

Erläuterungsbericht

Gewässer

0	Ausgangsverfahren: Antragsfassung	28.03.2024
Index	Änderungen bzw. Ergänzungen	Planungsstand
Vorhabenträger:		
DB InfraGO AG  Zentrale Theodor-Heuss-Allee 7 60486 Frankfurt am Main		
Datum	Unterschrift	
Vertreter des Vorhabenträgers:		Verfasser:
DB InfraGO AG  ABS/NBS Karlsruhe-Basel Schwarzwaldstraße 82 76137 Karlsruhe		OBERMEYER  Infrastruktur GmbH & Co. KG Hasenbergstraße 31 70178 Stuttgart
Datum	Unterschrift	28.03.2024  Datum Unterschrift
Genehmigungsvermerk Eisenbahn-Bundesamt		





Kofinanziert von der Fazilität
„Connecting Europe“ der Europäischen Union

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Hinweise	5
2	Bestehende Verhältnisse	6
2.1	Betroffene Gewässer.....	6
2.2	Hydrologische Daten der bestehenden Gewässer.....	7
3	Gewässerkreuzungen	8
3.1	Bereich nördlich von Offenburg	8
3.1.1	Hirnebach (Graben) – km 139,2+62 (Str 4000)	8
3.1.2	Durbach – km 140,7+05 (Str 4000).....	10
3.1.3	Langenboschgraben – km 143,3+79 (Str 4000)	10
3.1.4	Winkelbach (Kambach) – km 144,0+26 (Str 4000).....	11
3.1.5	Mühlbach – km 6,9+31 (Str 4281-1).....	12
3.1.6	Kinzig – km 7,0+87 (Str 4281-1)	12
3.2	Bereich südlich von Offenburg, Neubaustrecke und VBK.....	13
3.2.1	Enselbach – km 12,3+00 (Str 4281-1).....	13
3.2.2	Bruchgraben – km 13,2+00 (Str 4281-1).....	13
3.2.3	Hofweierer Dorfbach – km 14,0+32 (Str 4281-1).....	14
3.2.4	Gewässerumleitung Bruchgraben – Dorfbach zum Tieflachkanal	16
3.2.5	Tieflachkanal – km 14,3+37 (Str 4281-1)	21
3.2.6	Alter Kanal – km 153,7+70 (Str 4280).....	22
3.2.7	Enselbach – km 151,0+26 (Str 4280 VBK Nord)	22
3.2.8	Namenloser Graben – km 151,2+08 (Str 4280 VBK Nord).....	23
3.3	Bereich südlich von Offenburg, Ausbaustrecke	23
3.3.1	Mühlbach – km 147,4+12 (Str 4000).....	23
3.3.2	Kinzig – km 147,7+11 (Str 4000).....	23
3.3.3	Plattendurchlass – km 147,8+92 (Str 4000)	24
3.3.4	Plattendurchlass – km 148,4+81 (Str 4000)	24
3.3.5	Plattendurchlass – km 148,8+40 (Str 4000)	24
3.3.6	Namenloser Graben – km 149,4+84 (Str 4000)	24
3.3.7	Enselbach – km 151,2+20 (Str 4000).....	24
3.3.8	Namenloser Graben – km 151,6+00 (Str 4000)	25
3.3.9	Bruchgraben (Brandgraben) – km 152,0+86 (Str 4000)	25
3.3.10	Hofweierer Dorfbach – km 152,8+40 (Str 4000).....	26
3.3.11	Namenloser Graben – km 153,0+87 (Str 4000)	26
3.3.12	Tieflachkanal – km 153,3+32 (Str 4000)	26
3.3.13	Namenloser Graben – km 153,6+22 (Str 4000)	27
3.4	Regelausführung neue Durchlässe	27
4	Verlegung Mischwasserkanal.....	28
5	Zusammenfassung.....	29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Querschnitt bestehende EÜ Graben (Durchlass Hirnebach).....	8
Abbildung 2: Ersatzquerschnitt der EÜ Graben unter den neuen Gleisen	9
Abbildung 3: Querschnitt bestehender Langenboschgraben (verrohrter Bach)	11
Abbildung 4: Querschnitt bestehender Winkelbach (verrohrter Bach)	12
Abbildung 5: IST-Zustand Bruchgraben / Dorfbach / Tieflachkanal ohne Hochwasser	18
Abbildung 6: IST-Zustand Bruchgraben / Dorfbach / Tieflachkanal bei HQ ₁₀₀ -Situation.....	19
Abbildung 7: SOLL-Zustand Bruchgraben – Tieflachkanal ohne Hochwasser	20
Abbildung 8: SOLL-Zustand Bruchgraben - Tieflachkanal bei HQ ₁₀₀ -Situation	21

Verzeichnis der Anhänge zum Bericht

- Anhang 1.1: 1D-Berechnung Enselbach HQ₁₀₀
- Anhang 1.2: 1D-Berechnung Bruchgraben bordvoll IST-Zustand
- Anhang 1.3: 1D-Berechnung Hofweierer Dorfbach bordvoll IST-Zustand
- Anhang 1.4: 1D-Berechnung Tieflachkanal HQ₁₀₀ IST-Zustand
- Anhang 2.1: Hyd. Berechnung Bruchgraben – Hofweierer Dorfbach bordvoll
- Anhang 2.2: Hyd. Berechnung Hofweierer Dorfbach – Tieflachkanal bordvoll
- Anhang 2.3: Hyd. Berechnung Tieflachkanal West 1 bordvoll
- Anhang 2.4: Hyd. Berechnung Tieflachkanal West 2 bordvoll
- Anhang 2.5: Hyd. Berechnung Gewässerumleitung bordvoller Abfluss
- Anhang 2.6: Hyd. Berechnung Gewässerumleitung HQ₁₀₀
- Anhang 3: Zusammenfassung Maßnahmen Durchlässe
- Anhang 4: Hydraulische Situation Gewässerumleitung

Quellenverzeichnis

- [1] Gewässeruntersuchungen zum Tunnel Offenburg, Ausbau- und Neubaustrecke Karlsruhe – Basel, PfA 7.1 – Offenburg Süd – Hohberg, ZINK Ingenieure, 20. März 2012
- [2] Richtlinie 800.0130, Streckenquerschnitte auf Erdkörpern, DB Netz AG; Version 3.1, Fassung 21.06.2018
- [3] Richtlinie 804, Eisenbahnbrücken (und sonstige Ingenieurbauwerke) planen, bauen und instand halten, DB Netz AG; Version 4.0, Fassung 01.10.2023
- [4] Richtlinie 836, Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten, DB Netz AG; Fassung 31.03.2022
- [5] Leitfaden „Gewässerrandstreifen in Baden-Württemberg - Anforderungen und praktische Umsetzung“, WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH; LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Fassung 11.2015
- [6] Rehm Software GmbH, Großtobeler Straße 41, 88276 Berg

1 Allgemeine Hinweise

Die Erläuterungsberichte erläutern die technische Planung in Ergänzung zu den Planunterlagen. Die Unterteilung in mehrere Berichte dient ausschließlich der Übersichtlichkeit. Dieser Bericht beschreibt die Maßnahmen an den durch die NBS und ABS querenden Gewässern und Bachläufe und der damit verbundenen Maßnahmen (z.B. Durchlässe, Gewässerverlegung).

Die Beschreibung der Streckenentwässerung und die Entwässerung der zum Tunnel führenden Trogbauwerke, in denen ebenfalls Niederschlagswasser anfällt, werden in einem gesonderten Bericht beschrieben (siehe Unterlage 21.3.1).

Der Nachweis der Hochwassersicherheit und des möglichen Ausgleichs von Retentionsraumverlusten beim HQ_{100} an den Bachläufen „Durbach“, „Langenboschgraben“ und „Bruchgraben / Hofweierer Dorfbach / Tieflachkanal“ werden in einem gesonderten Bericht beschrieben (siehe Unterlage 21.3.3).

Auf die Grundlagen und Berechnungsmethoden zur hydrodynamische Kanalnetzbe-
rechnung der Streckenentwässerung wird in der gesonderten Unterlage 21.4.1.1 ein-
gegangen, auf die der Entwässerung der neuen bzw. angepassten Straßen und Brü-
cken in Unterlage 21.4.2.1.

Grundlage für die Planung und Bemessung der Durchlässe und Gewässerverlegungen bilden die Entwässerungslagepläne (siehe Unterlage 3.2) und die Lagepläne Gewässer (siehe Unterlage 3.5). Neben den o. g. Planungsgrundlagen sind auch die hydro-
geologischen Gutachten, Umweltbelange, die Geländetopographie, gesetzliche Vorga-
ben und die Regelwerke der Deutschen Bahn und zu beachten.

2 Bestehende Verhältnisse

2.1 Betroffene Gewässer

Im gesamten Planungsgebiet werden durch die neuen Bauwerke der NBS und der ABS Gewässer und Bachläufe gekreuzt.

Dabei lässt sich der Planungsbereich in drei wesentliche Teile untergliedern:

- a) Durch die NBS und die Rtb betroffene Gewässer nördlich von Offenburg:
 - Hirnebach bei ca. km 139,2+62 (Str 4000)
 - Durbach bei ca. km 140,7+05 (Str 4000)
 - Langenboschgraben bei ca. km 143,3+79 (Str 4000)
 - Winkelbach (Kammbach) bei ca. km 144,0+26 (Str 4000)
 - Mühlbach bei ca. km 6,9+31 (Str 4281-1, Tunnel Offenburg)
 - Kinzig bei ca. km 7,0+87 (Str 4281-1, Tunnel Offenburg)
- b) Durch die NBS und die Verbindungskurve Nord betroffene Gewässer südlich von Offenburg:
 - Enselbach bei ca. km 12,3+00 (Str 4281-1)
 - Bruchgraben bei ca. km 13,2+00 (Str 4281-2)
 - Hofweierer Dorfbach bei ca. km 14,0+32 (Str 4281-1)
 - Tieflachkanal bei ca. km 14,3+37 (Str 4281-1)
 - Alter Kanal bei ca. km 153,7+70 (Str 4280)
 - Enselbach bei ca. km 151,0+26 (Str 4280 Verbindungskurve Nord)
- c) Durch die ABS betroffene Gewässer südlich von Offenburg:
 - Mühlbach bei ca. km 147,4+12 (Str 4000)
 - Kinzig bei ca. km 147,7+11 (Str 4000)
 - Enselbach bei ca. km 151,2+20 (Str 4000)
 - Bruchgraben (Brandgraben) bei ca. km 152,0+86 (Str 4000)
 - Hofweierer Dorfbach bei ca. km 152,8+40 (Str 4000)
 - Tieflachkanal bei ca. km 153,3+32 (Str 4000)

Im gesamten Planungsbereich werden darüber hinaus diverse namenlose Gräben gequert, die in der Auflistung nicht gesondert erwähnt werden (siehe hierzu Anhang 3). Eine Untersuchung aller namenlosen Gräben erfolgt nachfolgend.

2.2 Hydrologische Daten der bestehenden Gewässer

Für den Bereich nördlich von Offenburg liegen für die folgenden Gewässer hydrologische Daten wie HQ_{100} (m^3/h), Wasserstände für HQ_{100} (m) sowie festgesetzte Überschwemmungsgebiete vor:

- Hirnebach bei ca. km 139,2+62 (Str 4000)
- Durbach bei ca. km 140,7+05 (Str 4000)
- Langenboschgraben bei ca. km 143,3+79 (Str 4000)
- Winkelbach (Kammbach) bei ca. km 144,0+26 (Str 4280)
- Mühlbach bei ca. km 6,9+31 (Str 4281-1, Tunnel Offenburg)

Für den Bereich südlich von Offenburg wurden von der LUBW keine Hochwassergefahrenkarten erstellt. Es liegen bei der LUBW auch keine Angaben zum HQ_{100} , HQ_{10} , Mittlerer Niedrigwasserabfluss (MNQ) etc. der Gewässer vor.

Im Bereich der Ausbaustrecke (ABS) südlich von Offenburg konnte ergänzend auf den Bericht „Gewässeruntersuchungen zum Tunnel Offenburg“ einschließlich Anhänge von ZINK Ingenieure aus dem Jahr 2012 [1] zurückgegriffen werden, der für eine wasserbauliche Machbarkeitsstudie für die Kreuzungskonflikte mit Gewässer an der Bahntrasse ABS (PfA 7.1 alt) erstellt wurde.

Mit den Angaben zum HQ_{100} von ZINK Ingenieure [1] wurden für die Gewässer im Südbereich

- Enselbach
- Bruchgraben
- Hofweierer Dorfbach
- Tieflachkanal

1D-Berechnungen zur Abschätzung der Überflutungssituation im IST- und SOLL-Zustand durchgeführt. Für den SOLL-Zustand wurden 1D-Berechnungen für die Gewässerumleitung des Bruchgrabens und des Hofweierer Dorfbachs zum Tieflachkanal (siehe 3.2.4) ausgeführt, um die Hochwassersicherheit für die geplanten Maßnahmen an der Bahnstrecke nachzuweisen.

Die übrigen vorhandenen Gewässerquerungen im Südbereich des PfA 7.1 sind Entwässerungsgräben, die in der Regel kein Wasser führen.

3 Gewässerkreuzungen

Im Planungsbereich wurden an allen bestehenden Gewässerkreuzungen die vorliegenden Bauwerkspläne der DB InfraGO AG herangezogen, um eine Abschätzung der Gewässerhältnisse vornehmen zu können. Ergänzt wurden die Bauwerkspläne durch eigens durchgeführte Ergänzungsvermessungen an den Durchlässen, an denen die Datengrundlage nicht ausreichend war.

3.1 Bereich nördlich von Offenburg

Der Bereich nördlich von Offenburg umfasst die Planungen an der Rheintalbahn (Str 4000) sowie der SFS (Str 4280) sowie der Zulaufstrecken inklusive der Trogbauwerke und Tunnel in offener Bauweise (Tunnel OBW) zu den beiden Röhren des Tunnel Offenburg.

Der Bereich erstreckt sich vom Beginn des PfA 7.1 bei km 138,5+00 (Str 4000) bis nördlich des Personenbahnhofs Offenburg bei ca. km 144,5+00 (Str 4000).

3.1.1 Hirnebach (Graben) – km 139,2+62 (Str 4000)

Bei km 139,2+62 (Str 4000) queren die bestehende Rheintalbahn (Str 4000) und die Schnellfahrstrecke (Str 4280) den Hirnebach, der an dieser Stelle als offenes Gewässer an der Oberfläche fließt.

Die bestehende EÜ Graben weist einen runden Querschnitt mit einer lichten Weite von 3,0 m und einer in der Sohle ausgebildeten Fließrinne auf.

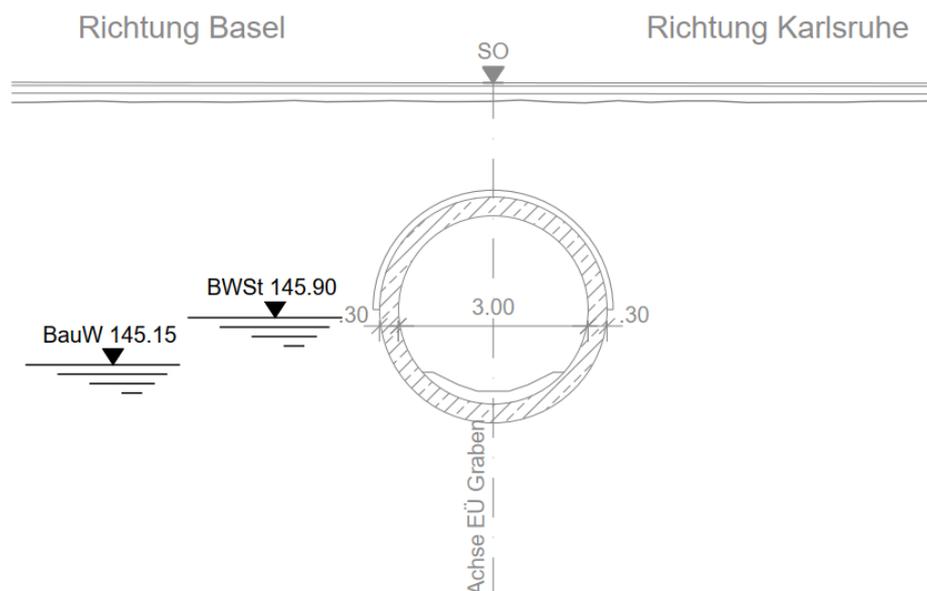


Abbildung 1: Querschnitt bestehende EÜ Graben (Durchlass Hirnebach)

Die lichte Oberkante des Querschnitts errechnet sich zu $145,08 + 2,47 = 147,55$ mNN. Der Freibord beträgt damit $147,55 - 147,32 = 0,23$ m.

Der Ersatzquerschnitt weist an der gleichen Stelle die gleiche Gewässersohlhöhe von 145,08 mNN auf. Die lichte Höhe des Ersatzquerschnitts beträgt 2,30 m. Die lichte Oberkante des Ersatzquerschnitts beträgt damit $145,08 + 2,30 = 147,38$ mNN. Der Freibord beträgt damit $147,55 - 147,38 = 0,17$ m.

Die Verringerung des Freibords von $\Delta h = 0,06$ m durch den neuen Rechteckquerschnitt (Rahmenbauwerk) zur bestehenden Situation ist minimal.

Da bisher keine Überflutungen des Hirnebachs in diesem Bereich festgestellt wurden, wird davon ausgegangen, dass der Wasserspiegel für ein HQ_{100} des Hirnebachs deutlich tiefer liegt als der angenommene Wasserspiegel für das Worst-Case-Szenario.

Details zur Verlängerung und dem Umbau der Eisenbahnüberführung Graben sind der Unterlage 7.2.1 „Bauwerksskizzen Eisenbahnüberführungen: EÜ Graben – Str 4000 km 139,2+62“ zu entnehmen.

3.1.2 Durbach – km 140,7+05 (Str 4000)

Bei km 140,7+05 (Str 4000) queren die bestehende Rheintalbahn (Str 4000) und die Schnellfahrstrecke (Str 4280) den Durbach, der an dieser Stelle als offenes Gewässer an der Oberfläche fließt.

Die Planung des PfA 7.1 wurde so optimiert, dass die Gleise auf der bestehenden EÜ Durbach in ihrer Lage so geringfügig verschoben werden, dass eine Anpassung des Brückenbauwerkes nicht erforderlich wird. Die Situation für das Gewässer bleibt demnach unverändert.

Östlich der Bahnlinie wird der Durbach von der Oströhre des Tunnels unterfahren. In diesem Bereich wird der Tunnel bereits mit der Tunnelbohrmaschine (TBM) aufgeföhren, eine offene Baugrube ist demnach nicht erforderlich und Eingriffe in das Gewässer vermieden.

3.1.3 Langenboschgraben – km 143,3+79 (Str 4000)

Bei km 143,3+79 (Str 4000) queren die bestehende Rheintalbahn (Str 4000), die Schnellfahrstrecke (Str 4280), das Gleis 300 sowie eine Vielzahl an Gleisen des Güterbahnhofs Offenburg den Langenboschgraben, der an dieser Stelle als verrohrtes Gewässer fließt.

Der bestehende Durchlass wurde als überhöhtes Maulprofil mit den ungefähren Abmessungen $b/h = \text{ca. } 1,80/2,25$ m mit ausgebildeter Gewässersohle hergestellt. Er dient als Ableitungskanal des Hochwasserrückhaltebeckens Langenboschgraben östlich der Bahnanlage bzw. der Kreisstraße 5324 (Moltkestraße).

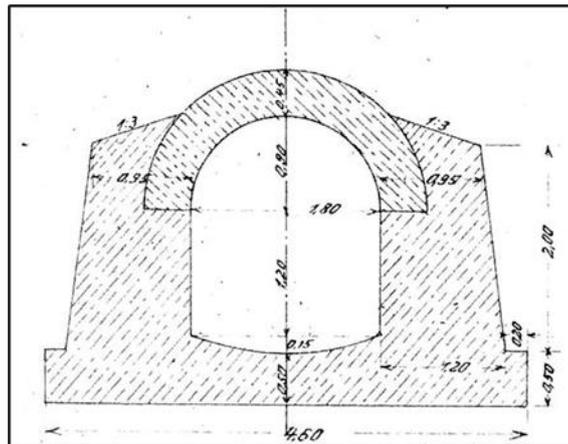


Abbildung 3: Querschnitt bestehender Langenboschgraben (verrohrter Bach)

Der Langenboschgraben wird unmittelbar westlich der Moltkestraße von der Oströhre des TBM-Tunnels unterfahren. Eine offene Baugrube ist nicht vorgesehen, eine Beeinflussung des Bauwerks durch den Tunnel ist nicht zu erwarten.

Im Bereich der Weströhre erfolgt die Herstellung des Tunnels in offener Bauweise. Während der Bauphase muss das Gewässer temporär über die Baugrube geführt werden. Dazu ist angedacht, das Bauwerk des Langenboschgrabens temporär zu verschließen und das Wasser über die Baugrube zu pumpen. Nach Fertigstellung des Tunnelbauwerks wird der Langenboschgraben wieder mit gleichen Abmessungen wie im Bestand (Maulprofil) erstellt und das Gewässer wiederhergestellt.

Die Dauer der temporären Überleitung wird derzeit auf ca. 6 Monate geschätzt.

Die Maßnahmen für die temporäre Überbrückung des Langenboschgrabens über die Baugrube des Tunnels erfolgen analog zum parallel verlaufenden Mischwasserkanal DN 2000, der ebenfalls von der Baugrube temporär durchtrennt wird (siehe Kapitel 4).

3.1.4 Winkelbach (Kammbach) – km 144,0+26 (Str 4000)

Bei km 144,0+26 (Str 4000) queren die bestehende Rheintalbahn (Str 4000), die Schnellfahrstrecke (Str 4280), das Gleis 300 sowie eine Vielzahl an Gleisen des Güterbahnhofs Offenburg den Winkelbach, der an dieser Stelle als verrohrtes Gewässer fließt. In einigen Unterlagen wird der Winkelbach auch als „Kammbach“ bezeichnet. Da die Bezeichnung „Winkelbach“ auch in den Grundlagenplänen der DB InfraGO AG Verwendung findet, wird im Weiteren die Bezeichnung „Winkelbach“ verwendet.

Der Winkelbach kreuzt die Strecken als verrohrter Bach mit einem lichten Querschnitt von ca. 2,0 x 1,75 m und ausgebildeter Gewässersohle.

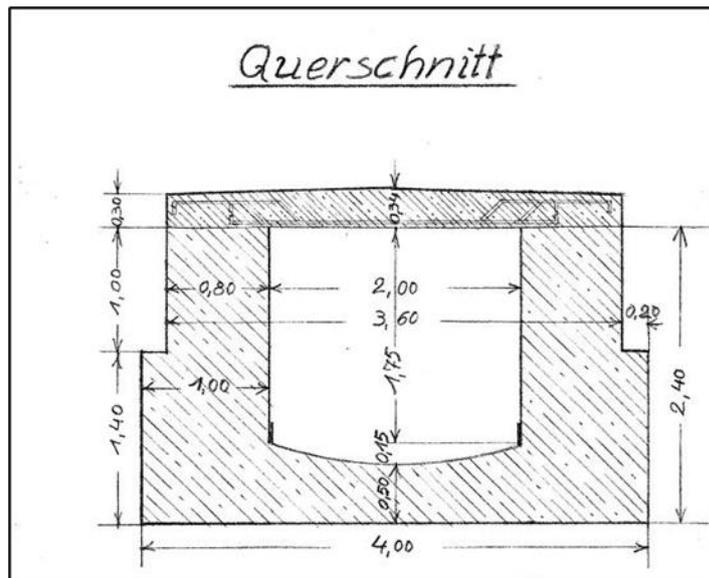


Abbildung 4: Querschnitt bestehender Winkelbach (verrohrter Bach)

Der Winkelbach wird in seinem Verlauf als verrohrter Bach von der Ost- wie auch der Weströhre des TBM-Tunnels unterfahren. Eine offene Baugrube ist nicht vorgesehen, eine Beeinflussung des Bauwerks durch den Tunnel ist nicht zu erwarten. Es sind keine Maßnahmen geplant.

3.1.5 Mühlbach – km 6,9+31 (Str 4281-1)

Bei ca. km 6,9+31 (Str 4281-1) unterqueren die Weströhre (Str 4281-1) und die Ost- röhre (Str 4281-2) des TBM-Tunnels den Mühlbach.

Der Mühlbach verläuft als offenes Gewässer an der Oberfläche. Da der Tunnel mittels Tunnelbohrmaschine hergestellt wird und die Überdeckung in diesem Bereich ca. 10 m beträgt, werden keine Beeinflussungen des Gewässers durch den Tunnel erwartet. Es sind keine Maßnahmen geplant.

3.1.6 Kinzig – km 7,0+87 (Str 4281-1)

Bei ca. km 7,0+87 (Str 4281-1) unterqueren die Weströhre (Str 4281-1) und die Ost- röhre (Str 4281-2) des TBM-Tunnels die Kinzig.

Die Kinzig verläuft als offenes Gewässer an der Oberfläche. Da der Tunnel mittels Tunnelbohrmaschine hergestellt wird und die Überdeckung in diesem Bereich ca. 10 m beträgt, werden keine Beeinflussungen des Gewässers durch den Tunnel erwartet. Es sind keine Maßnahmen geplant.

3.2 Bereich südlich von Offenburg, Neubaustrecke und VBK

Der Bereich südlich von Offenburg umfasst die Planung der Neubaustrecke ab dem Tunnelportal Süd, der Weiterführung als NBS bis in den nachfolgenden Planungsabschnitt PfA 7.2 sowie die Verbindungskurve Nord zwischen der bestehenden Rheintalbahn und der Neubaustrecke selbst.

Der Bereich erstreckt sich vom Portal Süd bei km 12,3+48 (Str 4281) bis zum Ende des PfA 7.1 bei km 154,0+00 (Str 4280) sowie vom Abzweig der VBK Nord von der Rheintalbahn bei ca. km 150,7+73 (Str 4000) bis zur NB S (Str 4280) und deren PfA-Grenze.

3.2.1 Enselbach – km 12,3+00 (Str 4281-1)

Bei km 12,3+00 (Str 4281-1) quert der Tunnel Offenburg im Bereich der offenen Bauweise den Enselbach, der an dieser Stelle als offenes Gewässer an der Oberfläche fließt.

Unter der parallel verlaufenden Autobahn gibt es einen bestehenden Durchlass aus einem Stahlbetonrohr DN 1200.

Der Hochwasserabfluss des Enselbachs beträgt gemäß [1] $HQ_{100} = 0,890 \text{ m}^3/\text{s}$.

Für den Endzustand sind keine Maßnahmen erforderlich, da das Gewässer die Strecke bzw. den Tunnel oberhalb der Tunneldecke kreuzt.

Während der Bauphase des Tunnels in offener Bauweise muss das Gewässer temporär – z.B. in einem Rohr - über die Baugrube geführt werden. Nach Fertigstellung des Tunnels wird das Gewässer in seiner ursprünglichen Form wiederhergestellt.

3.2.2 Bruchgraben – km 13,2+00 (Str 4281-1)

Bei km 13,2+00 (Str 4281-1) quert das Trogbauwerk Süd den Bruchgraben, der an dieser Stelle als offenes Gewässer an der Oberfläche fließt.

Unter der parallel verlaufenden Autobahn gibt es einen bestehenden Durchlass aus einem Stahlbetonrohr DN 1000.

Aus der Überprüfung der Höhenverhältnisse ergibt sich, dass das Trogbauwerk das Gewässer zerschneidet und der Bruchgraben im Endzustand durch das Trogbauwerk unterbrochen wird. Er kann nicht mehr in seinem ursprünglichen Verlauf verbleiben. Da ein Dükerbauwerk unter dem Trogbauwerk aus hydrologischer und gewässerökologischer Sicht nicht empfohlen wird, ist eine Gewässerverlegung erforderlich. Ein Düker bewirkt einen zusätzlichen Rückstau innerhalb des Gewässers, was eine Verschlechterung der Hochwassersituation darstellt. Weiterhin verlandet das Bauwerk mit der Zeit, stellt eine Sperre für Amphibien dar und zieht einen erheblichen Wartungsaufwand durch notwendige, regelmäßige Reinigungen nach sich.

Das Gewässer wird zur Einleitung in den Hofweierer Dorfbach in Richtung Süden umgeleitet (siehe Kapitel 3.2.4 „Gewässerumleitung Bruchgraben – Dorfbach zum Tief-lachkanal“), es wird hierfür eine neue Gewässerstrecke/Graben mit einer Länge von ca. 800 m parallel zum Trogbauwerk Süd in Richtung des Hofweierer Dorfbachs hergestellt.

Überprüfung der Höhen bzw. Gefällesituation der Gewässerverlegung:

- Bachsohle der Umleitung am Beginn (Bruchgraben): 148,76 mNN
- Bachsohle der Umleitung am Ende (Einlauf in Dorfbach): 148,30 mNN
- Höhendifferenz: $\Delta H = 148,76 \text{ m} - 148,30 \text{ m} = 0,46 \text{ m}$
- Länge: $L = 806 \text{ m}$
- Gefälle: $I = 0,46 \text{ m} / 810 \text{ m} = 0,57 \text{ ‰}$.

Hydrologische Daten des Bruchgrabens:

- $HQ_{100} = 0,6 \text{ m}^3/\text{s}$
- $A_E = 0,8 \text{ km}^2$

Auf Basis von eigens durchgeführten hydraulischen 1D-Berechnungen für die betroffenen Teilbereiche des Bruchgrabens (Anhang 1.2) wurde festgestellt, dass der Bruchgraben nur einen maximalen bordvollen Abfluss von $Q_{\max} = 280 \text{ l/s}$ abführen kann. Bei steigenden Zuflüssen tritt der Bruchgraben über seine Ufer und überflutet das umliegende Gelände.

Um die Situation im Hochwasserfall HQ_{100} des Bruchgrabens nicht wesentlich zu verändern, wird die Umleitung des Gewässers deshalb für den bordvollen Abfluss von $Q_{\max} = 280 \text{ l/s}$ ausgelegt.

Der Ausbau erfolgt als natürlicher Graben mit einer Sohlbreite von ca. 0,65 m und Böschungen mit einer Regelneigung von 1:2. Bei einem durchschnittlichen Gefälle von ca. 0,57 ‰ kann der vorgesehene Abfluss von $Q_{\max} = 280 \text{ l/s}$ sicher abgeführt werden (Anhang 2.1).

Die Umleitung des Bruchgrabens östlich der Autobahn durch die neue Bahnanlage hat zur Folge, dass der restliche, stromabwärts liegende Teil des Bruchgrabens westlich der Autobahn keinen Zufluss mehr von stromaufwärts erhält.

Weitere Details zur Gewässerverlegung können auch dem Kapitel 3.2.4 entnommen werden.

3.2.3 Hofweierer Dorfbach – km 14,0+32 (Str 4281-1)

Bei km 14,0+32 (Str 4281-1) quert das Trogbauwerk Süd den Hofweierer Dorfbach, der an dieser Stelle als offenes Gewässer an der Oberfläche fließt.

Unter der parallel verlaufenden Autobahn gibt es einen bestehenden Durchlass aus einem Stahlbetonrohr DN 1400.

Aus der Überprüfung der Höhenverhältnisse ergibt sich, dass das Trogbauwerk das Gewässer zerschneidet und der Hofweierer Dorfbach im Endzustand durch das Trogbauwerk unterbrochen wird. Er kann nicht mehr in seinem ursprünglichen Verlauf verbleiben. Wie bereits erläutert kann ein Dükerbauwerk unter dem Trogbauwerk aus hydrologischer und gewässerökologischer Sicht nicht empfohlen werden.

Das Gewässer wird zur Einleitung in den Tieflachkanal in Richtung Süden umgeleitet (siehe Kapitel 3.2.4 „Gewässerumleitung Bruchgraben – Dorfbach zum Tieflachkanal“), es wird hierfür eine neue Gewässerstrecke/Graben mit einer Länge von ca. 335 m parallel zum Trogbauwerk Süd in Richtung des Tieflachkanals hergestellt.

Überprüfung der Höhen bzw. Gefällesituation der Gewässerverlegung:

- Bachsohle der Umleitung am Beginn (Dorfbach): 148,02 mNN
- Bachsohle der Umleitung am Ende (Einlauf in Tieflachkanal): 147,80 mNN
- Höhendifferenz: $\Delta H = 148,02 \text{ m} - 147,80 \text{ m} = 0,22 \text{ m}$
- Länge: $L = 335 \text{ m}$
- Gefälle: $I = 0,22 \text{ m} / 335 \text{ m} = 0,66 \text{ ‰}$

Auf Basis von eigens durchgeführten hydraulischen 1D-Berechnungen für die betroffenen Teilbereiche des Hofweierer Dorfbachs (Anhang 1.3) wurde festgestellt, dass der Hofweierer Dorfbach nur einen maximalen bordvollen Abfluss von $Q_{\max} = 1.600 \text{ l/s}$ abführen kann. Bei steigenden Zuflüssen tritt der Hofweierer Dorfbach über seine Ufer und überflutet das umliegende Gelände.

Um die Situation im Hochwasserfall HQ_{100} des Hofweierer Dorfbachs mit dem zusätzlich eingeleiteten Bruchgraben nicht wesentlich zu verändern, wird die Umleitung des Gewässers deshalb für den bordvollen Abfluss der beiden Gewässer Bruchgraben und Hofweierer Dorfbach von $Q_{\max} = 280 \text{ l/s} + 1.600 \text{ l/s} = 1.880 \text{ l/s}$ ausgelegt.

Der Ausbau erfolgt als natürlicher Graben mit einer Sohlbreite von ca. 2,50 m und Böschungen mit einer Regelneigung von 1:2. Bei einem durchschnittlichen Gefälle von ca. 0,66 ‰ kann der vorgesehene Abfluss von $Q_{\max} = 1.880 \text{ l/s}$ sicher abgeführt werden (Anhang 2.2).

Die Umleitung des Hofweierer Dorfbachs östlich der Autobahn durch die neue Bahnanlage hat zur Folge, dass der restliche, stromabwärts liegende Teil des Hofweierer Dorfbachs westlich der Autobahn keinen Zufluss mehr von stromaufwärts erhält.

Weitere Details zur Gewässerverlegung können auch dem Kapitel 3.2.4 entnommen werden.

3.2.4 Gewässerumleitung Bruchgraben – Dorfbach zum Tieflachkanal

Der Bruchgraben und der Hofweierer Dorfbach werden aus den vorgenannten Gründen (siehe Kapitel 3.2.2 und 3.2.3) zum Tieflachkanal umgeleitet. Nur dort ist eine Querung des geplanten Trogbauwerks Süd ohne Düker technisch möglich. Die Umleitung der Gewässer wird für den jeweils bordvollen Abfluss des Gewässers ausgelegt. Der Ausbau erfolgt als natürlicher Graben und Böschungen mit einer Regelneigung von 1:2.

Hydrologische Daten der drei betroffenen Gewässer

Bruchgraben

- $HQ_{100} = 0,6 \text{ m}^3/\text{s}$
- $A_E = 0,8 \text{ km}^2$
- $Q_{\max} = 280 \text{ l/s} = 0,28 \text{ m}^3/\text{s}$

Hofweierer Dorfbach

- $HQ_{100} = 5,4 \text{ m}^3/\text{s}$
- $A_E = 2,2 \text{ km}^2$
- $Q_{\max} = 1.600 \text{ l/s} = 1,60 \text{ m}^3/\text{s}$

Tieflachkanal

- $HQ_{100} = 0,58 \text{ m}^3/\text{s}$
- $A_E = 0,8 \text{ km}^2$
- $Q_{\max} = 580 \text{ l/s} = 0,58 \text{ m}^3/\text{s}$

Maßgebliche Wassermenge für die Gewässerumleitung zum Tieflachkanal:

$$Q_{\max} = 0,28 + 1,60 = 1,88 \text{ m}^3/\text{s}$$

Nach Querung der Verbindungskurve, der Neubaustrecke im Trog Süd und der BAB 5 wird nach ca. 250 m an einem Seitengraben zum Tieflachkanal ein Teilungsbauwerk errichtet, an dem die ursprüngliche Wassermenge des Tieflachkanals in sein vorhandenes, nach Westen weiterführendes Gewässerbett abgeschlagen wird. Die restliche Wassermenge wird in einem neu zu erstellenden Graben Richtung Norden und zum vorhandenen Hofweierer Dorfbach geleitet.

Eine weitere Rückführung einer Teilmenge vom Hofweierer Dorfbach zum bestehenden Bruchgraben ist aus Höhen Gründen nicht möglich. Zudem mündet der Bruchgraben weiter westlich ohnehin in den Hofweierer Dorfbach.

In Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde, dem Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz in Offenburg, vom 14.02.2018 wurde Folgendes festgelegt:

- Für die Gewässerumleitung vom Bruchgraben über den Hofweierer Dorfbach zum Tieflachkanal soll ein beidseitiger Randstreifen von 10 m entsprechend § 29 Wassergesetz Baden-Württemberg (WG BW) freigehalten werden. Dabei darf im unmittelbaren Randbereich von 0 bis 5 m keine Nutzung erfolgen, im erweiterten Randbereich von 5 bis 10 m ist eine Errichtung von baulichen Anlagen erlaubt (siehe hierzu Leitfaden „Gewässerrandstreifen in Baden-Württemberg - Anforderungen und praktische Umsetzung“ [5]). Durch den Streifen von 10 m zwischen dem neuen Gewässer und den Bahnanlagen entsteht ein Bereich, der wirtschaftlich nicht genutzt werden kann.
- Durch die großen Eingriffe in angrenzende Flächen durch die Gewässerrandstreifen entstehen für den/die Eigentümer auf der bahnabgewandten Seite durch die Verminderung des Eigentums bzw. seiner Nutzung eine „unbillige Härte“. Das LRA Offenburg ist grundsätzlich bereit, im Rahmen des Ermessungsspielraums für die Herstellung eines neuen Gewässers zwischen Gewässer und Bahnanlagen einen Schutzstreifen von nur 5 m zu akzeptieren.
- Das LRA Offenburg empfiehlt darüber hinaus, den Schutzstreifen von 5 m Breite beidseitig durch eine ökologische Gestaltung aufzuwerten.

Aus den o.g. Abstimmungen wird der Abstand des Gewässers (Böschungsoberkante) zu den Bahnanlagen mit $\geq 5,0$ m vorgesehen.

Hydraulische Berechnungen zur Gewässerumleitung

Mit der Umleitung des Bruchgraben und des Hofweierer Dorfbachs zum Tieflachkanal entfallen die beiden bestehenden Durchlässe unter der Autobahn (sie werden nicht zurück gebaut und können als Kleintierdurchlässe weiterverwendet werden). Um keine Verschlechterung für die Bereiche östlich der Autobahn zu schaffen und eine vergleichbare Überflutungssituation in diesem Bereich zu erwirken, soll der verbleibende Durchlass des Tieflachkanals einen ähnlichen Abfluss ermöglichen wie alle drei Durchlässe zusammen aufweisen.

Hierzu muss die Hochwassersituation im Bestand betrachtet werden. Für den Bereich der genannten Gewässer gibt es für den Hochwasserabfluss keine offiziellen Daten seitens des Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), daher wurde die Bestandsituation mithilfe einer 1D-Berechnung hydraulisch berechnet bzw. nachgewiesen.

Berechnet wurden jeweils für den IST-Zustand und den SOLL-Zustand folgende Situationen:

- Nachweis Gewässer für bordvollen Abfluss Q_{bv} **ohne** Hochwasser
- Nachweis Gewässer bei Hochwasser HQ_{100}

Im Zustand **ohne** Hochwasser ergibt sich im IST-Zustand folgende Situation für den jeweiligen bordvollen Abfluss Q_{bv} bzw. bei HQ_{100} für den Tieflachkanal:

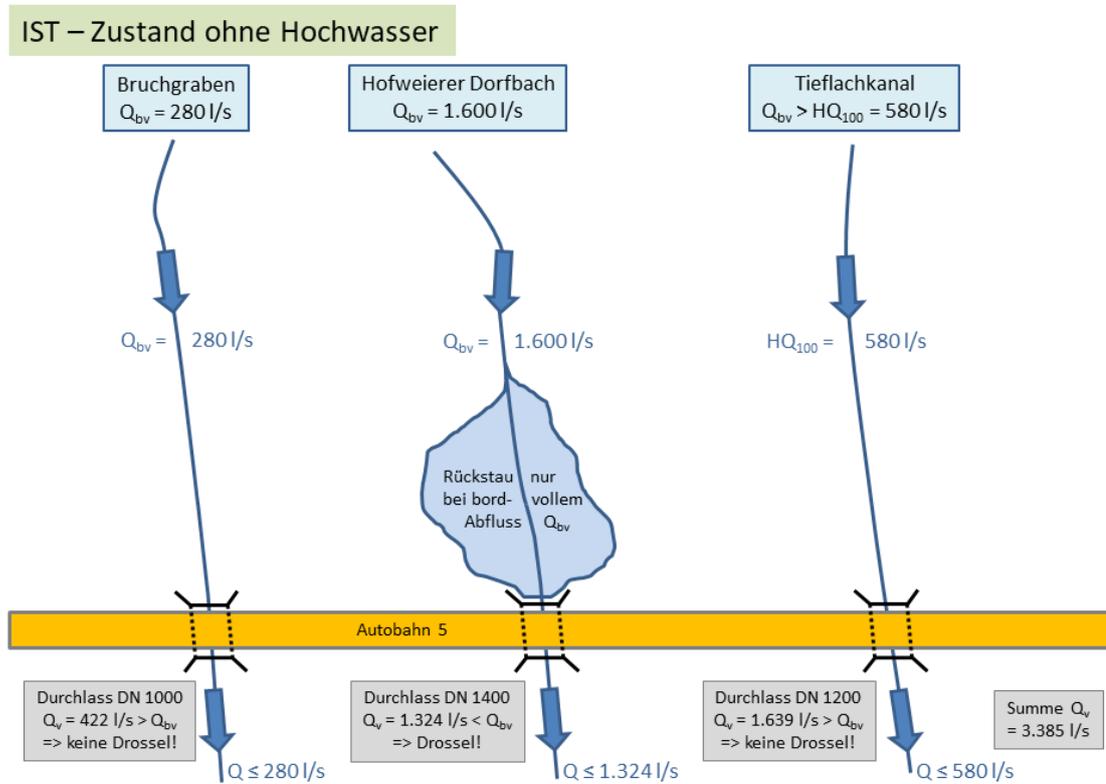


Abbildung 5: IST-Zustand Bruchgraben / Dorfbach / Tieflachkanal **ohne** Hochwasser

Im Zustand bei Hochwasser HQ_{100} ergibt sich im IST-Zustand folgende Situation für den jeweiligen HQ_{100} -Abfluss für alle drei Gewässer:

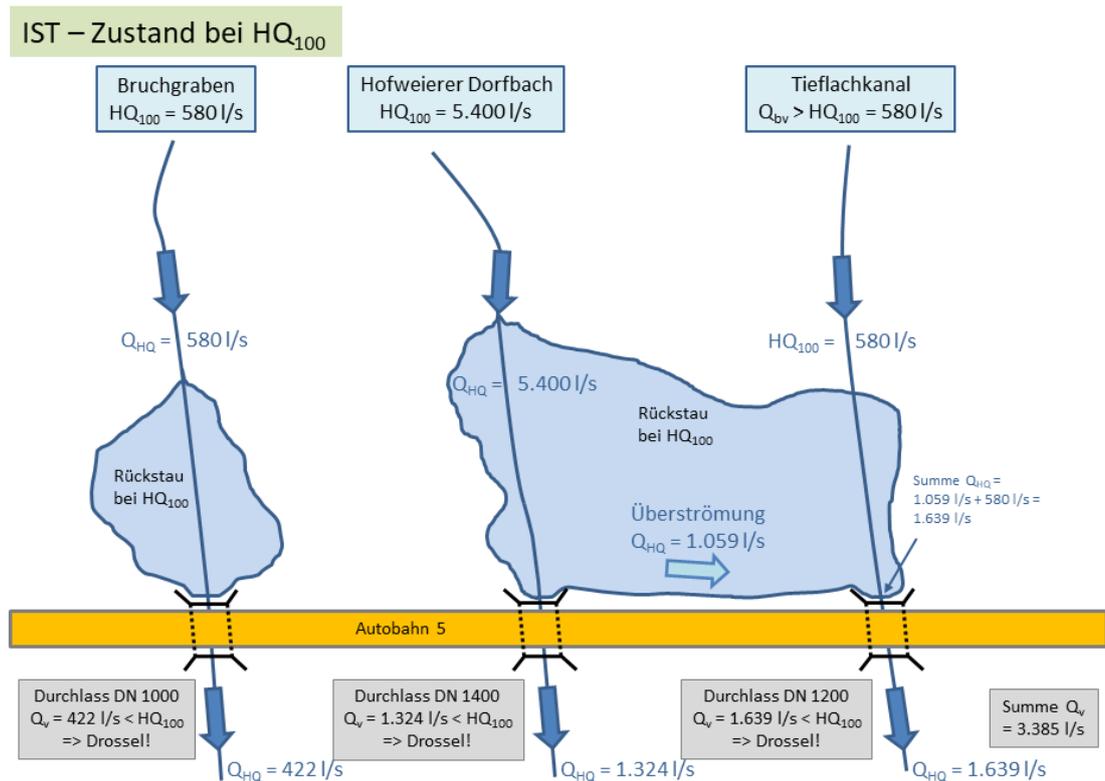


Abbildung 6: IST-Zustand Bruchgraben / Dorfbach / Tieflachkanal bei HQ_{100} -Situation

Zunächst wurden auf Basis der Topographie und der Gefälleverhältnisse die erforderlichen Sohlbreiten der neuen Gewässer für den bordvollen Abfluss mit Manning-Strickler berechnet.

Auf Basis der Gradienten, der Sohlbreite sowie der Böschungsneigung von 1:2 wurden die Gräben mit dem Bestandsgelände verschnitten, so dass entsprechende Querprofile erstellt werden konnten. Diese Querprofile wurden anschließend in die 1D-Berechnung eingefügt und verknüpft. Mit dem Programm *FLUSS* vom Hersteller Rehm Software GmbH [6] wurden dann die hydraulischen Berechnungen durchgeführt.

FLUSS ist ein Programm für die Fließgewässermodellierung und ermöglicht anhand von Querprofilen die eindimensionale Berechnung von Wasserspiegeln, die auf der Grundlage der Fließgesetze von Manning-Strickler oder Darcy-Weisbach (Trennflächenverluste nach Pasche, Mertens oder Nuding) ermittelt werden.

Der neue Durchlass am Tieflachkanal unter der Verbindungskurve und dem Trog Süd wurde hydraulisch so dimensioniert, dass im Zulauf zum Durchlass im Hochwasserfall HQ_{100} ein maximaler Wasserspiegel von 1,50 m unter Schienenoberkante der Verbindungskurvengleise nicht überschritten wird.

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen sind in den Anhängen 2.5 und 2.6 aufgeführt.

Der Durchlass des Tieflachkanals wird für den in Abbildung 6 dargestellten maximalen Drosselabfluss $Q_v = 422 + 1.324 + 1.639 = 3.385 \text{ l/s}$ ausgelegt.

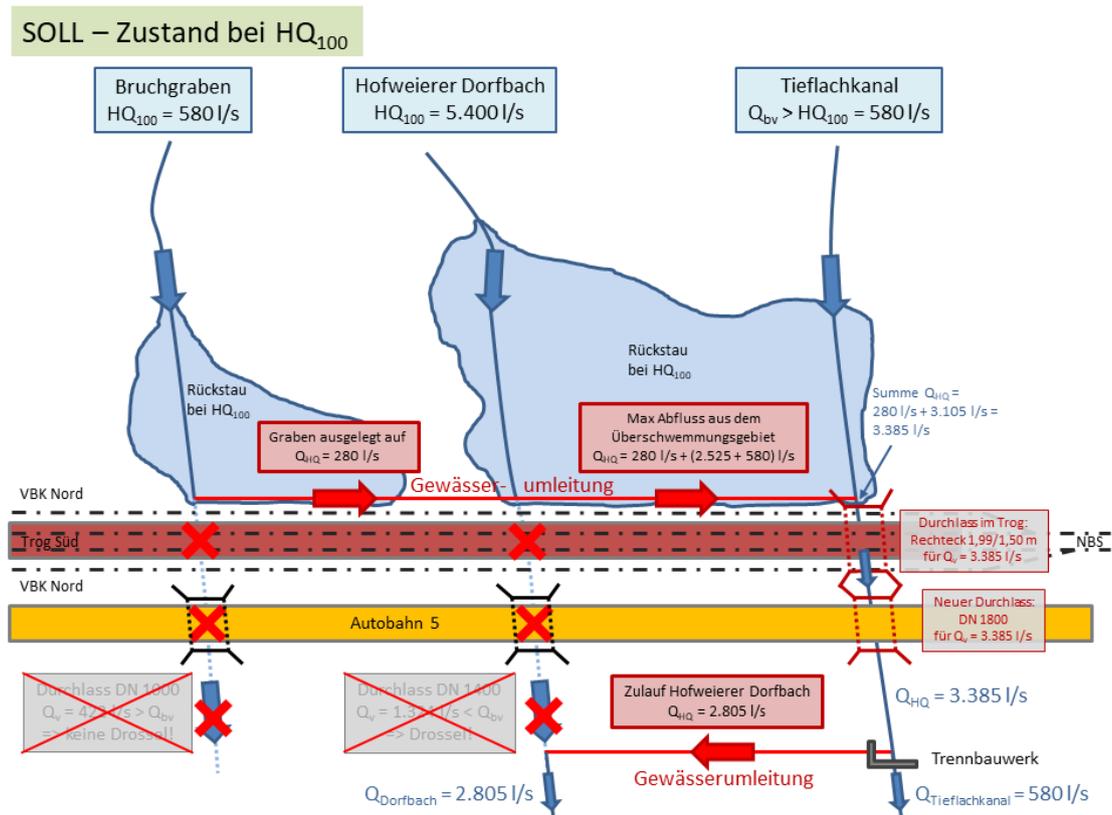


Abbildung 8: SOLL-Zustand Bruchgraben - Tieflachkanal bei HQ₁₀₀-Situation

Zwischen dem Bruchgraben und dem Hofweierer Dorfbach gibt es einen lokalen Geländehochbereich, sodass aufgestautes Wasser des Hofweierer Dorfbachs nicht in Richtung Bruchgraben fließt. Es ergibt sich die in der Abbildung 8 dargestellte Situation bei Hochwasser HQ₁₀₀ der drei Gewässer. Somit wird sichergestellt, dass nicht mehr Wasser als im IST-Zustand in das Gelände westlich der Autobahn geleitet wird.

Die hydraulischen Situationen im IST- und SOLL-Zustand ohne und mit Hochwasser können auch dem Anhang 4 entnommen werden.

3.2.5 Tieflachkanal – km 14,3+37 (Str 4281-1)

Bei km 14,3+37 (Str 4281-1) quert das Trogbauwerk Süd den Tieflachkanal, der an dieser Stelle als offenes Gewässer an der Oberfläche fließt.

Unter der parallel verlaufenden Autobahn gibt es einen bestehenden Durchlass aus einem Stahlbetonrohr DN 1200.

Die Tieflachkanal wird im Bereich der Querung der NBS / Autobahn für den Zusammenfluss mit dem Bruchgraben und dem Hofweierer Dorfbach ausgelegt (siehe Kapitel 3.2.4). Es ist ein Gewässerausbau nach § 67 WHG und § 36 WHG vorgesehen.

Aus hydraulischen Gründen ist für die Ableitung der Wassermenge Q_v = 3.385 l/s ein Durchlass DN 1800 erforderlich. Aufgrund des Einbaus von Substrat auf der Gewässersohle (h = 0,20 m) steht hydraulisch nur eine Querschnittshöhe von 1,60 m zur

Verfügung. Dieser Durchlassquerschnitt kann jedoch aus konstruktiven Gründen und aus Gründen der Höhenverhältnisse zum Trogbauwerk selbst (Höhe der Gradienten) nicht unter dem Trogbauwerk realisiert werden, so dass hier ein hydraulischer Ersatzquerschnitt von zwei parallel verlaufenden Einzelquerschnitten mit den lichten Maßen von jeweils 0,75 x 1,50 m in die Bodenplatte des Trogbauwerkes integriert wird. Die Gleise der Verbindungskurve Nord – in diesem Bereich in Dammlage – werden jeweils mit einem Rechteckquerschnitt 1,99/1,50 m unterquert. Auch in diesen Rechteckquerschnitt wird eine Substratschicht ($h = 0,30$ m) und eine beidseitige Berme mit einer Breite von $b = 0,30$ m eingebaut, um die ökologischen Belange zu berücksichtigen.

Weitere Details zum Durchlass des Tieflachkanals unter den Gleisen der Verbindungskurve und dem Trogbauwerk Süd können der Unterlage 7.6.2 entnommen werden.

3.2.6 Alter Kanal – km 153,7+70 (Str 4280)

Bei km 153,7+70 (Str 4280) quert die Neubaustrecke den Alten Kanal, der an dieser Stelle als offenes Gewässer an der Oberfläche fließt.

Unter der parallel verlaufenden Autobahn gibt es einen bestehenden Durchlass aus einem Stahlbetonrohr DN 1200.

Aus der Überprüfung der Höhenverhältnisse ergibt sich, dass der Alte Kanal im Endzustand durch das Dammbauwerk der NBS unterbrochen wird. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, in Verlängerung des bestehenden Durchlasses unter der Autobahn einen weiteren Durchlass unter der NBS anzuordnen. Der im Bestand auf einer Länge von ca. 45 m parallel zur Autobahn in Richtung Süden verlaufende Graben muss verfüllt und auf der Ostseite der NBS auf einer Länge von ca. 60 m neu hergestellt werden, bevor er wieder an den bestehenden Graben anschließt.

3.2.7 Enselbach – km 151,0+26 (Str 4280 VBK Nord)

Bei km 151,0+26 (Str 4280) quert die Verbindungskurve Nord den Enselbach, der an dieser Stelle als offenes Gewässer an der Oberfläche fließt. Es ist ein Gewässerausbau nach § 36 WHG vorgesehen.

Der Hochwasserabfluss des Enselbachs beträgt gemäß [1] $HQ_{100} = 0,89$ m³/s.

Es sind folgende Maßnahmen erforderlich:

- Es wird ungefähr in gleicher Lage senkrecht zur Strecke ein neuer Durchlass in Form eines Rechteckrahmens $B \times H = 1,20 \times 1,70$ m und einer Länge von ca. 13 m erstellt.
- Der Durchlass erhält beidseitig Bermen mit einer Breite von jeweils $b = 0,40$ m, um die ökologischen Belange zu berücksichtigen.
- Das Gewässerbett vor und nach dem Durchlass wird durch Steinpackungen befestigt und die Grabenböschungen an den neuen Durchlass angepasst.

3.2.8 Namenloser Graben – km 151,2+08 (Str 4280 VBK Nord)

Bei km 151,2+08 (Str 4280) quert die Verbindungskurve Nord einen namenlosen Graben, der an dieser Stelle parallel zu einem Wirtschaftsweg (in Verlängerung der Straße „Drei Linden“) als offenes Gewässer an der Oberfläche fließt. In nördlicher Richtung entwässert der Graben in den Enselbach.

Es sind folgende Maßnahmen für den Endzustand erforderlich:

- Es wird bei km 151,2+29 (Str 4280) senkrecht zur Strecke ein neuer Durchlass in Form eines Rechteckrahmens $B \times H = 0,90 \times 0,90$ m und einer Länge von ca. 13 m erstellt.
- Das Gewässerbett vor und nach dem Durchlass wird durch Steinpackungen befestigt und die Grabenböschungen an den neuen Durchlass angepasst.

3.3 Bereich südlich von Offenburg, Ausbaustrecke

Der Bereich südlich von Offenburg umfasst die Planung zur Ertüchtigung der bestehenden Rheintalbahn (Str 4000) auf eine erhöhte Streckengeschwindigkeit von 180 bzw. 250 km/h.

Der Beginn des PfA 7.1 liegt an der Strecke 4000 bei km 147,2+00, ein Umbau mit Erhöhung der Streckengeschwindigkeit beginnt jedoch erst ab km 148,6+00. Der Umbaubereich erstreckt sich bis zur PfA-Grenze der Abschnitte 7.1 / 7.2 bei km 154,5+50 (Str 4000) nahe Hohberg-Niederschopfheim.

Die Erhöhung der Streckengeschwindigkeit hat unter anderem zur Folge, dass der Gleisabstand vergrößert und der Gleisaufbau erhöht werden muss. Durch die höhere Geschwindigkeit wirken zudem größere Belastungen auf den Gleisunterbau und hier insbesondere auf Bauwerke wie die Durchlässe. Die vorhandenen Durchlässe werden daher abgebrochen und unter Berücksichtigung der aktuellen Vorschriften und Richtlinien durch neue Durchlassbauwerke aus Stahlbeton mit gleicher Sohltiefe und gleichen Fließquerschnitt ersetzt.

3.3.1 Mühlbach – km 147,4+12 (Str 4000)

Bei ca. km 147,4+12 (Str 4000) quert die Rheintalbahn (Str 4000) den Mühlbach, der an dieser Stelle als offenes Gewässer an der Oberfläche fließt.

Da in diesem Bereich die bestehende Strecke nicht umgebaut wird, sind keine Maßnahmen geplant bzw. erforderlich.

3.3.2 Kinzig – km 147,7+11 (Str 4000)

Bei ca. km 147,7+11 (Str 4000) quert die Rheintalbahn (Str 4000) die Kinzig, die an dieser Stelle als offenes Gewässer an der Oberfläche fließt.

Da in diesem Bereich die bestehende Strecke nicht umgebaut wird, sind keine Maßnahmen geplant bzw. erforderlich.

3.3.3 Plattendurchlass – km 147,8+92 (Str 4000)

Bei ca. km 147,8+92 (Str 4000) quert die Rheintalbahn (Str 4000) einen Plattendurchlass.

Da in diesem Bereich die bestehende Strecke nicht umgebaut wird, sind keine Maßnahmen geplant bzw. erforderlich.

3.3.4 Plattendurchlass – km 148,4+81 (Str 4000)

Bei ca. km 148,4+81 (Str 4000) quert die Rheintalbahn (Str 4000) einen Plattendurchlass.

Da in diesem Bereich die bestehende Strecke nicht umgebaut wird, sind keine Maßnahmen geplant bzw. erforderlich.

3.3.5 Plattendurchlass – km 148,8+40 (Str 4000)

Bei ca. km 148,8+40 (Str 4000) quert die Rheintalbahn (Str 4000) einen Plattendurchlass sowie eine darin befindliche, alte Entwässerungsrohrleitung DN 150 (außer Betrieb).

Der Plattendurchlass hat die Abmessungen $b / h = 0,60 / 0,86$ m.

Zur Stabilisierung des Plattendurchlasses sind ergänzende Maßnahmen zur Hinterfüllung gemäß Ril 836.4106A01, Bild 6 [4] vorgesehen.

3.3.6 Namenloser Graben – km 149,4+84 (Str 4000)

Bei ca. km 149,4+84 (Str 4000) quert die Rheintalbahn (Str 4000) einen namenlosen Graben in einem Plattendurchlass.

Der Plattendurchlass hat die Abmessungen $b / h = 0,60 / 0,86$ m.

Es sind folgende Maßnahmen für den Endzustand erforderlich:

- Es wird an gleicher Stelle ein neuer Durchlass in Form eines Rechteckrahmens $B \times H = 0,60 \times 0,90$ m und einer Länge von ca. 13 m erstellt.
- Das Gewässerbett vor und nach dem Durchlass wird durch Steinpackungen befestigt und die Grabenböschungen an den neuen Durchlass angepasst.

3.3.7 Enselbach – km 151,2+20 (Str 4000)

Bei ca. km 151,2+20 (Str 4000) quert die Rheintalbahn (Str 4000) den Enselbach in einem Plattendurchlass.

Der Plattendurchlass hat die Abmessungen $b / h = 1,13 / 1,72$ m.

Es sind folgende Maßnahmen für den Endzustand erforderlich:

- Es wird bei km 151,2+73 senkrecht zur Strecke ein neuer Durchlass in Form eines Rechteckrahmens $B \times H = 1,20 \times 1,70$ m und einer Länge von ca. 15 m erstellt.
- Der bestehende Durchlass wird im Zuge des Erdbaus zur Ertüchtigung des Untergrundes rückgebaut.
- Der neue Durchlass erhält beidseitig Bermen mit einer Breite von jeweils $b = 0,40$ m, um die ökologischen Belange zu berücksichtigen.
- Das Gewässerbett vor und nach dem Durchlass wird durch Steinpackungen befestigt und die Grabenböschungen an den neuen Durchlass angepasst.

3.3.8 Namenloser Graben – km 151,6+00 (Str 4000)

Bei ca. km 151,6+00 (Str 4000) quert die Rheintalbahn (Str 4000) einen namenlosen Graben in einem Plattendurchlass.

Der Plattendurchlass hat die Abmessungen $b / h = 0,88 / 0,90$ m.

Es sind folgende Maßnahmen für den Endzustand erforderlich:

- Es wird an gleicher Stelle ein neuer Durchlass in Form eines Rechteckrahmens $B \times H = 0,90 \times 0,90$ m und einer Länge von ca. 15 m erstellt.
- Im Bereich der westlich der Rheintalbahn vorgesehenen Zufahrt zum Regenrückhaltebecken ABS ist ein weiterer Durchlass unter der Straße erforderlich, der mit gleichen Abmessungen und ebenfalls beidseitigen Bermen hergestellt wird. Die Länge beträgt hier ca. 12 m.
- Das Gewässerbett vor und nach dem Durchlass wird durch Steinpackungen befestigt und die Grabenböschungen an den neuen Durchlass angepasst.

3.3.9 Bruchgraben (Brandgraben) – km 152,0+86 (Str 4000)

Bei ca. km 152,0+86 (Str 4000) quert die Rheintalbahn (Str 4000) den Bruchgraben in einem Plattendurchlass.

Der Plattendurchlass hat die Abmessungen $b / h = 0,72 / 0,70$ m.

Es sind folgende Maßnahmen für den Endzustand erforderlich:

- Es wird an gleicher Stelle ein neuer Durchlass in Form eines Rechteckrahmens $B \times H = 0,70 \times 0,75$ m und einer Länge von ca. 20,5 m erstellt.
- Der westlich der Rheintalbahn verlaufende Wirtschaftsweg wird dabei mit unterquert.

- Das Gewässerbett vor und nach dem Durchlass wird durch Steinpackungen befestigt und die Grabenböschungen an den neuen Durchlass angepasst.

3.3.10 Hofweierer Dorfbach – km 152,8+40 (Str 4000)

Bei ca. km 152,8+40 (Str 4000) quert die Rheintalbahn (Str 4000) den Hofweierer Dorfbach in einem Plattendurchlass.

Der Plattendurchlass hat die Abmessungen $b / h = 1,09 / 1,69$ m.

Es sind folgende Maßnahmen für den Endzustand erforderlich:

- Es wird an gleicher Stelle ein neuer Durchlass in Form eines Rechteckrahmens $B \times H = 1,10 \times 1,70$ m und einer Länge von ca. 15,5 m erstellt.
- Im Bereich des westlich der Rheintalbahn verlaufenden Wirtschaftswegs ist ein weiterer Durchlass unter der Straße erforderlich, der mit gleichen Abmessungen hergestellt wird. Die Länge beträgt hier ca. 5 m.
- Das Gewässerbett vor und nach dem Durchlass wird durch Steinpackungen befestigt und die Grabenböschungen an den neuen Durchlass angepasst.

3.3.11 Namenloser Graben – km 153,0+87 (Str 4000)

Bei ca. km 153,0+87 (Str 4000) quert die Rheintalbahn (Str 4000) einen namenlosen Graben in einem Plattendurchlass.

Der Plattendurchlass hat die Abmessungen $b / h = 1,69 / 0,90$ m.

Es sind folgende Maßnahmen für den Endzustand erforderlich:

- Es wird bei km 153,1+00 senkrecht zur Strecke ein neuer Durchlass in Form eines Rechteckrahmens $B \times H = 1,70 \times 0,90$ m und einer Länge von ca. 16 m erstellt.
- Der bestehende Durchlass wird im Zuge des Erdbaus zur Ertüchtigung des Untergrundes rückgebaut.
- Das Gewässerbett vor und nach dem Durchlass wird durch Steinpackungen befestigt und die Grabenböschungen an den neuen Durchlass angepasst.

3.3.12 Tieflachkanal – km 153,3+32 (Str 4000)

Bei ca. km 153,3+32 (Str 4000) quert die Rheintalbahn (Str 4000) den Tieflachkanal in einem Plattendurchlass.

Der Plattendurchlass hat die Abmessungen $b / h = 1,40 / 1,30$ m.

Es sind folgende Maßnahmen für den Endzustand erforderlich:

- Es wird an gleicher Stelle ein neuer Durchlass in Form eines Rechteckrahmens $B \times H = 1,40 \times 1,30$ m und einer Länge von ca. 15,5 m erstellt.
- Der Durchlass erhält beidseitig Bermen mit einer Breite von jeweils $b = 0,50$ m, um die ökologischen Belange zu berücksichtigen.
- Im Bereich des westlich der Rheintalbahn verlaufenden Wirtschaftswegs ist ein weiterer Durchlass unter der Straße erforderlich, der mit gleichen Abmessungen hergestellt wird. Die Länge beträgt hier ca. 5 m.
- Das Gewässerbett vor und nach dem Durchlass wird durch Steinpackungen befestigt und die Grabenböschungen an den neuen Durchlass angepasst.

3.3.13 Namenloser Graben – km 153,6+22 (Str 4000)

Bei ca. km 153,6+22 (Str 4000) quert die Rheintalbahn (Str 4000) mit ihren zwei Überholgleisen des Bahnhofs Niederschopfheim einen namenlosen Graben in einem Plattendurchlass.

Die Abmessungen des Plattendurchlasses sind nicht bekannt.

Es sind folgende Maßnahmen für den Endzustand erforderlich:

- Es wird an gleicher Stelle ein neuer Durchlass in Form eines Rechteckrahmens $B \times H = 0,90 \times 0,80$ m und einer Länge von ca. 21 m erstellt.
- Das Gewässerbett vor und nach dem Durchlass wird durch Steinpackungen befestigt und die Grabenböschungen an den neuen Durchlass angepasst.

3.4 Regelausführung neue Durchlässe

Für die Planung der neuen Durchlässe wurde ein Regelplan aufgestellt.

Sämtliche Durchlässe werden in analoger Bauweise entsprechend dem Regelplan mit den dort aufgeführten Abmessungen hergestellt. Der Regelplan ist als Unterlage 7.6.1 den Planfeststellungsunterlagen beigelegt.

Für den EÜ Graben (Hirnebach) (Str 4000, km 139,2+62) und den Durchlass am Tief-lachkanal unter den Gleisen der Verbindungskurve und dem Trogbauwerk Süd (Str 4000, km 153,3+32) sind gesonderte Bauwerkspläne erstellt worden, diese sind als Unterlage 7.2.1 (EÜ Graben) und Unterlage 7.6.2 (Durchlass Tief-lachkanal) den Planfeststellungsunterlagen beigelegt.

4 Verlegung Mischwasserkanal

Parallel zur Querung der Gleisanlagen des Langenboschgrabens (siehe Kapitel 3.1.3) quert bei km 143,3+91 (Str 4000) ein Mischwasserkanal DN 2000 mit einer Halbschale DN 700 als Gerinne die Gleisanlagen des Güterbahnhofs, die Strecken 4000 und 4280 sowie weitere Gleise.

Im Bereich der Oströhre erfolgt die Herstellung des Tunnels im maschinellen Vortrieb (TBM-Tunnel), eine offene Baugrube ist nicht vorgesehen, eine Beeinflussung des Bauwerks durch den Tunnel ist nicht zu erwarten.

Im Bereich der Weströhre erfolgt die Herstellung des Tunnels in offener Bauweise. Während der Bauphase muss der Mischwasserkanal – in gleicher Weise wie der Langenboschgraben – temporär über die Baugrube geführt werden. Dazu wird der Mischwasserkanal temporär verschlossen und das Wasser über die Baugrube gepumpt. Nach Fertigstellung des Tunnelbauwerks wird der Mischwasserkanal wieder mit gleichen Abmessungen wie im Bestand (DN 2000) erstellt und die Ableitung wiederhergestellt.

Im Mischwasserkanal DN 2000 verläuft auch eine Trinkwasserleitung DN 200, die nicht dauerhaft unterbrochen werden kann und ebenfalls über die Baugrube mittels einer temporären Rohrleitung übergeleitet werden muss.

Der Mischwasserkanal DN 2000 ist nur aus Gründen der Begehrbarkeit und des Einzugs von anderen Leitungen (s.o.) in der vorhandenen Dimension gewählt worden. Aus hydraulischer Sicht ist ein Kanal DN 700 ausreichend. Dementsprechend ist auch die über die Baugrube zu pumpende Wassermenge geringer und entsprechend einfacher überzuführen.

Die Dauer der temporären Überleitung wird derzeit auf ca. 6 Monate geschätzt.

5 Zusammenfassung

Die Gleisanlagen wurden im PfA 7.1 so geplant, dass die Auswirkungen auf die bestehenden, zu kreuzenden Gewässer minimal sind. Leider lässt sich dies nicht bei allen Querungen aufgrund äußerer Zwänge umsetzen, sodass in querende Gewässer und Bachläufe eingegriffen werden muss.

Der Durchlass des Hirnebachs muss verlängert werden, dabei kann der kreisförmige Querschnitt nur im Bereich der bestehenden Gleisanlagen unverändert bleiben, im restlichen Bereich ist ein Ersatzquerschnitt erforderlich. Durch den Ersatzquerschnitt verschlechtert sich jedoch die hydraulische Situation nicht.

Im Bereich nördlich von Offenburg muss während der Bauzeit der Langenboschgraben und ein Mischwasserkanal DN 2000 temporär über die Baugrube des Tunnels übergeleitet werden, anschließend werden sie wieder in ihren ursprünglichen Zustand zurückversetzt.

Sämtliche anderen Gewässer und deren Durchlässe im Nordbereich werden durch die vorgesehenen Maßnahmen nicht tangiert.

Im südlich von Offenburg gelegenen Bereich muss der Enselbach während der Bauzeit des Tunnels in offener Bauweise Süd temporär über die Baugrube geführt werden. Nach Fertigstellung der Tunnelarbeiten kann das Gewässer in einem ökologisch guten Ausbau wiederhergestellt werden.

Der Bruchgraben und der Hofweierer Dorfbach müssen auf Grund der Zerschneidung durch den Trog Süd zum Gewässer Tieflachkanal umgeleitet werden. Der Hofweierer Dorfbach wird zusammen mit dem Bruchgraben zum Gewässer Tieflachkanal parallel zu den Gleisanlagen in einem neuen Graben umgeleitet. Nach der Querung der Gleisanlagen und der BAB 5 werden die Gewässer mittels eines Teilungsbauwerks wieder auf die ursprünglichen Gewässerverläufe aufgeteilt. Durch die Umleitung werden ca. 300 m des Dorfbachs und ca. 1.000 m des Bruchgrabens vom oberstromigen Zufluss abgekoppelt.

Im Bereich der Ausbaustrecke der Rheintalbahn müssen alle vorhandenen Durchlassbauwerke abgebrochen und durch neue Durchlässe mit entsprechender Länge, aber bei gleicher Sohlentiefe und gleichem hydraulischen Fließquerschnitt, ersetzt werden. Die Wandstärken werden entsprechend den statischen Erfordernissen dimensioniert. Da die Durchlässe mit gleichen hydraulischen und ökologischen Anforderungen wie im Bestand neu erstellt werden, sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten.

Abkürzungsverzeichnis

ABS	Ausbaustrecke
BAB 5	Bundesautobahn 5
BauW	Bauwasserstand
BWSt	Bemessungswasserstand
DB	Deutsche Bahn AG
DN	Nenndurchmesser
EÜ	Eisenbahnüberführung
HQ ₁₀	10-jährliches Hochwasserereignis
HQ ₁₀₀	100-jährliches Hochwasserereignis
HWGK	Hochwassergefahrenkarte
LRA	Landratsamt
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
mNN	Meter über Normalnull (Höhenangabe)
MNQ	mittlerer Niedrigwasserabfluss
NBS	Neubaustrecke
NW	Nennweite
OBW	Offene Bauweise
OR	Oströhre
OR-oZgl	Oströhre, östliches Zuführungsgleis
OR-wZgl	Oströhre, westliches Zuführungsgleis
PfA	Planfeststellungsabschnitt
Ril	Richtlinie
Rtb	Rheintalbahn
Str x	Bahnstrecke mit Nummer
TBM	Tunnelbohrmaschine
VBK	Verbindungskurve
WG BW	Wassergesetz Baden-Württemberg
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WR	Weströhre
WR-oZgl	Weströhre, östliches Zuführungsgleis
WR-wZgl	Weströhre, westliches Zuführungsgleis

Offenburger Tunnel
Enselbach

Berechnungsverfahren :

- Nach Manning-Strickler
- Mit Berücksichtigung der Rauheitswerte aus Lastfall 1
Fließgewässerrauheiten (Sandrauheiten) im Sommer

Gewählte Berechnungsparameter :

- Projektnummer : 1
- Berechnung von Station + 0 km + 0,00 m
bis Station + 0 km + 420,76 m
- Anfangswasserspiegel - Grenztiefe = 148,975 m+NN
- Stationierung gegen Fließrichtung
- mit Ermittlung des schießenden Fließzustandes
- Iterationsgenauigkeit der Wasserspiegel von 5,0 mm
- Berechnung FROUDE-Zahl nach Knauf-Könemann



PROGRAMM REHM/FLUSS 13.4 (1D)

Projekt : Offenburger Tunnel
 Enselbach

Projektnummer: 1

Datum: 19.02.2018

Profil-km -Art	A (m ²)	Lu (m)	v (m/s)	kst	Länge (m)	Q (m ³ /s)	E-Linie (m+NN)	Wsp (m+NN)	Tiefe (m)
0+000,00	0,00	0,00	0,00	30,0	1,00	0,890	149,50	148,97	0,31
1	0,28	1,55	3,21	30,0	1,00				schießend
10 Auslauf	0,00	0,00	0,00	30,0	1,00				
0+000,05	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,890	149,51	149,08	0,42
4	0,31	1,40	2,90	60,0	0,05				schießend
10-1 DN1000	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+009,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,890	149,62	149,41	0,55
4	0,44	1,66	2,04	60,0	8,95				schießend
9 DN1000	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+009,05	0,00	0,00	0,00	30,0	0,05	0,890	149,62	149,61	0,75
1	2,90	6,90	0,31	30,0	0,05				
9-1	0,00	0,00	0,00	30,0	0,05				
0+012,85	0,00	0,00	0,00	30,0	3,80	0,890	149,63	149,61	0,79
1	1,80	3,87	0,49	30,0	3,80				
8	0,00	0,00	0,00	30,0	3,80				
0+012,86	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,890	149,65	149,58	0,76
4	0,75	2,21	1,18	60,0	0,01				
8-1 DN1200	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+053,66	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,890	149,74	149,64	0,67
4	0,64	2,02	1,39	60,0	40,80				
7-1 DN1200	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+053,67	0,00	0,00	0,00	30,0	0,01	0,890	149,74	149,72	0,75
1	1,68	3,78	0,53	30,0	0,01				
7	0,00	0,00	0,00	30,0	0,01				
0+059,36	0,00	0,00	0,00	30,0	5,69	0,890	149,81	149,71	0,74
1	0,64	2,29	1,38	30,0	5,69				
6	0,00	0,00	0,00	30,0	5,69				
0+065,16	0,00	0,00	0,00	30,0	5,80	0,890	149,85	149,82	0,87
1	1,20	3,26	0,74	30,0	5,80				
5	0,00	0,00	0,00	30,0	5,80				
0+076,46	0,00	0,00	0,00	30,0	11,30	0,890	149,86	149,84	0,88
1	1,48	3,68	0,60	30,0	11,30				
4	0,00	0,00	0,00	30,0	11,30				
0+286,35	0,00	0,00	0,00	30,0	209,89	0,890	150,25	150,22	0,57
1	1,28	3,77	0,70	30,0	209,89				
3	0,00	0,00	0,00	30,0	209,89				
0+321,39	0,00	0,00	0,00	30,0	35,04	0,890	150,32	150,30	1,05
1	1,32	3,54	0,67	30,0	35,04				
2	0,00	0,00	0,00	30,0	35,04				



PROGRAMM REHM/FLUSS 13.4 (1D)

Projekt : Offenburger Tunnel
Enselbach

Projektnummer: 1

Datum: 19.02.2018

Profil-km -Art	A (m ²)	Lu (m)	v (m/s)	kst	Länge (m)	Q (m ³ /s)	E-Linie (m+NN)	Wsp (m+NN)	Tiefe (m)
0+420,76	0,00	0,00	0,00	30,0	99,37	0,890	150,48	150,46	0,76
1	1,52	3,89	0,58	30,0	99,37				
1	0,00	0,00	0,00	30,0	99,37				

Offenburger Tunnel
Bruchgraben bis Dorfbach Bordvoll

Berechnungsverfahren :

- Nach Manning-Strickler
- Mit Berücksichtigung der Rauheitswerte aus Lastfall 1
Fließgewässerrauheiten (Sandrauheiten) im Sommer

Gewählte Berechnungsparameter :

- Projektnummer : 1
- Berechnung von Station + 1 km + 0,00 m
bis Station + 1 km + 806,00 m
- Anfangswasserspiegel 148,870 m+NN
- Stationierung gegen Fließrichtung
- mit Ermittlung des schießenden Fließzustandes
- Iterationsgenauigkeit der Wasserspiegel von 5,0 mm
- Berechnung FROUDE-Zahl nach Knauf-Könemann



PROGRAMM REHM/FLUSS 13.4 (1D)

Projekt : Offenburger Tunnel
 Bruchgraben bis Dorfbach Bordvoll

Projektnummer: 1

Datum: 24.01.2020

Profil-km -Art	A (m ²)	Lu (m)	v (m/s)	kst	Länge (m)	Q (m ³ /s)	E-Linie (m+NN)	Wsp (m+NN)	Tiefe (m)
1+000,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	148,87	148,87	0,57
1	1,11	5,65	0,25	35,0	1,00				
QP-8 Dorfb	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
1+160,00	0,00	0,00	0,00	35,0	160,00	0,280	148,93	148,93	0,54
1	0,93	3,04	0,25	35,0	160,00				
QP-6	0,27	1,72	0,16	35,0	160,00				
1+293,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	148,98	148,97	0,51
1	0,86	2,94	0,33	35,0	133,00				
QP-6	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
1+298,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	148,98	148,98	0,51
1	0,84	2,92	0,33	35,0	5,00				
QP-5 DUaus	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
1+301,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	148,99	148,97	0,50
4	0,39	1,56	0,73	35,0	3,00				
DU aus	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
1+357,50	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	149,11	149,09	0,59
4	0,48	1,75	0,58	35,0	56,50				
DU ein	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
1+358,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	149,11	149,11	0,61
1	1,15	3,42	0,24	35,0	0,50				
QP-4 DUein	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
1+361,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	149,11	149,11	0,60
1	0,95	2,88	0,30	35,0	3,00				
QP-3	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
1+386,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	149,12	149,12	0,60
1	1,11	3,33	0,25	35,0	25,00				
QP-2	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
1+806,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	149,30	149,29	0,53
1	0,73	2,44	0,38	35,0	420,00				
QP-1	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				

Offenburger Tunnel
Dorfbach Planung BV mit Durchlass Tiefachkanal

Berechnungsverfahren :

- Nach Manning-Strickler
- Mit Berücksichtigung der Rauheitswerte aus Lastfall 1
Fließgewässerrauheiten (Sandrauheiten) im Sommer

Gewählte Berechnungsparameter :

- Projektnummer : 1
- Berechnung von Station + 0 km + 0,00 m
 bis Station + 0 km + 789,87 m
- Anfangswasserspiegel 148,100 m+NN
- Stationierung gegen Fließrichtung
- mit Ermittlung des schießenden Fließzustandes
- Iterationsgenauigkeit der Wasserspiegel von 5,0 mm
- Berechnung FROUDE-Zahl nach Knauf-Könemann



PROGRAMM REHM/FLUSS 13.4 (1D)

Projekt : Offenburger Tunnel
 Dorfbach Planung BV mit Durchlass Tieflachkanal

Projektnummer: 1

Datum: 24.01.2020

Profil-km -Art	A (m ²)	Lu (m)	v (m/s)	kst	Länge (m)	Q (m ³ /s)	E-Linie (m+NN)	Wsp (m+NN)	Tiefe (m)
0+000,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,12	148,10	0,65
1	3,53	6,56	0,70	40,0	1,00				
	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+003,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,15	148,07	0,82
1	1,96	3,82	1,25	40,0	3,00				
	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+003,01	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,44	147,90	0,65
4	0,75	2,19	3,27	100,0	0,01				schießend
3 - DN1800ab	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+047,75	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,59	148,29	0,81
4	1,00	2,52	2,45	100,0	44,74				schießend
4 - DN1800zu	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+048,75	0,00	0,00	0,00	40,0	1,00	2,460	148,59	148,55	1,07
1	2,64	4,34	0,93	45,0	1,00				
5-Graben	0,00	0,00	0,00	40,0	1,00				
0+052,02	0,00	0,00	0,00	40,0	3,27	2,460	148,59	148,57	0,92
1	4,00	5,96	0,62	45,0	3,27				
7-Graben	0,00	0,00	0,00	40,0	3,27				
0+053,62	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,64	148,52	0,86
3	1,60	3,72	1,54	100,0	1,60				
8- REaus	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+067,63	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,65	148,53	0,84
3	1,55	3,67	1,58	100,0	14,01				
9- REein	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+069,03	0,00	0,00	0,00	40,0	0,00	2,460	148,65	148,63	0,93
1	4,06	5,99	0,61	45,0	1,40				
10-Graben	0,00	0,00	0,00	40,0	1,40				
0+074,43	0,00	0,00	0,00	40,0	5,40	2,460	148,65	148,64	0,93
1	5,63	7,87	0,44	40,0	5,40				
11-Gra breit	0,00	0,00	0,00	40,0	5,40				
0+074,44	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,69	148,64	0,93
3	2,67	7,78	0,92	100,0	0,01				
12-Du aus	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+086,14	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,69	148,65	0,90
3	2,70	4,80	0,91	100,0	11,70				
13-Du ein	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+090,24	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,72	148,59	0,83
3	1,56	3,66	1,57	100,0	4,10				
14- REaus	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				

PROGRAMM REHM/FLUSS 13.4 (1D)



Projekt : Offenburger Tunnel
 Dorfbach Planung BV mit Durchlass Tieflachkanal

Projektnummer: 1

Datum: 24.01.2020

Profil-km -Art	A (m ²)	Lu (m)	v (m/s)	kst	Länge (m)	Q (m ³ /s)	E-Linie (m+NN)	Wsp (m+NN)	Tiefe (m)
0+117,20	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,74	148,61	0,82
3	1,55	3,65	1,59	100,0	26,96				
15- REin	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+117,21	0,00	0,00	0,00	40,0	1,59	2,460	148,74	148,72	0,92
1	3,85	6,77	0,64	40,0	0,01				
16-Graben	0,00	0,00	0,00	40,0	1,59				
0+118,80	0,00	0,00	0,00	40,0	1,59	2,460	148,74	148,72	0,92
1	3,98	7,01	0,62	40,0	1,59				
16-Graben	0,00	0,00	0,00	40,0	1,59				
0+120,80	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,74	148,74	0,94
1	13,59	41,91	0,18	40,0	2,00				
17- QP24	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+121,80	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,74	148,74	0,94
1	12,67	39,26	0,19	40,0	1,00				
18	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+132,80	0,00	0,00	0,00	40,0	11,00	1,880	148,75	148,74	0,93
1	4,20	10,26	0,45	40,0	11,00				
19-QP22a	0,00	0,00	0,00	40,0	11,00				
0+190,80	0,00	0,00	0,00	40,0	58,00	1,880	148,78	148,77	0,92
1	4,34	13,19	0,43	40,0	58,00				
20-QP22	0,00	0,00	0,00	40,0	58,00				
0+310,80	0,00	0,00	0,00	40,0	120,00	1,880	148,83	148,82	0,89
1	3,99	7,30	0,47	40,0	120,00				
21-QP21	0,00	0,00	0,00	40,0	120,00				
0+430,80	0,00	0,00	0,00	40,0	120,00	1,880	148,87	148,86	0,85
1	3,91	8,44	0,48	40,0	120,00				
22-QP20	0,00	0,00	0,00	40,0	0,00				
0+452,80	0,00	0,00	0,00	40,0	0,00	1,880	148,88	148,87	0,85
1	3,95	8,74	0,48	40,0	22,00				
23Bruch-Dorf	0,00	0,00	0,00	40,0	22,00				
0+535,87	0,00	0,00	0,00	40,0	83,07	1,600	148,93	148,91	0,85
1	2,26	4,85	0,71	40,0	83,07				
24-QP15	0,00	0,00	0,00	40,0	83,07				
0+599,37	0,00	0,00	0,00	40,0	63,50	1,600	148,99	148,96	0,85
1	2,27	4,86	0,70	40,0	63,50				
25-IP 1	0,00	0,00	0,00	40,0	63,50				
0+662,87	0,00	0,00	0,00	40,0	63,50	1,600	149,04	149,02	0,85
1	2,26	4,85	0,71	40,0	63,50				
26-IP 2	0,00	0,00	0,00	40,0	63,50				



PROGRAMM REHM/FLUSS 13.4 (1D)

Projekt : Offenburger Tunnel
 Dorfbach Planung BV mit Durchlass Tieflachkanal

Projektnummer: 1

Datum: 24.01.2020

Profil-km -Art	A (m ²)	Lu (m)	v (m/s)	kst	Länge (m)	Q (m ³ /s)	E-Linie (m+NN)	Wsp (m+NN)	Tiefe (m)
0+726,37	0,00	0,00	0,00	40,0	63,50	1,600	149,10	149,07	0,85
1	2,27	4,86	0,70	40,0	63,50				
27-IP 3	0,00	0,00	0,00	40,0	63,50				
0+789,87	0,00	0,00	0,00	30,0	63,50	1,600	149,29	149,19	0,91
1	1,15	3,07	1,40	40,0	63,50				
28-QP13	0,00	0,00	0,00	30,0	63,50				

Offenburger Tunnel
Tiefachkanal Bestand HQ100

Berechnungsverfahren :

- Nach Manning-Strickler
- Mit Berücksichtigung der Rauheitswerte aus Lastfall 1
Fließgewässerrauheiten (Sandrauheiten) im Sommer

Gewählte Berechnungsparameter :

- Projektnummer : 1
- Berechnung von Station + 0 km + 0,00 m
bis Station + 0 km + 356,90 m
- Anfangswasserspiegel - Grenztiefe = 147,651 m+NN
- Stationierung gegen Fließrichtung
- mit Ermittlung des schießenden Fließzustandes
- Iterationsgenauigkeit der Wasserspiegel von 5,0 mm
- Berechnung FROUDE-Zahl nach Knauf-Könemann

PROGRAMM REHM/FLUSS 13.4 (1D)



Projekt : Offenburger Tunnel
 Tiefachkanal Bestand HQ100

Projektnummer: 1

Datum: 26.02.2018

Profil-km -Art	A (m2)	Lu (m)	v (m/s)	kst	Länge (m)	Q (m3/s)	E-Linie (m+NN)	Wsp (m+NN)	Tiefe (m)
0+000,00	0,00	0,00	0,00	30,0	1,00	0,580	147,92	147,65	0,14
1	0,25	2,65	2,31	30,0	1,00				schießend
1 Aus Grab	0,00	0,00	0,00	30,0	1,00				
0+003,00	0,00	0,00	0,00	30,0	1,00	0,580	148,14	147,66	0,12
1	0,19	2,30	3,07	30,0	1,00				schießend
2 - DN Grab	0,00	0,00	0,00	30,0	1,00				
0+003,01	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,580	148,14	147,87	0,33
4	0,25	1,33	2,29	60,0	0,01				schießend
3 - DN1200	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+047,09	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,580	148,23	148,09	0,42
4	0,35	1,51	1,67	60,0	9,06				schießend
4-DN1200	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+047,10	0,00	0,00	0,00	30,0	0,01	0,580	148,23	148,20	0,48
1	0,77	3,20	0,75	30,0	0,01				
5 - QP25	0,00	0,00	0,00	30,0	0,01				
0+102,10	0,00	0,00	0,00	30,0	55,00	0,580	148,44	148,42	0,47
1	0,86	3,74	0,68	30,0	55,00				
QP24	0,00	0,00	0,00	30,0	55,00				
0+127,10	0,00	0,00	0,00	30,0	25,00	0,580	148,57	148,56	0,52
1	1,37	19,58	0,42	30,0	25,00				
QP23	0,00	0,00	0,00	30,0	0,00				
0+304,15	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,580	149,20	149,19	0,89
1	1,99	4,27	0,29	30,0	177,05				
6	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+325,63	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,580	149,20	149,20	0,82
1	1,71	3,84	0,34	30,0	21,48				
7	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				
0+356,90	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,580	149,23	149,21	0,88
1	1,15	3,19	0,50	30,0	31,27				
8	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				

Berechnung der Wasserspiegellage für offene Profile
nach MANNING-STRICKLER

Projekt: *ABS/NBS Karlsruhe – Basel, Streckenabschnitt 7*
PfA 7.1 Appenweier – Hohberg (Tunnel Offenburg)
Gewässerumleitung Bruchgraben - Dorfbach

1. Formeln und Bezeichnungen:

Konti-Gleichung: $Q = v * A$
 Manning-Strickler: $v = k_{st} * r_{hy}^{2/3} * J^{1/2} * ALPHA$
 Hydraulischer Radius: $r_{hy} = A / U$
 Froude-Zahl: $Fr = v / (g * A / b)^{1/2}$

Q_{bem} ... Bemessungsabfluß k_{st} ... Strickler-Wert
 Q_{ber} ... berechneter Abfluß r_{hy} ... hydraulischer Radius
 v ... Fließgeschwindigkeit J_E ... Gefälle
 A ... Querschnitt U ... benetzter Umfang
 B bzw. D ... Gerinnebreite bzw. Durchmesser der Halbschale
 ALPHA ... Unregelmäßigkeitsbeiwert n. W.Schröder (sonst 1,0)
 Fr-Zahl ... Froude-Zahl (strömend < 1; schießend >1)

2. Vorgaben

- 3 Rechteckprofile (1), Dreiecksprofile (2), Trapezprofile (3), Halbschale (4)
- 2,00 linke Böschungsneigung 1 : m
- 2,00 rechte Böschungsneigung 1 : n
- 1,00 Unregelmäßigkeitsbeiwert ALPHA

3. Berechnung und Ergebnis:

Q_{bem} [l/s]	k_{st} [m ^{1/3} /s]	J [%o]	B [m]	T [m]	v [m/s]	Q_{ber} [l/s]	Fr-Zahl []	Bemerkungen
280	40	0,57	0,65	0,46	0,40	286	0,12	strömend

Anmerkung:
 $k_{st} = 90$ gilt für Stahlbeton

Berechnung der Wasserspiegellage für offene Profile
nach MANNING-STRICKLER

Projekt: ABS/NBS Karlsruhe – Basel, Streckenabschnitt 7
PfA 7.1 Appenweier – Hohberg (Tunnel Offenburg)
Gewässerumleitung Dorfbach - TFK

1. Formeln und Bezeichnungen:

- Konti-Gleichung: $Q = v * A$
 Manning-Strickler: $v = k_{st} * r_{hy}^{2/3} * J^{1/2} * ALPHA$
 Hydraulischer Radius: $r_{hy} = A / U$
 Froude-Zahl: $Fr = v / (g * A / b)^{1/2}$

- Q_{bem} ... Bemessungsabfluß k_{st} ... Strickler-Wert
 Q_{ber} ... berechneter Abfluß r_{hy} ... hydraulischer Radius
 v ... Fließgeschwindigkeit J_E ... Gefälle
 A ... Querschnitt U ... benetzter Umfang
 B bzw. D ... Gerinnebreite bzw. Durchmesser der Halbschale
 ALPHA ... Unregelmäßigkeitsbeiwert n. W.Schröder (sonst 1,0)
 Fr-Zahl ... Froude-Zahl (strömend < 1; schießend >1)

2. Vorgaben

- 3 Rechteckprofile (1), Dreiecksprofile (2), Trapezprofile (3), Halbschale (4)
- 2,00 linke Böschungsneigung 1 : m
- 2,00 rechte Böschungsneigung 1 : n
- 1,00 Unregelmäßigkeitsbeiwert ALPHA

3. Berechnung und Ergebnis:

Q_{bem}	k_{st}	J	B	T	v	Q_{ber}	Fr-Zahl	Bemerkungen
[l/s]	[m ^{1/3} /s]	[‰]	[m]	[m]	[m/s]	[l/s]	[]	
1880	40	0,66	2,50	0,74	0,65	1924	0,19	strömend

Anmerkung:
 $k_{st} = 90$ gilt für Stahlbeton

Berechnung der Wasserspiegellage für offene Profile
nach MANNING-STRICKLER

Projekt: *ABS/NBS Karlsruhe – Basel, Streckenabschnitt 7*
PfA 7.1 Appenweier – Hohberg (Tunnel Offenburg)
TFK West neu Bordvoll bis Trennbauwerk

1. Formeln und Bezeichnungen:

Konti-Gleichung: $Q = v * A$
 Manning-Strickler: $v = k_{st} * r_{hy}^{2/3} * J^{1/2} * ALPHA$
 Hydraulischer Radius: $r_{hy} = A / U$
 Froude-Zahl: $Fr = v / (g * A / b)^{1/2}$

Q_{bem} ... Bemessungsabfluß k_{st} ... Strickler-Wert
 Q_{ber} ... berechneter Abfluß r_{hy} ... hydraulischer Radius
 v ... Fließgeschwindigkeit J_E ... Gefälle
 A ... Querschnitt U ... benetzter Umfang
 B bzw. D ... Gerinnebreite bzw. Durchmesser der Halbschale
 ALPHA ... Unregelmäßigkeitsbeiwert n. W.Schröder (sonst 1,0)
 Fr-Zahl ... Froude-Zahl (strömend < 1; schießend >1)

2. Vorgaben

- 3 Rechteckprofile (1), Dreiecksprofile (2), Trapezprofile (3), Halbschale (4)
- 2,00 linke Böschungsneigung 1 : m
- 2,00 rechte Böschungsneigung 1 : n
- 1,00 Unregelmäßigkeitsbeiwert ALPHA

3. Berechnung und Ergebnis:

Q_{bem} [l/s]	k_{st} [m ^{1/3} /s]	J [%o]	B [m]	T [m]	v [m/s]	Q_{ber} [l/s]	Fr-Zahl []	Bemerkungen
2460	40	0,97	4,30	0,60	0,76	2494	0,28	strömend

Anmerkung:
 $k_{st} = 90$ gilt für Stahlbeton

Berechnung der Wasserspiegellage für offene Profile
nach MANNING-STRICKLER

Projekt: *ABS/NBS Karlsruhe – Basel, Streckenabschnitt 7*
PfA 7.1 Appenweier – Hohberg (Tunnel Offenburg)
TFK West neu Bordvoll ab Trennbauwerk

1. Formeln und Bezeichnungen:

Konti-Gleichung: $Q = v * A$

Manning-Strickler: $v = k_{st} * r_{hy}^{2/3} * J^{1/2} * ALPHA$

Hydraulischer Radius: $r_{hy} = A / U$

Froude-Zahl: $Fr = v / (g * A / b)^{1/2}$

Q_{bem}	... Bemessungsabfluß	k_{st}	... Strickler-Wert
Q_{ber}	... berechneter Abfluß	r_{hy}	... hydraulischer Radius
v	... Fließgeschwindigkeit	J_E	... Gefälle
A	... Querschnitt	U	... benetzter Umfang
B bzw. D	... Gerinnebreite bzw. Durchmesser der Halbschale		
$ALPHA$... Unregelmäßigkeitsbeiwert n. W.Schröder (sonst 1,0)		
Fr-Zahl	... Froude-Zahl (strömend < 1; schießend >1)		

2. Vorgaben

3 Rechteckprofile (1), Dreiecksprofile (2),
 Trapezprofile (3), Halbschale (4)

2,00 linke Böschungsneigung 1 : m

2,00 rechte Böschungsneigung 1 : n

1,00 Unregelmäßigkeitsbeiwert ALPHA

3. Berechnung und Ergebnis:

Q_{bem}	k_{st}	J	B	T	v	Q_{ber}	Fr-Zahl	Bemerkungen
[l/s]	[m ^{1/3} /s]	[‰]	[m]	[m]	[m/s]	[l/s]	[]	
1880	40	1,01	2,90	0,62	0,75	1923	0,25	strömend

Anmerkung:

$k_{st} = 90$ gilt für Stahlbeton

24035 Offenburger Tunnel
Gewässerumleitung Südbereich Bemessung

Berechnungsverfahren :

- Nach Manning-Strickler
- Mit Berücksichtigung der Rauheitswerte aus Lastfall 1
Fließgewässerrauheiten (Sandrauheiten) im Sommer

Gewählte Berechnungsparameter :

- Projektnummer : 1
- Berechnung von Station + 0 km + 0,00 m
bis Station + 1 km + 675,16 m
- Anfangswasserspiegel 147,700 m+NN
- Stationierung gegen Fließrichtung
- mit Ermittlung des schießenden Fließzustandes
- Iterationsgenauigkeit der Wasserspiegel von 5,0 mm
- Berechnung FROUDE-Zahl nach Knauf-Könemann



PROGRAMM REHM/FLUSS 13.4 (1D)

Projekt : 24035 Offenburger Tunnel
 Gewässerumleitung Südbereich Bemessung

Projektnummer: 1

Datum: 14.05.2020

Profil-km -Art	A (m ²)	Lu (m)	v (m/s)	kst	Länge (m)	Q (m ³ /s)	E-Linie (m+NN)	Wsp (m+NN)	Tiefe (m)	Frou- de	S (N/m ²)	Sohle (m+NN)	Je (o/oo)	Wsp. li	-Ufer re
0+000,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	1,880	147,71	147,70	0,67	0,24	2,20	147,03	0,488	-4,99	2,80
1	3,62	8,05	0,52	40,0	1,00										
QP1	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+162,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	1,880	147,84	147,81	0,62	0,35	4,45	147,19	1,054	-2,69	20,00
1	2,57	6,09	0,73	40,0	162,00										
QP2	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+168,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	147,84	147,82	0,62	0,35	4,04	147,20	1,094	-3,38	6,15
1	3,61	9,80	0,68	40,0	6,00										
QP3	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+170,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	147,84	147,82	0,62	0,33	4,16	147,20	0,877	-3,38	3,52
1	3,41	7,20	0,72	40,0	2,00										
QP4	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+200,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	147,87	147,85	0,62	0,32	4,13	147,23	0,853	-3,38	3,38
1	3,42	7,06	0,72	40,0	30,00										
QP5	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+300,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	147,96	147,93	0,60	0,33	4,16	147,33	0,888	-3,35	3,68
1	3,42	7,29	0,72	40,0	100,00										
QP6	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+400,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,05	148,02	0,59	0,35	4,60	147,43	0,983	-3,33	3,33
1	3,25	6,94	0,76	40,0	100,00										
QP7	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+403,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,06	148,03	0,59	0,35	4,67	147,44	1,005	-3,34	3,35
1	3,24	6,97	0,76	40,0	3,00										
QP8	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+415,40	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,06	148,04	0,59	0,33	4,06	147,45	0,879	-3,44	3,83
1	3,47	7,52	0,71	40,0	12,40										
QP9	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+418,57	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,08	148,04	0,79	0,42	6,73	147,25	1,346	-2,47	2,47
1	2,66	5,32	0,92	40,0	3,17										
QP10 Aus TFK	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+420,99	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,45	147,92	0,66	1,47	14,79	147,26	4,280	-0,78	0,78
4	0,76	2,21	3,22	100,0	2,42										schießend
QP11 Ro aus	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+460,94	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,58	148,27	0,80	1,00	8,21	147,47	2,062	-0,80	0,80
4	1,00	2,51	2,46	100,0	39,95										schießend
QP12 Ro ein	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+463,32	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,58	148,56	1,08	0,22	2,37	147,48	0,366	-3,07	3,06
1	4,30	6,64	0,57	40,0	2,38										
QP13 Zu Ro	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										



PROGRAMM REHM/FLUSS 13.4 (1D)

Projekt : 24035 Offenburger Tunnel
 Gewässerumleitung Südbereich Bemessung

Projektnummer: 1

Datum: 14.05.2020

Profil-km -Art	A (m ²)	Lu (m)	v (m/s)	kst	Länge (m)	Q (m ³ /s)	E-Linie (m+NN)	Wsp (m+NN)	Tiefe (m)	Frou- de	S (N/m ²)	Sohle (m+NN)	Je (o/oo)	Wsp. li	-Ufer re
0+465,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,59	148,57	1,02	0,25	2,93	147,55	0,478	-2,94	2,94
1	3,90	6,35	0,63	40,0	1,68										
QP14	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+467,60	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,59	148,57	0,92	0,31	4,23	147,65	0,746	-2,58	2,75
1	3,28	5,79	0,75	40,0	2,60										
QP15 Aus Re	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+469,41	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,63	148,51	0,86	0,55	3,15	147,65	0,732	-2,00	0,00
3	1,60	3,72	1,54	100,0	1,81										
QP16 Re aus	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00				0,032 m						
0+479,81	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,65	148,51	0,81	0,62	3,62	147,70	0,876	-2,00	0,00
3	1,50	3,62	1,64	100,0	10,40										
QP17 Re ein	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+481,60	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,65	148,63	0,93	0,24	2,60	147,70	0,439	-3,83	2,82
1	4,17	7,05	0,59	40,0	1,79										
QP18 Zu Re	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+484,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,65	148,63	0,92	0,23	2,56	147,71	0,419	-3,19	3,21
1	4,17	6,83	0,59	40,0	2,40										
QP19	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+486,68	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,65	148,63	0,92	0,19	1,83	147,71	0,282	-3,57	3,52
1	4,89	7,54	0,50	40,0	2,68										
QP20	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+487,78	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,67	148,63	0,92		1,21	147,71	0,353		
3	2,67	7,78	0,92	100,0	1,10										
QP21 Re aus	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+498,48	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,68	148,64	0,89	0,31	1,04	147,75	0,187	-3,00	0,00
3	2,66	4,77	0,93	100,0	10,70										
QP22 Re ein	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+502,58	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,71	148,58	0,82	0,58	3,43	147,76	0,812	-2,00	0,00
3	1,53	3,63	1,60	100,0	4,10										
QP23 RE aus	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+514,58	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,72	148,58	0,79	0,61	3,69	147,79	0,892	-2,00	0,00
3	1,48	3,58	1,66	100,0	12,00										
QP24 RE ein	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+516,83	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,460	148,72	148,72	0,92	0,11	0,93	147,80	0,101	-20,00	20,00
1	12,56	37,03	0,20	40,0	2,25										
QP25	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+517,20	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	1,880	148,72	148,72	0,92	0,08	0,53	147,80	0,058	-20,00	20,00
1	12,67	37,06	0,15	40,0	0,37										
QP26	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										



PROGRAMM REHM/FLUSS 13.4 (1D)

Projekt : 24035 Offenburger Tunnel
 Gewässerumleitung Südbereich Bemessung

Projektnummer: 1

Datum: 14.05.2020

Profil-km -Art	A (m ²)	Lu (m)	v (m/s)	kst	Länge (m)	Q (m ³ /s)	E-Linie (m+NN)	Wsp (m+NN)	Tiefe (m)	Frou- de	S (N/m ²)	Sohle (m+NN)	Je (o/oo)	Wsp. li	-Ufer re
0+550,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	1,880	148,73	148,72	0,90	0,18	2,91	147,82	0,322	-14,38	20,00
1	6,92	29,73	0,27	40,0	32,80										
QP27	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+700,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	1,880	148,78	148,77	0,85	0,20	1,64	147,92	0,341	-13,71	2,94
1	4,15	8,67	0,45	40,0	150,00										
QP28	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+850,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	1,880	148,84	148,82	0,81	0,24	2,44	148,01	0,449	-2,87	2,86
1	3,33	6,11	0,57	40,0	150,00										
QP29	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+861,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	1,880	148,84	148,83	0,81	0,22	1,33	148,02	0,438	-9,40	7,60
1	4,97	16,36	0,38	40,0	11,00										
QP30 DB-BG	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+861,10	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	148,84	148,83	0,53	0,04	0,07	148,30	0,014	-13,79	9,54
1	5,08	22,34	0,06	40,0	0,10										
QP31	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+900,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	148,85	148,84	0,50	0,19	1,09	148,34	0,381	-1,33	1,32
1	0,83	2,89	0,34	40,0	38,90										
QP31a	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+000,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	148,89	148,88	0,48	0,21	1,25	148,40	0,453	-1,29	1,29
1	0,77	2,80	0,36	40,0	100,00										
QP32	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+140,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	148,95	148,94	0,46	0,23	1,41	148,48	0,525	-1,25	1,25
1	0,73	2,73	0,38	40,0	140,00										
QP33	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+162,50	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	148,96	148,96	0,46	0,23	1,49	148,50	0,559	-1,24	1,24
1	0,72	2,70	0,39	40,0	22,50										
QP34	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+163,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	148,96	148,96	0,46	0,23	1,48	148,50	0,557	-1,24	1,24
1	0,72	2,70	0,39	40,0	0,50										
QP35	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+163,10	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	148,98	148,94	0,44	0,47	1,19	148,50	0,520	-0,49	0,49
4	0,33	1,44	0,85	100,0	0,10										
QP36 Ro aus	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+225,40	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	149,01	148,98	0,44	0,47	1,19	148,54	0,522	-0,49	0,49
4	0,33	1,45	0,85	100,0	62,30										
QP37 Ro ein	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+225,50	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	149,01	149,00	0,46	0,23	1,42	148,54	0,531	-1,25	1,25
1	0,73	2,72	0,38	40,0	0,10										
QP38	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										



PROGRAMM REHM/FLUSS 13.4 (1D)

Projekt : 24035 Offenburger Tunnel
 Gewässerumleitung Südbereich Bemessung

Projektnummer: 1

Datum: 14.05.2020

Profil-km -Art	A (m ²)	Lu (m)	v (m/s)	kst	Länge (m)	Q (m ³ /s)	E-Linie (m+NN)	Wsp (m+NN)	Tiefe (m)	Frou- de	S (N/m ²)	Sohle (m+NN)	Je (o/oo)	Wsp. li	-Ufer re
1+226,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	149,01	149,00	0,46	0,23	1,42	148,54	0,529	-1,25	1,25
1	0,73	2,73	0,38	40,0	0,50										
QP39	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+250,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	149,03	149,02	0,47	0,22	1,34	148,55	0,494	-1,27	1,27
1	0,75	2,76	0,37	40,0	24,00										
QP40	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+650,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	149,17	149,17	0,38	0,16	0,69	148,79	0,245	-1,76	1,75
1	1,04	3,68	0,27	40,0	400,00										
QP41	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+675,16	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,280	149,18	149,17	0,37	0,16	0,71	148,80	0,252	-1,75	1,75
1	1,03	3,67	0,27	40,0	25,16										
QP42 BG Zu	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										

24035 Offenburger Tunnel
Gewässerumleitung Südbereich HQ100

Berechnungsverfahren :

- Nach Manning-Strickler
- Mit Berücksichtigung der Rauheitswerte aus Lastfall 1
Fließgewässerrauheiten (Sandrauheiten) im Sommer

Gewählte Berechnungsparameter :

- Projektnummer : 1
- Berechnung von Station + 0 km + 0,00 m
bis Station + 1 km + 675,16 m
- Anfangswasserspiegel 147,700 m+NN
- Stationierung gegen Fließrichtung
- mit Ermittlung des schießenden Fließzustandes
- Iterationsgenauigkeit der Wasserspiegel von 5,0 mm
- Berechnung FROUDE-Zahl nach Knauf-Könemann



PROGRAMM REHM/FLUSS 13.4 (1D)

Projekt : 24035 Offenburger Tunnel
 Gewässerumleitung Südbereich HQ100

Projektnummer: 1

Datum: 14.05.2020

Profil-km -Art	A (m ²)	Lu (m)	v (m/s)	kst	Länge (m)	Q (m ³ /s)	E-Linie (m+NN)	Wsp (m+NN)	Tiefe (m)	Frou- de	S (N/m ²)	Sohle (m+NN)	Je (o/oo)	Wsp. li	-Ufer re
0+000,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,805	147,73	147,70	0,67	0,36	4,89	147,03	1,086	-4,99	2,80
1	3,62	8,05	0,77	40,0	1,00										
QP1	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+162,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	2,805	147,94	147,90	0,71	0,42	6,54	147,19	1,512	-2,87	20,00
1	3,15	7,30	0,89	40,0	162,00										
QP2	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+168,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	147,95	147,92	0,72	0,35	4,30	147,20	1,036	-3,60	7,49
1	4,72	11,38	0,72	40,0	6,00										
QP3	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+170,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	147,95	147,92	0,72	0,38	5,15	147,20	1,178	-3,60	5,88
1	4,28	9,79	0,79	40,0	2,00										
QP4	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+200,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	147,99	147,95	0,72	0,34	5,06	147,23	0,917	-3,60	3,60
1	4,15	7,53	0,81	40,0	30,00										
QP5	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+300,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	148,08	148,05	0,72	0,34	4,90	147,33	0,907	-3,58	3,97
1	4,24	7,85	0,80	40,0	100,00										
QP6	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+400,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	148,17	148,14	0,71	0,36	5,39	147,43	0,994	-3,55	3,56
1	4,04	7,45	0,84	40,0	100,00										
QP7	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+403,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	148,18	148,14	0,70	0,36	5,44	147,44	1,011	-3,57	3,58
1	4,02	7,48	0,84	40,0	3,00										
QP8	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+415,40	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	148,18	148,15	0,70	0,33	4,70	147,45	0,879	-3,67	4,14
1	4,33	8,10	0,78	40,0	12,40										
QP9	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+418,57	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	148,19	148,13	0,88	0,45	8,95	147,25	1,639	-2,65	2,65
1	3,13	5,72	1,08	40,0	3,17										
QP10 Aus TFK	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00			Stossverlust = 0,005 m							
0+420,99	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	148,67	148,05	0,79	1,42	16,48	147,26	4,193	-0,80	0,80
4	0,97	2,48	3,47	100,0	2,42										schießend
QP11 Ro aus	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+460,94	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	148,80	148,41	0,94	1,00	10,08	147,47	2,305	-0,78	0,78
4	1,22	2,80	2,77	100,0	39,95										schießend
QP12 Ro ein	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+463,32	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	148,80	148,79	1,31	0,21	2,38	147,48	0,316	-3,51	3,50
1	5,75	7,63	0,59	40,0	2,38										
QP13 Zu Ro	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										



PROGRAMM REHM/FLUSS 13.4 (1D)

Projekt : 24035 Offenburger Tunnel
 Gewässerumleitung Südbereich HQ100

Projektnummer: 1

Datum: 14.05.2020

Profil-km -Art	A (m ²)	Lu (m)	v (m/s)	kst	Länge (m)	Q (m ³ /s)	E-Linie (m+NN)	Wsp (m+NN)	Tiefe (m)	Frou- de	S (N/m ²)	Sohle (m+NN)	Je (o/oo)	Wsp. li	-Ufer re
0+465,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	148,81	148,79	1,24	0,23	2,85	147,55	0,395	-3,38	3,38
1	5,30	7,35	0,64	40,0	1,68										
QP14	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+467,60	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	148,81	148,79	1,14	0,28	3,93	147,65	0,581	-2,99	3,19
1	4,56	6,74	0,74	40,0	2,60										
QP15 Aus Re	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+469,41	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	148,95	148,79	1,14		4,77	147,65	1,523		
3	1,88	6,00	1,80	100,0	1,81										
QP16 Re aus	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+479,81	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	148,97	148,80	1,10		4,77	147,70	1,523		
3	1,88	6,00	1,80	100,0	10,40										
QP17 Re ein	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+481,60	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	148,97	148,95	1,25	0,18	1,82	147,70	0,230	-4,42	3,24
1	6,52	8,26	0,52	40,0	1,79										
QP18 Zu Re	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+484,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	148,97	148,96	1,25	0,18	1,84	147,71	0,238	-3,90	3,91
1	6,50	8,38	0,52	40,0	2,40										
QP19	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+486,68	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	148,97	148,96	1,25	0,15	1,39	147,71	0,162	-3,96	3,95
1	7,36	8,59	0,46	40,0	2,68										
QP20	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+487,78	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	149,04	148,96	1,25		2,30	147,71	0,669		
3	2,67	7,78	1,27	100,0	1,10										
QP21 Re aus	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+498,48	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	149,04	148,96	1,21		2,24	147,75	0,647		
3	2,70	7,80	1,25	100,0	10,70										
QP22 Re ein	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+502,58	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	149,08	148,96	1,20		3,13	147,76	0,855		
3	2,26	6,17	1,50	100,0	4,10										
QP23 RE aus	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+514,58	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	149,09	148,97	1,18	0,42	2,92	147,79	0,590	-1,82	0,00
3	2,23	4,51	1,52	100,0	12,00										
QP24 RE ein	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+516,83	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	3,385	149,09	149,09	1,29	0,05	0,22	147,80	0,017	-20,00	20,00
1	27,14	41,69	0,12	40,0	2,25										
QP25	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+517,20	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	1,746	149,09	149,09	1,29	0,02	0,06	147,80	0,005	-20,00	20,00
1	27,25	41,70	0,06	40,0	0,37										
QP26	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										



PROGRAMM REHM/FLUSS 13.4 (1D)

Projekt : 24035 Offenburger Tunnel
 Gewässerumleitung Südbereich HQ100

Projektnummer: 1

Datum: 14.05.2020

Profil-km -Art	A (m ²)	Lu (m)	v (m/s)	kst	Länge (m)	Q (m ³ /s)	E-Linie (m+NN)	Wsp (m+NN)	Tiefe (m)	Frou- de	S (N/m ²)	Sohle (m+NN)	Je (o/oo)	Wsp. li	-Ufer re
0+550,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	1,746	149,09	149,09	1,27	0,04	0,06	147,82	0,012	-14,95	20,00
1	19,35	36,19	0,09	40,0	32,80										
QP27	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+700,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	1,746	149,10	149,09	1,17	0,10	0,27	147,92	0,091	-13,99	20,00
1	10,36	35,31	0,17	40,0	150,00										
QP28	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+850,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	1,746	149,11	149,10	1,09	0,13	0,82	148,01	0,118	-3,44	3,43
1	5,12	7,38	0,34	40,0	150,00										
QP29	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+861,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	1,746	149,11	149,11	1,09	0,08	0,22	148,02	0,048	-13,34	9,78
1	10,68	23,50	0,16	40,0	11,00										
QP30 DB-BG	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+861,10	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,422	149,11	149,11	0,81	0,02	0,02	148,30	0,002	-14,67	11,52
1	11,88	26,87	0,04	40,0	0,10										
QP31	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
0+900,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,422	149,12	149,11	0,77	0,12	0,52	148,34	0,125	-1,87	1,87
1	1,70	4,10	0,25	40,0	38,90										
QP31a	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+000,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,422	149,13	149,13	0,73	0,13	0,65	148,40	0,166	-1,78	1,78
1	1,53	3,90	0,28	40,0	100,00										
QP32	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+140,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,422	149,16	149,15	0,67	0,16	0,86	148,48	0,234	-1,67	1,67
1	1,34	3,66	0,31	40,0	140,00										
QP33	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+162,50	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,422	149,16	149,16	0,66	0,16	0,92	148,50	0,256	-1,64	1,65
1	1,30	3,60	0,32	40,0	22,50										
QP34	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+163,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,422	149,16	149,16	0,66	0,16	0,92	148,50	0,255	-1,64	1,65
1	1,30	3,61	0,32	40,0	0,50										
QP35	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+163,10	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,422	149,18	149,14	0,64	0,34	0,96	148,50	0,338	-0,48	0,48
4	0,53	1,86	0,80	100,0	0,10										
QP36 Ro aus	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+225,40	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,422	149,20	149,17	0,63	0,35	1,01	148,54	0,357	-0,48	0,48
4	0,52	1,83	0,81	100,0	62,30										
QP37 Ro ein	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+225,50	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,422	149,20	149,19	0,65	0,17	0,95	148,54	0,264	-1,64	1,64
1	1,29	3,58	0,33	40,0	0,10										
QP38	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										



PROGRAMM REHM/FLUSS 13.4 (1D)

Projekt : 24035 Offenburger Tunnel
 Gewässerumleitung Südbereich HQ100

Projektnummer: 1

Datum: 14.05.2020

Profil-km -Art	A (m ²)	Lu (m)	v (m/s)	kst	Länge (m)	Q (m ³ /s)	E-Linie (m+NN)	Wsp (m+NN)	Tiefe (m)	Frou- de	S (N/m ²)	Sohle (m+NN)	Je (o/oo)	Wsp. li	-Ufer re
1+226,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,422	149,20	149,19	0,65	0,17	0,94	148,54	0,263	-1,64	1,64
1	1,29	3,59	0,33	40,0	0,50										
QP39	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+250,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,422	149,21	149,20	0,65	0,17	0,95	148,55	0,263	-1,64	1,64
1	1,29	3,58	0,33	40,0	24,00										
QP40	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+650,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,422	149,30	149,29	0,50	0,15	0,69	148,79	0,193	-2,01	1,99
1	1,51	4,24	0,28	40,0	400,00										
QP41	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										
1+675,16	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00	0,422	149,30	149,30	0,50	0,15	0,70	148,80	0,199	-2,00	1,99
1	1,50	4,23	0,28	40,0	25,16										
QP42 BG Zu	0,00	0,00	0,00	0,0	0,00										

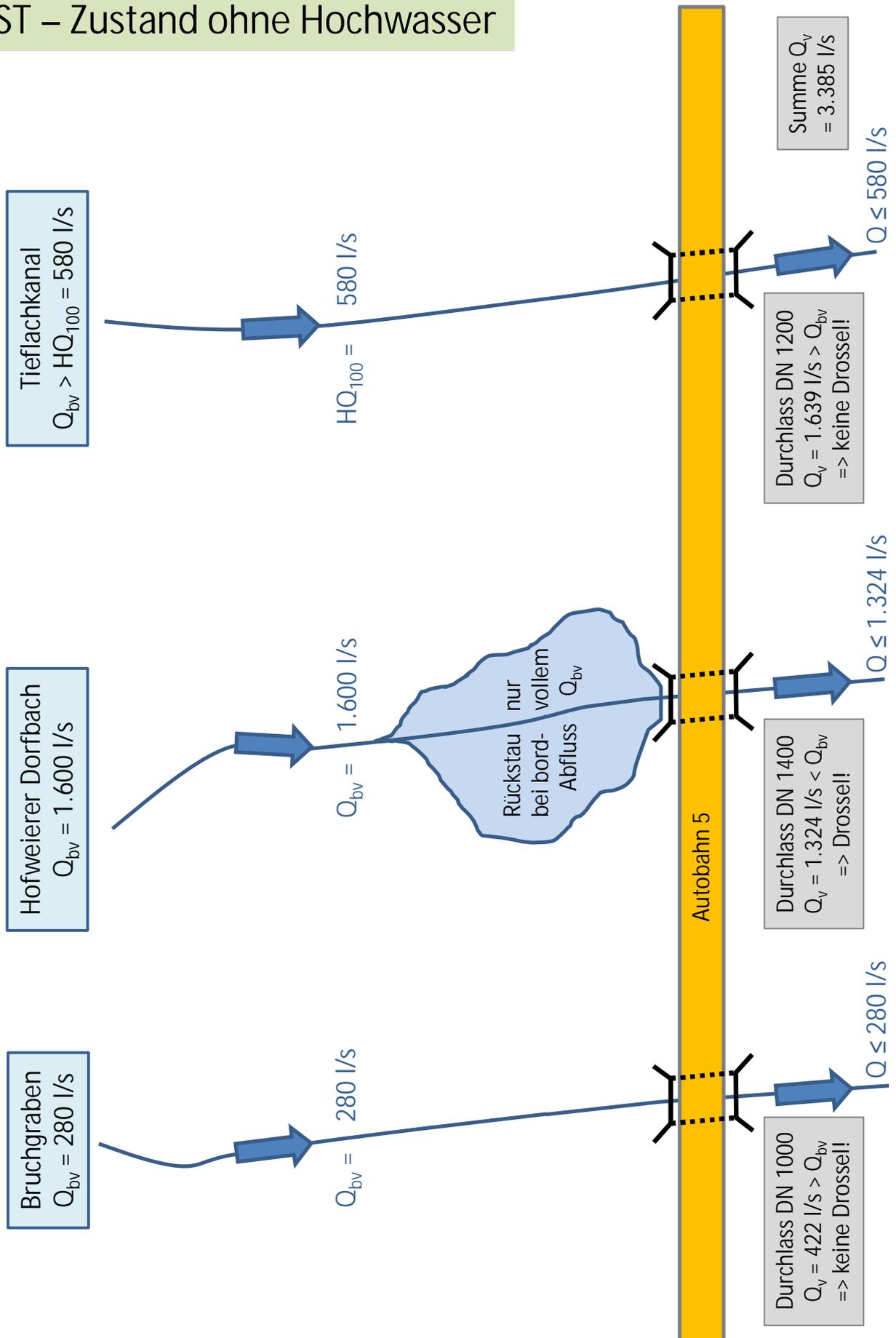
Zusammenfassung Maßnahmen Durchlässe

Nr	Bezeichnung Gewässer	Kilometrierung (Strecke)	Bauwerke Bestand	Querung BAB 5	Änderung bestehender Bauwerke
Bereich nördlich von Offenburg					
1	Hirnebach (Graben)	139.262 (4000)	EU mit Nennweite 3,0 m		Im Bereich RtB (Str 4000) und Zuführungsgleise OR-wzjl und OR-oZjl: Ersatzquerschnitt als Rechteckprofil von 2,50 x 2,50 m mit Gewässerprofil
2	Durbach	140.705 (4000)	Rechteckprofil (Abmessungen b/h = 6,20/1,70 m)		nein
3	Langenboschgraben	143.379 (4000)	Langenboschgraben als verrohrtes Gewässer (Maulprofil, Abmessungen b/h = ca. 1,80/2,25 m, ausgebildete Gewässersohle)		Im Bereich Weströhre: temporäre Überbrückung des Langenboschgrabens über Baugrube OBW WR, nach Fertigstellung des Tunnelbauwerks Wiederherstellung des Durchlasses mit gleichen Abmessungen wie im Bestand (Maulprofil)
4	Winkelbach (Kammbach)	144.026 (4000)	Winkelbach als verrohrtes Gewässer (lichter Querschnitt ca. 2,0 x 1,75 m, ausgebildete Gewässersohle)		nein
5	Mühlbach	6.931 (4281-1)			nein
6	Kinzig	7.087 (4281-1)	Brücke		nein

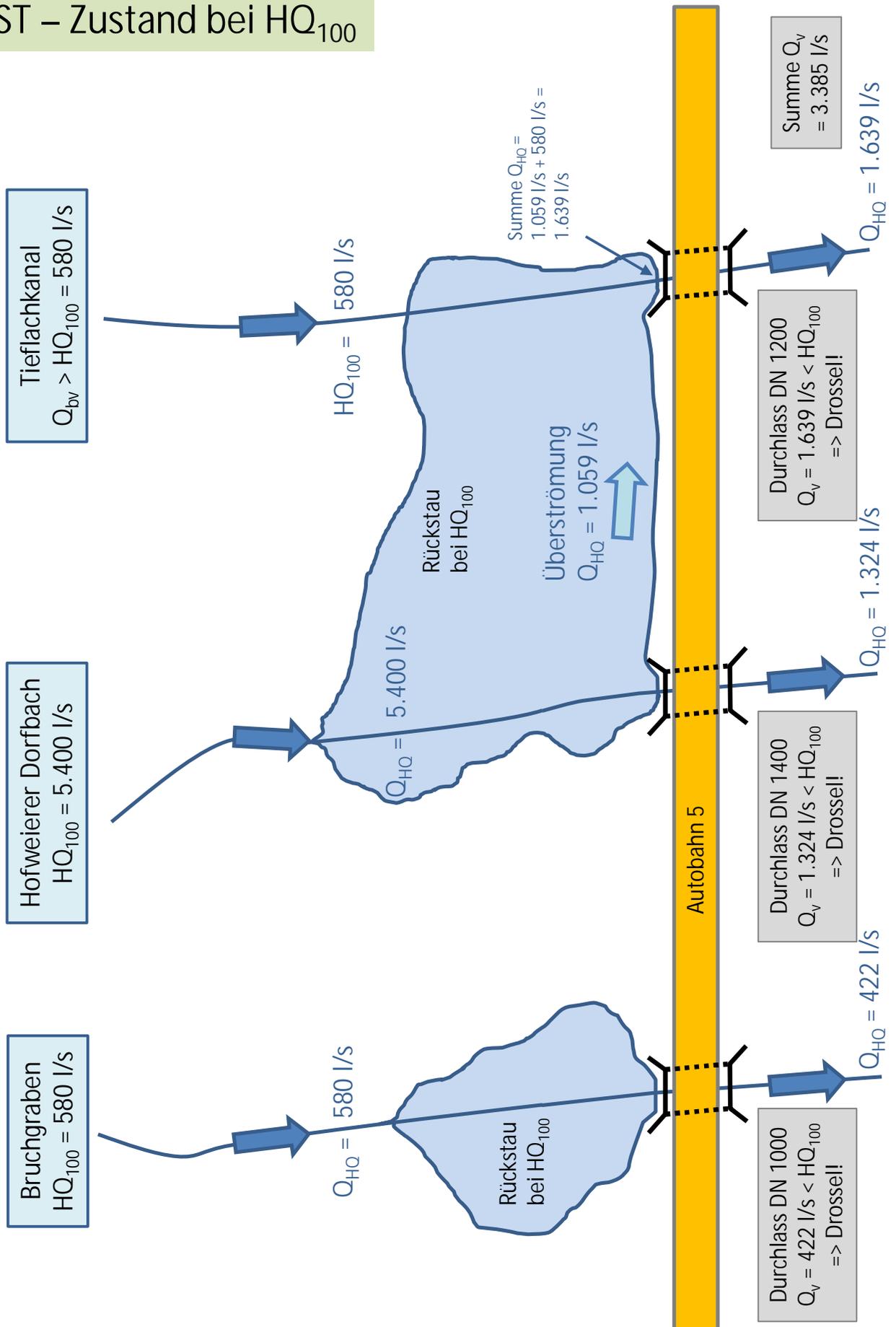
Nr	Bezeichnung Gewässer	Kilometrierung (Strecke)	Bauwerke Bestand	Querung BAB 5	Änderung bestehender Bauwerke
Bereich südlich von Offenburg, Neubaustrecke und VBK					
7	Enselbach	km 12,300 (4281-1)	BAB: Durchlass DN 1200	ja	Temporäre Überbrückung des Gewässers über die Baugrube des Tunnels OBW, Nach Fertigstellung des Tunnels Wiederherstellung des Gewässers als renaturiertes offenes Gewässer (geböschter Graben)
8	Bruchgraben	km 13,200 (4281-1)	BAB: Durchlass DN 1000	ja	Umleitung des Gewässers zur Einleitung in den Hofweierer Dorfbach in Richtung Süden, Herstellung einer neuen Gewässerstrecke (Länge ca. 800 m, parallel zum Trogbauwerk Süd) als natürlicher Graben (Sohlbreite ca. 0,65 m, Böschungen mit Regelleigung von 1:2)
9	Hofweierer Dorfbach	km 14,032 (4281-1)	BAB: Durchlass DN 1400	ja	Umleitung des Gewässers zur Einleitung in den Tiefachkanal in Richtung Süden, Herstellung einer neuen Gewässerstrecke (Länge ca. 335 m, parallel zum Trogbauwerk Süd) als natürlicher Graben (Sohlbreite ca. 2,50 m, Böschungen mit Regelleigung von 1:2)
10	Gewässerumleitung Bruchgraben – Dorfbach zum Tiefachkanal			ja	Umleitung des Bruchgrabens und des Hofweierer Dorfbachs zum Tiefachkanal als natürlicher Graben (Böschungen mit Regelleigung 1:2) mit beidseitigem Randstreifen von 5 m Nach Querung der VBK, der NBS im Trog Süd und der BAB 5 (nach ca. 250 m) Errichtung eines Teilungsbauwerks an einem Seitengraben zum Tiefachkanal zur Abschlagung der ursprünglichen Wassermenge des Tiefachkanals in sein vorhandenes, nach Westen weiterführendes Gewässerbett Die restliche Wassermenge wird in einem neu zu erstellenden Graben Richtung Norden und zum vorhandenen Hofweierer Dorfbach geleitet
11	Tiefachkanal	km 14,337 (4281-1)	BAB: Durchlass DN 1200	ja	Bereich Querung NBS/BAB: Umbau für den Zusammenfluss mit dem Bruchgraben und dem Dorfbach, Integration eines hydraulischen Ersatzquerschnitts (zwei parallel verlaufende Einzelquerschnitten, lichte Maße jeweils 0,75 x 1,50 m) in die Bodenplatte des Trogbauwerkes. Bereich Querung Gleise VBK: jeweils Rechteckquerschnitt 1,99/1,50 m und Substratschicht (h = 0,30 m) sowie beidseitige Berme (b = 0,30 m)
12	Alter Kanal	km 153,770 (4280)	BAB: Durchlass DN 1200	ja	Neubau eines Durchlasses unter der NBS in Verlängerung des bestehenden Durchlasses unter der BAB, Verfüllung des parallel zur BAB in Richtung Süden verlaufenden Grabens (Länge ca. 45m) sowie Neubau auf der auf der Ostseite der NBS (ca. 60 m) und Anschluss an den bestehenden Graben
13	Enselbach	km 151,026 (4280 VBK)			Neubau eines Durchlasses ungefähr in gleicher Lage senkrecht zur Strecke in Form eines Rechteckrahmens (B x H = 1,20 x 1,70 m, Länge ca. 13 m) und beidseitigen Bermen (b = 0,40 m) sowie Anpassung des Gewässerbetts vor und nach dem Durchlass
14	Namenloser Graben	km 151,208 (4280 VBK)			Neubau eines Durchlasses in versetzter Lage (km 151,229) senkrecht zur Strecke in Form eines Rechteckrahmens (B x H = 0,90 x 0,90 m, Länge ca. 13 m) sowie Anpassung des Gewässerbetts vor und nach dem Durchlass

Nr	Bezeichnung Gewässer	Kilometrierung (Strecke)	Bauwerke Bestand	Querung BAB 5	Änderung bestehender Bauwerke
Bereich südlich von Offenburg, Ausbaustrecke					
15	Mühlbach	km 147,412 (4000)			nein
16	Kirzlig	km 147,711 (4000)			nein
17	Plattendurchlass	km 147,892 (4000)			nein
18	Plattendurchlass	km 148,481 (4000)			nein
19	Plattendurchlass	km 148,840 (4000)	Plattendurchlass b/h = 0,60/0,86 m		Ertüchtigung des Untergrundes neben dem bestehenden Plattendurchlass gemäß RII 836.41.06A01, Bild 6 zur Bodenstabilisierung (zementverfestigte Kelle)
20	namenloser Graben	km 149,484 (4000)	Plattendurchlass b/h = 0,60/0,86 m		Neubau eines Durchlasses an gleicher Stelle in Form eines Rechteckrahmens (B x H = 0,60 x 0,90 m, Länge ca. 13 m) sowie Anpassung des Gewässerbetts vor und nach dem Durchlass
21	Enselbach	km 151,220 (4000)	Plattendurchlass b/h = 1,13/1,72 m		Neubau eines Durchlasses in versetzter Lage (km 151,273) senkrecht zur Strecke in Form eines Rechteckrahmens (H x B = 1,70 x 1,20 m, Länge ca. 15 m) und beidseitigen Bermen (b = 0,40 m) sowie Anpassung des Gewässerbetts vor und nach dem Durchlass
22	namenloser Graben	km 151,600 (4000)	Plattendurchlass b/h = 0,88/0,90 m		Neubau eines Durchlasses an gleicher Stelle in Form eines Rechteckrahmens (B x H = 0,90 x 0,90 m, Länge ca. 15 m) sowie Neubau eines Durchlasses im Bereich der westlich der Rheintalbahn vorgesehenen Zufahrt zum Regenrückhaltebecken ABS mit den gleichen Abmessungen und ebenfalls beidseitigen Bermen, Anpassung des Gewässerbetts vor und nach dem Durchlass
23	Bruchgraben (Brandgraben)	km 152,086 (4000)	Plattendurchlass b/h = 0,72/0,70 m		Neubau eines Durchlasses an gleicher Stelle in Form eines Rechteckrahmens (B x H = 0,70 x 0,75 m, Länge ca. 20,5 m) mit Unterquerung des westlich der Rheintalbahn verlaufenden Wirtschaftswegs sowie Anpassung des Gewässerbetts vor und nach dem Durchlass
24	Hofweierer Dorfbach	km 152,840 (4000)	Plattendurchlass b/h = 1,09/1,69 m		Neubau eines Durchlasses an gleicher Stelle in Form eines Rechteckrahmens (B x H = 1,10 x 1,70 m, Länge ca. 15,5 m) sowie Neubau eines Durchlasses im Bereich des westlich der Rheintalbahn verlaufenden Wirtschaftswegs mit den gleichen Abmessungen und einer Länge von ca. 5 m, Anpassung des Gewässerbetts vor und nach dem Durchlass
25	namenloser Graben	km 153,087 (4000)	Plattendurchlass b/h = 1,69/0,90 m		Neubau eines Durchlasses in versetzter Lage (km 153,100) senkrecht zur Strecke in Form eines Rechteckrahmens (H x B = 1,70 x 0,90 m, Länge ca. 16 m) sowie Anpassung des Gewässerbetts vor und nach dem Durchlass
26	Tiefachkanal	km 153,332 (4000)	Plattendurchlass b/h = 1,40/1,30 m		Neubau eines Durchlasses an gleicher Stelle in Form eines Rechteckrahmens (H x B = 1,30 x 1,40 m, Länge ca. 15,5 m) und beidseitigen Bermen (b = 0,50 m) sowie Neubau eines Durchlasses im Bereich des westlich der Rheintalbahn verlaufenden Wirtschaftswegs mit den gleichen Abmessungen und einer Länge von ca. 5 m, Anpassung des Gewässerbetts vor und nach dem Durchlass
27	namenloser Graben	km 153,622 (4000)	Plattendurchlass (Abmessungen nicht bekannt)		Neubau eines Durchlasses an gleicher Stelle in Form eines Rechteckrahmens (B x H = 0,90 x 0,80 m, Länge ca. 21 m) sowie Anpassung des Gewässerbetts vor und nach dem Durchlass

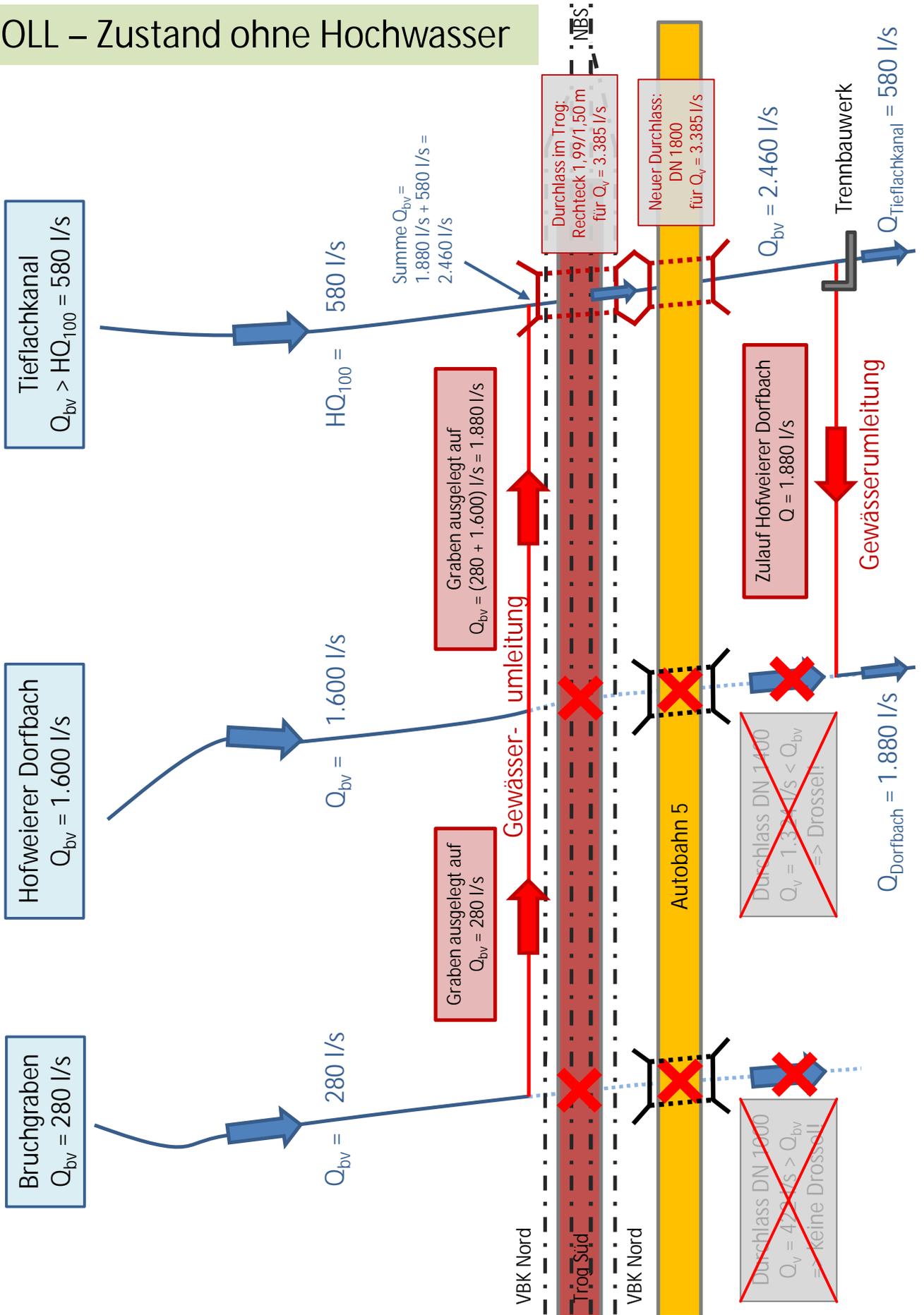
IST – Zustand ohne Hochwasser



IST – Zustand bei HQ_{100}



SOLL – Zustand ohne Hochwasser



SOLL – Zustand bei HQ₁₀₀

