



neue Anlage 12.5.28a ergänzt Anlage 12.5.10

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUWESEN, GEOLOGIE UND UMWELTECHNIK MBH

DB ProjektBau GmbH
Regionalbereich Mitte
Nahverkehrsvorhaben Süd (I.BV-MI-P (5))
Hahnstraße 52
60528 Frankfurt am Main

Projekt-Nr.	Datei	Diktat	Büro	Datum
32.3006	P_3006_110916.docx	Fe/Br	Witten	16.09.2011

S6 2. Baustufe **4 – gleisiger Ausbau** **Bad Vibel - Friedberg** **Geringsgraben**

- Hydrogeologisches Gutachten -

Bestellung 0016/UCX/23259123
zum Rahmenvertrag Nr.: 100/6YB/92153689
vom 30.06.2011

Gesellschaft: HRB 8527 Amtsgericht Bochum, USt-IdNr. DE126873490, Geschäftsführer Dipl.-Ing. Christian Spang
Zentrale Witten: Westfalenstraße 5 - 9, D-58455 Witten, Tel. (0 23 02) 9 14 02 - 0, Fax 9 14 02 - 20, dr.spang@t-online.de
<http://www.dr-spang.de>
Niederlassungen: 09599 Freiberg/Sachsen, Halsbrücker Str. 34, Tel. (03731) 798789-0, Fax 798789-20, freiberg@dr-spang.de
73734 Esslingen/Neckar, Weilstr. 29, Tel. (0711) 351 30 49-0, Fax 351 30 49-19, esslingen@dr-spang.de
06618 Naumburg, Jakobsring 4a, Tel. (03445) 762-153, Fax (03445) 762-162, naumburg@dr-spang.de
90441 Nürnberg, Waldaustraße 13, Tel. (0911) 964 5665-0, Fax (0911) 964 5665-5, nuernberg@dr-spang.de
Banken: Stadtparkasse Witten, BLZ 452 500 35, Kto. 4911, Deutsche Bank AG, Witten, BLZ 430 700 24, Kto. 8139511

INHALT	SEITE
1. ALLGEMEINES	3
1.1 Projekt	3
1.2 Auftrag	3
1.3 Unterlagen	3
1.4 Untersuchungen	4
2. HYDAULISCHE SITUATION	5
2.1 Einzugsgebiet des Geringsgrabens	5
2.2 Ermittlung des Abflusses infolge Starkniederschlag	7
2.3 Gerinnehydraulik des Geringsgrabens	8
2.4 Grundwasser	10
3. FOLGERUNGEN	11
4. EMPFEHLUNGEN	12
5. ANLAGEN	
Anlage 1: Übersichtslageplan 1 : 1.000 (1)	
Anlage 2: Querprofile Geringsgraben (1)	
Anlage 3: Hydraulische Abschätzung (1)	

1. ALLGEMEINES

1.1 Projekt

Die DB Netz AG, vertreten durch die DB ProjektBau GmbH, plant innerhalb der 2. Baustufe den 4-gleisigen Ausbau der S-Bahn Strecke 3900 Bad Vilbel - Friedberg. Im Ortsteil Karben-Kloppenheim quert der Geringsgraben den Bahndamm der S-Bahn Strecke bei km 178,303. In der Vergangenheit wurden nach Starkniederschlagsereignissen im Bereich des Gleisschotterbettes der Bahnquerung Vernässungen vorgefunden.

Das vorliegende Gutachten behandelt die hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich der Bahndammquerung.

1.2 Auftrag

Die DB ProjektBau GmbH hat am 30.06.2011 der Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH, den Auftrag (Bestellung 0016/UXC/23259123) erteilt, ein hydrogeologisches Gutachten zu erstellen.

1.3 Unterlagen

Seitens der Dr. Spang GmbH wurden die nachfolgend aufgeführten Unterlagen verwendet:

[U 1] Geologisch – geotechnischer Bericht : Objekt 2112, EÜ Geringsgraben km 178,303, Prof.Dipl.-Ing. H. Quick Ingenieure und Geologen GmbH, 12.02.2010.

[U 2] Digitale Planunterlagen: GP_2112_IB_BP_01_0_mU.dwg, DB ProjektBau GmbH, 30.06.2011.

- [U 3] **Lageplan:** Strecke 3900, Bau-km 177,805 - Bau-km 177,805, DB ProjektBau GmbH, 20.08.2010.
- [U 4] **Wikipediaeintrag zum Geringsgraben;** <http://de.wikipedia.org/wiki/Geringsgraben>, 27.11.2010.
- [U 5] **Arbeitsblatt DWA-A 118:** Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen; DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 03.2006.
- [U 6] **Schneider:** Bautabellen für Ingenieure; 18. Auflage, Werner Verlag, 07.2008

1.4 Untersuchungen

Zur Ermittlung der Gerinnehydraulik des Geringsgrabens wurden durch die Mitarbeiter der Dr. Spang GmbH am 02.08.2011 insgesamt 20 abflussrelevante Querprofile vermessungstechnisch aufgenommen. Die Lagen der Aufnahmen sind in der Anlage 1 dargestellt. Die ermittelten Querprofile sind zudem in der Anlage 2 ausgewiesen.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung führte der Geringsgraben kein Wasser.

2. HYDAULISCHE SITUATION

2.1 Einzugsgebiet des Geringsgrabens

Der Geringsgraben beginnt östlich von Karben-Kloppenheim rd. 500 m westlich der Kreuzung „Eckhardsgraben – Wetterauer Straße“ und mündet nach ca. 3,3 km an der Brücke „Bahnhofstraße“ in Groß-Karben in die Nidda, vgl. [U 4].

Die Quellhöhe beträgt rd. +150,00 mNN und die Mündungshöhe liegt bei ca. +113,00 mNN. Nach der Ortsbegehung und der Auswertung der Satellitenbilder verläuft der Graben überwiegend in einem stark bewachsenen Gerinne. Innerhalb der Straßen- und Bahnquerungen wird der Geringsgraben in Betongerinnen und Kanälen geführt.

Der betrachtete Untersuchungsabschnitt des Geringsgrabens beginnt ca. 116 m östlich des Bahndammes am Straßendurchlass „Geringsweg“ (Q1 bis Q2), vgl. Anlage 2. Der Geringsgraben verläuft nach dem Durchlass für rd. 91 m in einem sehr stark bewachsenen Erdgerinne (Q3 bis Q7) bis zum Überlaufbecken (Q8 – Q9). Der Gittereinlass (Q8) des Überlaufbeckens ist stark mit Müll und Buschästen verstopft. Dies gibt einen Hinweis darauf, dass der Geringsgraben zeitweise viel Wasser führen kann. Das Überlaufbecken hat eine Länge von 10,7 m und endet am Gitterauslass (Q9). Unterhalb des Gitterauslasses (Q9) befinden sich 4 Durchlässe DN 100, die in einen offenen Betonkanal (Q10) münden, der sich rund 4 m vor dem eigentlichen Bahndammdurchlass befindet. Der offene Betonkanal geht in die 20 m lange Bahndammquerung (Q10 bis Q11) über. Die Bahndammquerung beginnt als offenes Betongerinne (Q10) und quert nach 20 m die Gleisanlage als geschlossenes Betongerinne (Q11). Nach der Bahndammquerung folgt ein rd. 4 m langes Betonbecken (Q12), an das sich der geschlossene Brückendurchlass (Q11 - Q14) anschließt. Der Geringsgraben verlässt den Brückendurchlass (Q14) und verläuft in einem offenen Betongerinne (Q15) über einer Länge von 20 m. Es schließt sich ein sehr stark bewachsenes Erdgerinne (Q16) über einer Länge von rd. 15,5 m an. Danach folgt ein kurzer Betongrabenverlauf (Q17) über ca. 5 m, dem sich dann wieder ein Erdgerinneverlauf über rd. 12 m anschließt. Der Geringsgraben quert dann über einer Länge von 12,8 m die Brücke „Brunnenstraße“ (Q18 – Q19). Nach der Querung ist

der Geringsgraben als offenes stark aufgeweitetes Erdgerinne (Q19) ausgebildet, das sich innerhalb von 35 m zu einem flachen Erdgerinne (Q20) verjüngt.

Am Beginn des Untersuchungsabschnittes (Q1) hat der Geringsgraben ein Sohlniveau von +118,06 mNN. Am Ende des Untersuchungsabschnittes (Q20) liegt das Sohlniveau auf +113,07 mNN. Über die betrachtete Untersuchungsstrecke Q1 bis Q20 von 251,5 m beträgt das mittlere hydraulische Gefälle $i = (118,06 - 113,07) / 251,5 = 0,019$.

Nach telefonischer Nachfrage bei der Fachstelle Wasser- und Bodenschutz Wetteraukreis Friedberg (Herr Buch, Tel. 06031/834405) sowie dem Tiefbauamt der Stadt Karben (Herr Stolper, Tel. 06039/481621) liegen für den Geringsgraben keinerlei hydrologische oder hydraulische Daten vor. Bekannt ist nur, dass der Geringsgraben bei Starkniederschlagsereignissen rasch bis zur Geländeoberkante einstaut, was auf ein starkes Zuströmen von Schichtenwasser und/oder Oberflächenwasser zurückgeführt wird. Des Weiteren ist eine Grundwassermessstelle im Bereich der Frankfurter Straße vorhanden. Der mittlere Grundwasserstand wurde vom Tiefbauamt der Stadt Karben mit 3 m unter Geländeoberkante angegeben.

Durch das Fehlen jeglicher Daten kann das Einzugsgebiet des Geringsgrabens nur näherungsweise abgeschätzt werden. Der Geringsgraben beginnt rd. 2,5 km östlich vom betrachteten Gleisübergang entfernt. Nach dem Gleisübergang verläuft der Geringsgraben über 0,8 km in Richtung Westen, wo er in die Nidda mündet. Setzt man als Einzugsgebiet eine Entfernung von jeweils 500 m zur Bachachse an, so ergeben sich folgende Einzugsgebiete:

Einzugsgebiet vor Gleisdurchlass **EZ 1** (Länge: 2,50 km; Breite, beidseitig: 500 m) : 2,5 km²
Einzugsgebiet nach Gleisdurchlass **EZ 2** (Länge: 0,80 km; Breite, beidseitig: 500 m) : 0,8 km²

2.2 Ermittlung des Abflusses infolge Starkniederschlag

Aufgrund der fehlenden Datengrundlage kann die Ermittlung des Abflusses bei Starkniederschlagsereignissen nur stark vereinfacht erfolgen. Gewählt wird der Ansatz nach DWA A 118 [U 5]:

$$Q_R = \psi \cdot r_{D(n)} \cdot A_{E,k} \quad [l/s] \quad (1)$$

mit:

Q_R	= Regenabfluss	[l/s]
ψ	= Abflussbeiwert	[-]
$r_{D(n)}$	= Regenspende	[l/s·ha]
$A_{E,k}$	= kanalisiertes Einzugsgebiet	[ha]

Hierbei wird das Einzugsgebiet als kanalisiertes Gebiet betrachtet in dem der Geringsgraben als Abflusskanal angesetzt wird. Das Einzugsgebiet wird weiterhin als ländliches Gebiet/Wohngebiet mit einer Bemessungsregenhäufigkeit von $n = 0,5$ 1/a angenommen. Da die mittlere Geländeneigung sowie der Flächenanteil der befestigten Flächen unbekannt sind, wird auf der sicheren Seite liegend eine Regendauer D von $D = 10$ min (mittlere Geländeneigung > 10 %; befestigter Flächenanteil ≤ 50) angenommen. Die maßgebende Regenspende $r_{D(n)}$ ($n=0,5$; $D=10$) wird nach den KOSTRA-Niederschlagsdaten für den Raum Frankfurt am Main mit $r_{D(n)} = 179,4$ l/(s x ha) angesetzt.

Als Abflussbeiwert ψ wird $\psi = 0,20$ für unbefestigte Flächen verwendet, d.h. 20% des Niederschlags fließen unmittelbar dem Geringsgraben zu.

Gemäß der o.g. Formel (1) ergeben sich für die Einzugsgebiete EZ 1 und EZ 2 folgende Regenspenden:

$$\text{EZ 1: } Q_R = 0,2 \cdot 179,4 \text{ l/(s x ha)} \cdot 250 \text{ ha} = 8.970 \text{ l/s} = \quad \mathbf{9 \text{ m}^3/\text{s}}$$

$$\text{EZ 2: } Q_R = 0,2 \cdot 179,4 \text{ l/(s x ha)} \cdot 80 \text{ ha} = 2.870 \text{ l/s} = \quad \mathbf{4 \text{ m}^3/\text{s}}$$

2.3 Gerinnehydraulik des Geringsgrabens

Die Gerinnehydraulik des Geringsgrabens wurde für alle Querprofile nach der Fließformel für wandraues Gerinne nach Manning/Strickler, vgl. [U 6], ermittelt:

$$Q = k_{st} \cdot r_{hy}^{2/3} \cdot I_E^{1/2} \quad [m^3/s] \quad (2)$$

mit:

Q	= Durchflussmenge	[m ³ /s]
k _{st}	= Rauheitsbeiwert nach Manning/Strickler	[m ^{1/3} /s]
r _{hy}	= hydraulischer Radius	[m]
	= A [m ²] / l _u [m]	
	= Fließquerschnitt [m ²]/benetzter Umfang	[m]
I _E	= Energiehöhengefälle	[-]

Es wurde angenommen, dass alle Querprofile bis zur ausgewiesenen Geländeoberkante volllaufen können. Des Weiteren wurde für die **stark bewachsenen Erdgerinne** ein Rauheitsbeiwert nach Manning/Strickler von **k_{st} = 20 m^{1/3}/s** (Art: Erdkanäle, stark bewachsen) und für die **Betongerinne** ein Beiwert von **k_{st} = 50 m^{1/3}/s** (Art: alter Beton) angesetzt.

Die Ergebnisse der mittels Manning/Strickler ermittelten Abflusswerte bei Vollfüllung sind in der Anlage 3 ausgewiesen und in der nachfolgenden Tabelle 2.3-1 zusammengefasst. Hierbei sind diejenigen Querschnitte rot markiert, die unterhalb der abgeschätzten Regenspende von rd. 9 m³/s liegen.

Querprofil	Annahmen	Durchflussmenge Q [m³/s]	Bemerkung
Querschnitte vor dem Bahndamm			
Q 1	Betongerinne		Gefälle unbekannt
Q 2	Betongerinne	11,0	
Q 3	stark bewachsenen Erdgerinne	5,2	
Q 4	stark bewachsenen Erdgerinne	5,2	
Q 5	stark bewachsenen Erdgerinne	2,2	
Q 6	stark bewachsenen Erdgerinne	2,8	
Q 7	stark bewachsenen Erdgerinne	4,5	
Q 8	Betongerinne, Gitterdurchlass	12,4	Einlass Überlaufbecken
Q 9	Betongerinne, Gitterdurchlass	10,2	Auslass Überlaufbecken
Q 10	Betongerinne	6,3	Einlass Bahndamm
Querschnitte hinter dem Bahndamm			
Q 11	Betongerinne	1,4	Auslass Bahndamm
Q 12	Betongerinne	2,3	
Q 13	Betongerinne	3,7	
Q 14	Betongerinne	2,0	
Q 15	Betongerinne	3,1	
Q 16	stark bewachsenen Erdgerinne	1,3	
Q 17	Betongerinne	1,7	
Q 18	stark bewachsenen Erdgerinne	4,3	
Q 19	stark bewachsenen Erdgerinne	4,3	
Q 20	stark bewachsenen Erdgerinne	0,3	

Tabelle 2.3-1: Abflussvermögen der einzelnen Querprofile

Man erkennt, dass alle Betongerinnequerschnitte im Oberlauf bis zum Einlass des Bahndammdurchlasses ausreichende Durchflussleistungen ($Q \geq 9 \text{ m}^3/\text{s}$) aufweisen. Am Einlassbauwerk Q 10 kann die Regenspende von rd. $9 \text{ m}^3/\text{s}$ nicht mehr abgeführt werden, es kommt hier zum Überlauf am Einlassbauwerk. Zudem laufen im Falle des Starkniederschlagsereignisses alle im Oberlauf

vorhandenen Erdgerinnequerschnitte (Q 3 bis Q 7) voll. **Die geringste Abflussleistung der Erdgerinnequerschnitte im Oberlauf** liegt am Profil Q 5 vor, hier kann unter Volllast (Einstau 1 m über Sohle) eine Durchflussmenge von **2,2 m³/s** abgeführt werden.

Im Unterlauf des Bahndammdurchlasses weisen sowohl die untersuchten Betonquerschnitte als auch die Erdgerinnequerschnitte keine ausreichenden Durchflussleistungen für die maßgebende Regenspende ($Q \geq 9 \text{ m}^3/\text{s}$) auf. Die Abflussleistung der Betongerinne (Q 11 – Q 15) liegen in einer Größenordnung von 1,4 m³/s bis 3,7 m³/s, wobei der unmittelbar hinter dem Bahndamm vorhandene Querschnitt Q 11 das geringste Abflussvermögen von 1,4 m³/s aufweist. Die stark bewachsenen Erdgerinne weisen Abflussleistungen in einer Größenordnung von 0,3 m³/s (Q 20) bis 4,3 m³/s (Q 18) auf. **Die geringste Abflussleistung der Erdgerinnequerschnitte im Unterlauf** weist das Profil Q 20 vor, hier kann nur eine sehr geringe Durchflussmenge von **0,3 m³/s** abgeführt werden.

2.4 Grundwasser

Nach telefonischer Aussage des Tiefbauamtes der Stadt Karben (Herr Stolper, Tel. 06039/481621) befindet sich im Bereich der Frankfurter Straße, die rd. 500 m westlich vom Bahndamm entfernt liegt, eine Grundwassermessstelle. Der mittlere jährliche Grundwasserstand wurde vom Tiefbauamt der Stadt Karben mit 3 m unter Geländeoberkante angegeben. Demzufolge kann davon ausgegangen werden, dass der Geringsgrabens, dessen Bachsohle i.M. rund 1 m tief in das Gelände einschneidet, überwiegend nicht als Vorfluter für Grundwasser wirkt. Ein weiterer Hinweis hierauf ist, dass der untersuchte Bachabschnitt des Geringsgrabens zum Zeitpunkt der Messung am 02.08.2011 trocken war.

3. FOLGERUNGEN

Im Falle eines Starkniederschlagsereignis kommt es im Oberlauf des Bahndammdurchlasses (Q1 bis Q10) zum Volleinstau aller Erdgerinnequerschnitte. Der Querschnitt Q 5 weist hierbei die geringste Abflussleistung $Q_{\text{Oberlauf,MIN}}$ von **2,2 m³/s** (Lastfall 1) auf. Unter der ungünstigen Annahme, dass die abflussschwächsten Querschnitte Q 5 und Q 6 über die Ufer treten und das überlaufende Wasser dann unmittelbar über das nachfolgende Querprofil Q 7 gefasst wird, kann eine maximale Abflussleistung im Oberlauf von $Q_{\text{Oberlauf,MAX}}$ von **4,5 m³/s** (Lastfall 2) angenommen werden.

Der Bahndammdurchlass selbst hat am Einlass eine Abflussleistung von $Q_{\text{Einlass}} = 6,3 \text{ m}^3/\text{s}$ und am Auslass eine Kapazität von $Q_{\text{Auslass}} = 1,4 \text{ m}^3/\text{s}$. **Demzufolge staut der aktuelle Bahndammdurchlass unabhängig von der Abflusskapazität des Unterlaufes bei beiden Lastfällen ein.**

Im Unterlauf des Bahndammdurchlasses (Q11 bis Q20) laufen im Falle eines Starkniederschlagsereignisses sowohl die Betonquerschnitte als auch die Erdgerinnequerschnitte voll. Hierbei ist der Querschnitt Q 20 der abflussschwächste Querschnitt mit $Q_{\text{Unterlauf, MIN}} = 0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ und stellt den ungünstigsten Bemessungsfall dar.

Der Querschnitt Q 20 befindet sich rd. 140 m hinter dem Auslass der Bahndammquerung. Unmittelbar vor dem Querschnitt Q 20 befindet sich eine rd. 60 m lange Aufweitungsfläche des Geringsgrabens, vgl. hierzu die Profile Q 18 und Q 19 der Anlage 2. Diese Aufweitungsfläche stellt aus Sicht der Dr. Spang GmbH einen temporärer Zwischenspeicher dar und sollte bei der Ermittlung einer maximalen Abflussleistung im Unterlauf berücksichtigt werden. D.h. es wird angenommen, dass im Falle eines Starkniederschlagsereignisses der Bereich vom Auslass der Bahnquerung (Q 11) bis zum Zwischenspeicher (Q17) unmittelbar voll einstaut. Die maximale Abflussleistung dieses Bereiches (Q 11 bis Q 17) wird dann begrenzt durch das abflussschwächste Profil Q 16 mit $Q_{\text{Unterlauf, MAX}} = 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$. Diese maximale Abflussleistung kann temporär über den Zwischenspeicher aufgenommen werden. Je nach Dauer der Starkniederschlagsereignisse kann der Zwischenspeicher volllaufen und die Abflusskapazität im Unterlauf bis auf den o.g. Wert von $Q_{\text{Unterlauf, MIN}} = 0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ abnehmen.

Für den vorhandenen Unterlauf (Q 11 bis Q 20) wird somit im weiteren nicht der Querschnitt Q 20 sondern der Querschnitt Q 16 als maßgebend betrachtet. Es können nur geringe Abflussmengen von $Q_{\text{Unterlauf, MAX}} = 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ (ungünstigster Fall) nachgewiesen werden.

4. EMPFEHLUNGEN

Es hat sich gezeigt, dass bei Starkniederschlagsereignissen Abflussmengen von $Q_{\text{Oberlauf, MIN}} = 2,2 \text{ m}^3/\text{s}$ (Lastfall 1) bis $Q_{\text{Oberlauf, MAX}} = 4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ (Lastfall 2) vor den Bahndammdurchlass anfallen können. Für den Unterlauf ergeben sich zudem nur sehr geringe Abflussmengen von $Q_{\text{Unterlauf, MAX}} = 1,3 \text{ m}^3/\text{s}$ (ungünstiger Fall).

Seitens der DB Netz AG ist nicht vorgesehen, in den Bestand des Geringsgrabens zur Verbesserung des Abflussverhaltens einzugreifen. Vielmehr soll im Zuge der Verbesserung der Situation der bestehende Durchlass aufgeweitet werden. Des Weiteren ist vorgesehen, das anfallende überschüssige Bachwasser zu fassen und abzuleiten.

Für die o.g. Lastfälle können folgende Mengen abgeschätzt werden:

Lastfall 1 (günstiger Fall) : $Q_{\text{Oberlauf, MIN}} - Q_{\text{Unterlauf, MAX}} = 2,2 \text{ m}^3/\text{s} - 1,3 \text{ m}^3/\text{s} = 0,9 \text{ m}^3/\text{s}$
Lastfall 2 (ungünstiger Fall) : $Q_{\text{Oberlauf, MAX}} - Q_{\text{Unterlauf, MAX}} = 4,5 \text{ m}^3/\text{s} - 1,3 \text{ m}^3/\text{s} = 3,2 \text{ m}^3/\text{s}$

Es können somit bei Starkniederschlagsereignissen überschüssige Bachwassermengen in einer Größenordnung von **0,9 m³/s bis 3,2 m³/s** anfallen. Diese Mengen sind durch ein geeignetes Pumpenbauwerk vor dem Einlass des Bahndammdurchlasses zu fassen. Die Pumpen sind mit einem Trockenlaufschutz zu versehen. Bei Fassung der überschüssigen Bachwassermengen vor dem Durchlass muss der bestehende Durchlass theoretisch nicht verändert werden.

Aufgrund des Neubaus von 2 S-Bahn-Gleisen ist aber ohnehin der Neubau der EÜ zw. des Durchlasses vorgesehen. Der Durchlass ist auf eine Wassermenge von mindestens 1,3 m³/s zu bemessen.



sen. das bedeutet, dass bei Beibehaltung des aktuellen Gefälles der derzeit vorhandene Querschnitt von ca. $A = 0,75 \text{ m}^2$ auch für den Neubau ausreichen würde. Da aber nicht auszuschließen ist, dass der Unterlauf des Geringsgrabens zukünftig verbessert wird, empfehlen wir den Durchlass auf die maximale Wassermenge aus dem Oberlauf (Q_7) und somit auf $4,5 \text{ m}^3/\text{s}$ zu dimensionieren. Unter Beibehaltung des aktuellen Gefälles würden sich dann für die nach [U 1] geplanten Regelquerschnitte C-C und B-B ausreichende Durchflussmengen von $Q_{\text{Regelprofil C-C}} = 4,89 \text{ m}^3/\text{s}$ und $Q_{\text{Regelprofil B-B}} = 4,82 \text{ m}^3/\text{s}$ einstellen, siehe Anlage 3. Im Falle einer Verbesserung des Unterlaufs könnte dann zukünftig auf die Fassung und Ableitung von überschüssigen Wassermengen verzichtet werden.

Seitens der Dr. Spang GmbH wird darauf hingewiesen, dass die Entnahme sowie die Ableitung von Bachwasser genehmigungspflichtig ist.

Zur Beantwortung weiterer Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

i.A.

Dipl.-Ing. Ralf Brüggemann
(Projektbearbeiter)

i.V.

Dr.-Ing. G. Festag
(Projektleiter)

Verteiler:

- DB ProjektBau GmbH, Frankfurt, 4 x, davon 1 x digital als pdf
< rona.caspari@deutschebahn.com >
- Dr. Spang GmbH, Witten, 1 x