



LANDESBETRIEB  
M O B I L I T Ä T  
GEROLSTEIN

UNTERLAGE 18.1


## WASSERTECHNISCHE ERLÄUTERUNGEN UND BERECHNUNGSUNTERLAGEN

### FESTSTELLUNGSENTWURF

#### B 410 - Ersatzneubau der Hochbrücke und Umgestaltung angrenzender Knotenpunkte in Gerolstein

B 410  
von Nk 5705 058  
bis Nk 5705 060  
L 29  
von Nk 5705 045  
bis Nk 5705 044

Baulänge ca. 750 m

aufgestellt und genehmigt Gerolstein, den 16.11.2023  i.v.  ..... stellvertr. Dienststellenleiter	

August 2023

# INHALTSVERZEICHNIS

---

<b>1. ALLGEMEINES</b>	<b>3</b>
1.1 Anlass zum Entwurf	3
1.2 Vorarbeiten und Planunterlagen	3
1.3 Wasserschutzgebiete	3
1.4 Außeneinzugsgebiete	3
1.5 Oberflächengewässer	3
1.6 Überschwemmungsgebiet	4
<b>2. GEPLANTE MAßNAHMEN</b>	<b>4</b>
2.1 Oberflächenentwässerung	4
2.2 Wasserspiegellinienberechnung	4
2.3 Ausgleich Retentionsraumverlust	4
<b>3. BERECHNUNGEN</b>	<b>5</b>
3.1 Berechnungswerte	5
3.2 Berechnungen	5
<b>4. WASSERTECHNISCHE BERECHNUNGEN</b>	<b>6</b>
4.1 Oberflächenabfluss vorher, $Q_v$	6
4.2 Oberflächenabfluss nachher, $Q_n$	6
4.3 Änderung Oberflächenabfluss, $Q_m$	7
4.4 Ermittlung der Ablaufabstände a	7
<b>Anhänge</b>	
18.1.1 KOSTRA DWD-2020-Gerolstein	Blatt 1-3
18.1.2-1 Ablaufabstände Achse 100	Blatt 1-2
18.1.2-2 Ablaufabstände Achse 100	Blatt 1
18.1.3 Ablaufabstände Achse 200	Blatt 1-3
18.1.4 Ablaufabstände Achse 300	Blatt 1-2
18.1.5 Ablaufabstände Achse 400	Blatt 1
18.1.6-1 Ablaufabstände Achse 500	Blatt 1-2
18.1.6-2 Ablaufabstände Achse 500	Blatt 1-3
18.1.7 Ablaufabstände Achse 600	Blatt 1
18.1.8 Ablaufabstände Achse 800	Blatt 1-2
18.1.9 Ablaufabstände Achse 900	Blatt 1-2
18.1.10 Ablaufabstände Achse 900	Blatt 1-2

## **1. ALLGEMEINES**

### **1.1 Anlass zum Entwurf**

Der vorliegende Entwurf behandelt die Erneuerung der Hochbrücke in Gerolstein sowie die Umgestaltung der an dieses Bauwerk angrenzenden Knotenpunkte. Die Hochbrücke in Gerolstein überführt die Bundesstraße 410 über die Gleisanlagen der DB-Strecke 2631 Hürth-Kalscheuren – Ehrang, die Bahnhofstraße sowie die Kyll. Die Baumaßnahmen liegen im Stadtgebiet der Stadt Gerolstein.

Im Zuge dieser Ausbaumaßnahmen werden zur Verknüpfung mit dem untergeordneten Straßennetz zwei Kreisverkehrsanlagen gebaut.

Die geplante Kreisverkehrsanlage nördlich der Hochbrücke verknüpft die Bundesstraße 410, die Landesstraße 29 sowie die Stadtstraße „Kasselburger Weg“ miteinander.

Zwischen dem südlichen Rand der B 410 im Zuge der „Sarresdorfer Straße“ bzw. der Kreisverkehrsanlage und den Gleisanlagen wird ein neuer Parkplatz gebaut und an die Kreisverkehrsanlage angeschlossen.

Die geplante Kreisverkehrsanlage südlich der Hochbrücke verknüpft die Bundesstraße 410 im Zuge der Brunnenstraße mit der Landesstraße 29 – Raderstraße miteinander.

Die in die Raderstraße einmündende, städtische Bahnhofstraße wird verkehrsgerecht ausgebaut und wieder an die Landesstraße angeschlossen.

Im Zuge der Ausbaumaßnahmen werden die vorhandenen Entwässerungseinrichtungen angepasst bzw. erneuert. Die erforderlichen Straßenabläufe werden nach Absprache des LBM mit den VG-Werken Gerolstein wieder an die bestehende Kanalisation der VG-Werke Gerolstein angeschlossen.

Das auf der neuen Hochbrücke (BW 4) anfallende Oberflächenwasser wird nicht wie im Bestand gesammelt und punktuell in die Kyll eingeleitet, sondern über Straßenabläufe dem Kanal der VG-Werke Gerolstein zugeführt.

### **1.2 Vorarbeiten und Planunterlagen**

Als Planunterlagen dienen die Lagepläne M 1:250, die Höhenpläne M 1:250/25, der Übersichtslageplan M 1:10.000 sowie die Ausbauquerschnitte M 1:50, 1:20.

### **1.3 Wasserschutzgebiete**

Im Plangebiet sind derzeit keine bestehenden rechtsgültigen Wasserschutzgebiete ausgewiesen.

Die Baumaßnahme liegt im Mineralwassereinzugsgebiet: Gerolstein, innen.

### **1.4 Außeneinzugsgebiete**

Der Planungsbereich liegt im Stadtgebiet von Gerolstein. Außeneinzugsgebiete werden nicht tangiert.

### **1.5 Oberflächengewässer**

Die neue Hochbrücke quert die im Planungsbereich von Ost nach West fließende Kyll, ein Gewässer der II. Ordnung

## **1.6 Überschwemmungsgebiet**

Die nördlich der Kyll und der unmittelbar angrenzenden Bahnanlage liegenden Baumaßnahmen liegen außerhalb der gesetzlichen mit RVO vom 09.10.2007 (AZ.: 312-63-Kyll) festgesetzten Überschwemmungsgebietes der Kyll.

Die bestehenden Widerlager der Hochbrücke bilden im Bauwerksbereich die äußeren Grenzen des Überschwemmungsgebietes.

Die südlich der Kyll liegenden Baumaßnahmen liegen außerhalb bzw. tangieren das ausgewiesene Überschwemmungsgebiet der Kyll.

## **2. GEPLANTE MAßNAHMEN**

### **2.1 Oberflächenentwässerung**

Die Oberflächenentwässerung der künftigen Verkehrsflächen erfolgt wie bisher über neu angeordnete Abläufe in die vorhandene Kanalisation der VG-Werke Gerolstein.

Die bestehenden Kanäle werden, soweit dies möglich ist, in Ihrer Lage beibehalten. Die vorhandenen Schachtbauwerke werden an die neuen Höhenlagen angepasst.

Bestehende Straßenabläufe werden entsprechend der neuen Bemessung gehalten bzw. unter Beibehaltung der vorhandenen Anschlusspunkte an die Kanäle an die neuen Fahrbahnränder verschoben. Neue auf Grund der Planung erforderliche Straßenabläufe werden an die bestehenden Kanäle angeschlossen.

Die vorhandene Hochbrücke entwässert derzeit direkt in die Kyll. Die Entwässerung der neuen Hochbrücke erfolgt künftig in die vorhandene Kanalisation.

### **2.2 Wasserspiegellinienberechnung**

Mittels einer hydraulischen Berechnung für die Kyllbrücke durch das Büro Hydrotec im Auftrag des LBM wurden die Auswirkung der Planung der neuen Brücke und der südlichen Kreisverkehrsanlage auf den Hochwasserabfluss HQ 100 der Kyll untersucht. Hierbei ergab sich, dass durch die neue Brücke und die neue Stützmauer nördlich der südlichen Kreisverkehrsanlage lediglich eine Erhöhung des Wasserspiegels um 5 cm erfolgt. Ein Ausuferen am nördlichen Kyllufer ist jedoch nicht zu erwarten. Gemäß den Eintragungen in den Querprofilen verbleibt weiterhin ein Freibord von über einem Meter.

### **2.3 Ausgleich Retentionsraumverlust**

Das nördliche Widerlager und die Baumaßnahmen nördlich der Kyll liegen außerhalb des Überschwemmungsgebietes der Kyll.

Das südliche Widerlager der neuen Hochbrücke wird ca. 10 m nach Süden verschoben. Das Gelände von Vorderkante altem Widerlager bis Vorderkante neuem Widerlager wird abgetragen. Hierdurch wird das bestehende Abflussprofil der Kyll für den HQ100 Abfluss vergrößert. Es wird somit zusätzlicher Retentionsraum geschaffen.

Die neue Kreisverkehrsanlage südlich der Kyll zur Anbindung der Raderstraße und Brunnenstraße an die neue Hochbrücke mit begleitendem Gehweg greift mit ihrem nördlichen Rand in das Überschwemmungsgebiet ein. Der Kreisverkehr erhält zum tieferliegenden Gelände eine Stützwand. Der so verdrängte Retentionsraum kann durch die Aufweitung am südlichen Widerlager ausgeglichen werden.

Gemäß Berechnung mit einem digitalen Geländemodell wurde der Retentionsraumverlust im Bereich der Stützwand ermittelt. Ausgehend vom neuen Wasserstand von 360,50 bei HQ100 ergibt sich ein verdrängter Retentionsraum durch den Bau der Stützwand von ca. 154,50 m<sup>3</sup>.

Durch die Versetzung des südlichen Widerlagers wird gleichzeitig unter der Brücke ein zusätzlicher Retentionsraum von ca. 156 m<sup>3</sup> geschaffen.

Insoweit ergibt sich in der Bilanz keine Verschlechterung für den Retentionsraum.

### **3. BERECHNUNGEN**

#### **3.1 Berechnungswerte**

Die Berechnungsregenspenden zur Ermittlung des Oberflächenabflusses werden anhand des aktuellen Programms KOSTRA-DWD 2020 aus den aktuellen Daten des KOSTRA-Atlanten „Starkniederschlagshöhen für Deutschland“ (**KO**ordinierte **ST**arkniederschlags = **R**egionalisierungs - **A**uswertung) des Deutschen Wetterdienstes DWD ermittelt.

Die Ergebnisse der KOSTRA-Auswertung sind dem Anhang 18.1.1 Blatt 1 bis 3 zu entnehmen.

Für die Ermittlung des Oberflächenabflusses der Verkehrsflächen und Verkehrsnebenflächen werden nach der aktuellen REwS „Richtlinien für die Entwässerung von Straßen“ Tabelle 3 in Verbindung mit dem aktuell gültigen Arbeitsblatt DWA A-117 Tabelle 1 die Abflussbeiwerte gewählt zu:

Fahrbahn, Wege asphaltiert	$\psi = 0,9$
Pflaster mit dichten Fugen	$\psi = 0,75$

Der Oberflächenabfluss von Grünflächen im Straßenseitenraum, die über die Entwässerungseinrichtungen der Straßen mit entwässert werden, werden gemäß REwS Tabelle 4 mit Versickerraten berücksichtigt. Angesetzt wird

$$q_s = -100 \text{ l/s*ha.}$$

#### **3.2 Berechnungen**

Die Berechnung des Oberflächenabflusses erfolgt nach dem Zeitbeiwertverfahren.

Die Dimensionierung von erforderlichen Rohrleitungen erfolgt anhand der Formeln von Prandtl-Colebrook. Die Betriebsrauigkeiten werden entsprechend dem Rohrmaterial wie folgt gewählt:

Stahlbetonrohre	$k_b = 1,5 \text{ mm}$
Kunststoffrohre	$k_b = 0,4 \text{ mm.}$

Das Gefälle neuer Leitungen wird so gewählt, dass eine minimale Fließgeschwindigkeit von  $v = 0,5 \text{ m/s}$  möglichst nicht unter- und eine maximale Fließgeschwindigkeit von  $v = 8,0 \text{ m/s}$  nicht überschritten wird.

Die Bemessung der Bordrinnen und der erforderlichen Ablaufabstände erfolgt nach Formel (8) REwS

$$Q = k_{st} \cdot h^{8/3} \cdot \sqrt{i} \cdot \frac{0,315}{q} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

mit  $Q$  = Durchfluss  
 $i$  = Rinnenlängsneigung  
 $q$  = Gerinnequerneigung  
 $h$  = Wassertiefe am Straßenbord  
 $k_{st}$  = Rauheitsbeiwert

Die erforderlichen Ablaufabstände ergeben sich zum einen aus dem Quotienten der Leistungsfähigkeit der Rinne in Abhängigkeit der Rinnenausbildung, der Wasserspiegelbreite und Rinnenlängsgefälle durch die Zuflussmenge pro Meter Rinne oder zum anderen aus dem Quotienten der Leistungsfähigkeit des Ablaufes in Abhängigkeit des gewählten Ablaufs, der Wasserspiegelbreite und dem Rinnenlängsgefälle durch die Zuflussmenge pro Meter Rinne.

Maßgebend für den erforderlichen Ablaufabstand ist der kleinere Wert der Abflussleistung von Rinne und Ablauf.

Die Wasserspiegelbreite, die zur Bemessung des Systems Rinne/Straßenabläufe angesetzt wird, darf die konstruktive Breite der Rinne überschreiten. Der Randstreifen oder Standstreifen darf in Anspruch genommen werden.

## 4. WASSERTECHNISCHE BERECHNUNGEN

### 4.1 Oberflächenabfluss vorher, $Q_v$

aus Beton, Stützwand

$$Q = 0,063 \text{ ha} \cdot 1,0 \cdot 106,7 \text{ l/(s*ha)} = 6,7 \text{ l/s}$$

Fahrbahn, Asphalt

$$Q = 0,725 \text{ ha} \cdot 0,9 \cdot 106,7 \text{ l/(s*ha)} = 69,6 \text{ l/s}$$

Pflasterfläche

$$Q = 0,145 \text{ ha} \cdot 0,7 \cdot 106,7 \text{ l/(s*ha)} = 10,8 \text{ l/s}$$

Schotter

$$Q = 0,559 \text{ ha} \cdot 0,6 \cdot 106,7 \text{ l/(s*ha)} = 35,8 \text{ l/s}$$

Bankett, Böschung

$$Q = 0,078 \text{ ha} \cdot (106,7 \text{ l/s*ha} - 100 \text{ l/s*ha}) = 0,5 \text{ l/s}$$

Grünflächen

$$Q = 0,180 \text{ ha} \cdot (106,7 \text{ l/s*ha} - 100 \text{ l/s*ha}) = 1,2 \text{ l/s}$$

$$\Sigma QV = 124,6 \text{ l/s}$$

### 4.2 Oberflächenabfluss nachher, $Q_n$

aus Beton, Stützwand

$$Q = 0,069 \text{ ha} \cdot 1,0 \cdot 106,7 \text{ l/(s*ha)} = 7,4 \text{ l/s}$$

Fahrbahn, Asphalt

$$Q = 0,852 \text{ ha} \cdot 0,9 \cdot 106,7 \text{ l/(s*ha)} = 81,8 \text{ l/s}$$

$$\begin{aligned} & \text{Pflasterfläche} \\ Q &= 0,432 \text{ ha} * 0,7 * 106,7 \text{ l/(s*ha)} &= & 32,3 \text{ l/s} \\ & \text{Bankett, Böschung} \\ Q &= 0,152 \text{ ha} * (106,7 \text{ l/s*ha} - 100 \text{ l/s*ha}) &= & 1,0 \text{ l/s} \\ & \text{Grünflächen} \\ Q &= 0,246 \text{ ha} * (106,7 \text{ l/s*ha} - 100 \text{ l/s*ha}) &= & 1,6 \text{ l/s} \\ & \Sigma QV &= & 124,1 \text{ l/s} \end{aligned}$$

#### **4.3 Änderung Oberflächenabfluss, $Q_m$**

$$\begin{aligned} Q_m &= Q_N - Q_v \\ &= 124,1 \text{ l/s} - 124,6 \text{ l/s} \\ &= - 0,5 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Durch die Baumaßnahmen erfolgt keine Erhöhung des Oberflächenabflusses.

#### **4.4 Ermittlung der Ablaufabstände a**

Gemäß Ausbauquerschnitt ist eine Würfelrinne mit  $b = 16 \text{ cm}$  vorgesehen, die mit einem Quergefälle von  $6,25 \%$  zum Rund- bzw. Hochbord sowie einem Absatz von  $-0,01 \text{ m}$  zur Fahrbahn verlegt werden soll.

Die Bemessung der Straßenabläufe am oberen Fahrbahnrand erfolgt für die Wasserspiegelbreite gleich der Rinnenbreite von  $0,16 \text{ m}$  unter Beachtung des Absatzes von  $-0,01 \text{ m}$  zur Fahrbahn.

Die Bemessung der Straßenabläufe am tieferliegenden Fahrbahnrand erfolgt für eine Wasserspiegelbreite von  $0,30 \text{ m}$ .

Die Berechnung der Abflussleistung des Systems Rinne/Straßenablauf erfolgt mit Hilfe des Programms der REwS.

Hierbei wird für eine Ersatzrinne mit Breite des jeweiligen Wasserspiegels und der berechneten Ersatzquerneigung die Abflussleistung der Ersatzrinne berechnet.

Die Ersatzrinne ermittelt sich aus dem resultierenden Abflussquerschnitt unter Berücksichtigung der Rinnenquerneigung, der Fahrbahnquerneigung, der Rinnenbreite, der Wasserspiegelbreite und des Absatzes zwischen Rinne und Fahrbahn

Mit der zugehörigen Ersatzrinne und der jeweiligen Ersatzquerneigung sowie der jeweiligen Längsneigung der Rinne am Ablauf wird mit Hilfe des Programms die Abflussleistung der Rinnen und Abläufe berechnet und unter Berücksichtigung des Oberflächenwasserzulaufs der erforderliche Ablaufabstand ermittelt.

Die Ergebnisse der Berechnung der Ablaufabstände sind den Anhängen 18.1.2 bis 18.1.10 zu entnehmen.