bis 300 l/(s*ha) berücksichtigt werden.

In der vorliegenden wassertechnischen Berechnung ist lediglich der rechtsseitige Bankettbereich zwischen ca. Stat. 0+160 und 0+180 als versickerungsfähige Fläche betroffen. Aufgrund der für die Gesamtberechnung vernachlässigbaren Größenordnung wird angenommen, dass anfallendes Oberflächenwasser und Versickerung sich aufheben, die Fläche wird daher in der weiteren Berechnung nicht berücksichtigt.

3 **Hydraulische Berechnung**

3.1 **Ableitung des Oberflächenwassers der K 25 einschl. der angeschlossenen Gehweg- und Nebenflächen**

Bestand:

Teilbereich 1: Bau-km 0-100 bis Bau-km 0+070

Die K 25 entwässert ab dem Knotenpunkt K 25 / K 26 aufgrund des vorhandenen Dachprofils bis ca. Stat. 0+045 rechtsseitig über Bankette und Böschungflächen breitflächig in das anstehende Gelände sowie linksseitig über die bestehende Bordrinne in Regenabläufe.

Ab ca. Stat. 0+045 neigt die komplette Fahrbahn der K 25 in Richtung Lahn und entwässert über die Bordrinne in den Regenablauf bei ca. Stat. 0+070.

Das auf dieser Strecke gesammelte Oberflächenwasser entwässert ungedrosselt in die Lahn.

An die vorhandene Einleitstelle sind folgende Flächen angeschlossen:

K 25	Fahrbahn	0,073 ha
K 25	Angleichungsbereiche u. Nebenflächen	0,023 ha

Teilbereich 2: Bau-km 0+070 bis Bauende (ca. Bau-km 0+189)

Das im Bauwerksbereich sowie auf den angrenzenden Fahrbahn- und Gehwegflächen der östlichen Lahnseite bis zur DB-Gleisanlage anfallende Oberflächenwasser wird über Regenabläufe sowie Kastenrinnen gefasst und ohne Drosselung der Lahn zugeführt.

Angeschlossene Flächen:

K 25	Fahrbahn Bauwerksbereich	0,035 ha
K 25	Fahrbahn zwischen Bauwerk und Gleisanlage	0,025 ha
K 25	Gehwegflächen	0,017 ha

Planung

Gesamtstrecke: Bau-km 0-100 bis Bauende (ca. Bau-km 0+189)

Im Zuge des Ersatzneubaus der Lahnquerung wird die Entwässerung der K 25 sowie der zugehörigen Gehweg- und sonstigen Nebenflächen im gesamten Ausbaubereich zusammengefasst, die Einleitung auf der westlichen Lahnseite (Teilbereich 1) entfällt somit.

Die Flächen von Bau-km 0-100 (Knotenpunkt K 25 / K 26) bis Bau-km 0+045 bleibt gemäß Bestand als Dachprofil ausgebildet, daher entwässert die rechte Fahrbahnseite dem Bestand entsprechend über Bankette und Böschungen breitflächig in das anstehende Gelände.

Das auf den restlichen Flächen anfallende Oberflächenwasser wird über Bordrinnen und Regenabläufe gesammelt und auf der östlichen Lahnseite in ein neu anzulegendes Versickerungsbecken eingeleitet. Nach Versickerung durch die belebte Oberbodenschicht erfolgt die Einleitung in die Lahn.

An die neue Einleitstelle sind demzufolge die folgenden Flächen angeschlossen:

K 25	Fahrbahn bis Bauwerk	0,077 ha
K 25	Fahrbahn Bauwerksbereich	0,049 ha
K 25	Fahrbahn zwischen Bauwerk und Gleisanlage	0,025 ha
K 25	Gehwegflächen	0,054 ha
K 25	Böschung östl. Lahnseite	0,014 ha

3.2 Abflussveränderungen an den Einleitstellen

3.2.1 Allgemeines

Die Berechnung des Spitzenabflusses Q an den Einleitstellen erfolgt mit folgender Formel:

Spitzenabfluss Fahrbahnen und sonstige befestigte Flächen:

$$Q = r_{N15,1} * (A_E * \psi) \text{ in l/s}$$

$r_{N15,1}$ = Bemessungsregenspende in l/(s*ha)
 A_E = Entwässerungsfläche in ha
 ψ = Abflussbeiwert

3.2.2 Ermittlung der Einleitmengen

Bisheriger Oberflächenabfluss Knoten K 25 / K 26 bis Bauwerk::

K 25	Fahrbahn	$0,073 * 0,9 * 105,6$	=	6,94 l/s
K 25	Angl. u. Nebenflächen	$0,023 * 0,9 * 105,6$	=	2,19 l/s

$$Q = 6,94 + 2,19$$
$$= 9,13 \text{ l/s}$$

Bisheriger Oberflächenabfluss Bauwerk bis DB-Gleisanlage:

K 25	Fahrbahn	$(0,035 + 0,025) * 0,9 * 105,6$	=	5,70 l/s
K 25	Gehweg	$0,017 * 0,9 * 105,6$	=	1,62 l/s

$$Q = 5,70 + 1,62$$
$$= 7,32 \text{ l/s}$$

Zukünftiger Oberflächenabfluss Knoten K 25 / K 26 bis DB-Gleisanlage:

K 25	Fahrbahn	$(0,077 + 0,049 + 0,025) * 0,9 * 105,6$	=	14,35 l/s
K 25	Gehwegflächen	$0,054 * 0,9 * 105,6$	=	5,13 l/s
K 25	Böschungflächen	$0,014 * 1,0 * 105,6$	=	1,48 l/s

$$Q = 14,35 + 5,13 + 1,48$$
$$= 20,96 \text{ l/s}$$

Somit ergibt sich für eine rechnerische **Erhöhung der Einleitmenge** um

$$Q = 20,96 - 9,13 - 7,32$$
$$= 4,51 \text{ l/s}$$

3.2.3 Beschreibung der Einleitstelle

Einleitstelle	Einleitmenge geplant	Gemarkung	Flur	Flurstück	Gauß-Krüger-Koordinaten	
					Rechtswert	Hochwert
E 1	20,96 l/s	Baldenstein	7	2031/4	32 42 6572	55 77 650

4 Bemessung der Sammelleitung

Das anfallende Oberflächenwasser der K 25 einschließlich der Gehweg- und sonstigen Nebenflächen wird zukünftig über eine im rechten Bankett bzw. Gehweg angeordnete Sammelleitung in das vorgesehene Versickerungsbecken eingeleitet.

Die Bemessung der geplanten Rohrleitungen erfolgt nach Prandtl-Colebrook.
Sie ist der Anlage 4 zu entnehmen.

Für den Bereich des Bauwerkes (0+074,5 bis 0+165) wird die Rohrleitung lediglich hinsichtlich der Leistungsfähigkeit berechnet. Festlegungen bezüglich Lage und Anzahl eventueller Kontrollschächte erfolgen im Zuge der Bauwerksplanung.

5 Bemessung des Versickerungsbeckens

Zur Behandlung des anfallenden Oberflächenwassers ist auf der östlichen Lahnseite am Fuß der neuen Dammböschung eine Versickerung durch eine 20 cm dicke belebte Oberbodenschicht vorgesehen.

Der Nachweis der Versickerungsfläche bzw. des erforderlichen Muldenvolumens erfolgt auf Basis von DWA-Arbeitsblatt 138 für eine Versickerungsmulde.

Der Nachweis ist Anlage 1 zu entnehmen.

Das Becken erhält eine Grundfläche von ca. 48,0 m² und wird 0,3 m tief angelegt. Somit ergibt sich bei einer seitlichen Böschungsneigung von ca. 1:1,5 ein Gesamtspeichervolumen von:

$$\begin{aligned} V &= (48,0 * 62,0) / 2 * 0,3 \\ &= 16,5 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

Nach der Durchsickerung der belebten Oberbodenschicht wird das Wasser über eine Sickerrohrleitung DN 200 aufgenommen und der Lahn an der Einleitstelle E 1 zugeführt.

6 Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Für die Einleitstelle E 1 wird gemäß dem Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153 Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser, Stand August 2007 der Nachweis zum Umgang mit Regenwasser durchgeführt.

Entsprechend Tabelle A.1a wird der Vorfluter als Typ G 3 (kleiner Fluss) eingestuft. Für die Ermittlung der Abflussbelastung B werden die Abflussbeiwerte der Tabelle 2 sowie die Bewertungspunkte der Tabelle A.2 und der Tabelle A.3 herangezogen.

Die Verkehrsbelastung im relevanten Bereich der K 25 beträgt gemäß der aktuellen amtlichen Verkehrszählung Rheinland-Pfalz für Kreisstraßen aus dem Jahr 2015 $DTV_{2015} = 1.367$ Kfz/24h mit einem Schwerverkehrsanteil von $DTV_{SV} = 29$ Kfz/24h. Es wird demnach eine mittlere Flächenverschmutzung für Straßen mit 300 bis 5.000 Kfz/24h vom Typ F4 mit 19 Punkten angenommen. Die Flächenverschmutzung der befestigten Böschungfläche wird mit dem Typ F1 „Kulturland mit möglichem Regenabfluss in das Entwässerungssystem“ mit 5 Punkten angesetzt.

Der Nachweis für die Einleitstelle ist in Anlage 2 beigefügt.

6.1 Einleitstelle E 1

Flächenansätze:

K 25	Fahrbahn	$(0,077 + 0,049 + 0,025) * 0,9$	= 0,136 ha	F4
	Gehwege / Nebenflächen	$0,054 * 0,9$	= 0,049 ha	F4
	Befestigte Böschung	$0,014 * 1,0$	= 0,014 ha	F1

F1 = 0,014 ha

F4 = 0,185 ha

Ergebnis:

Für die Einleitstelle E 1 ergibt sich keine grundsätzliche Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung. Jedoch ist der Belastungswert mit 24 Punkten gleich dem gem. Merkblatt DWA-M 153 vertretbaren Maximum.

Um gegenüber dem derzeitigen Bestand eine Verringerung der Gewässerbelastung zu erreichen, wird als Behandlung die Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers über eine 20 cm dicke belebte Oberbodenschicht angesetzt.

Hierdurch reduziert sich die Belastung auf einen Wert von 14,4 Punkten.

Eine weitergehende Behandlung ist nicht erforderlich.