

Straßenbauverwaltung Baden-Württemberg Bundesstraße B 27 von NK 7520 060 n NK 7420 003 Stat. 048 bis NK 7420 003 n NK 7420 062 Stat. 0 696	Regierungspräsidium Tübingen
B 27 Tübingen (Bläsibad) – B 28, Schindhaubasistunnel	
PROJIS-Nr.: 08 91 8082 00	

FESTSTELLUNGSENTWURF

UNTERLAGE 18

- Wassertechnische Untersuchungen -

Aufgestellt: Regierungspräsidium Tübingen Abt. 4 - Mobilität, Verkehr, Straßen - Ref. 44 – Planung Tübingen, den 28.06.2024	

INHALTSVERZEICHNIS

0	<u>EINLEITUNG</u>	<u>1</u>
1	<u>BESCHREIBUNG DER GEOLOGISCHEN UND HYDROLOGISCHEN VERHÄLTNISSE</u>	<u>1</u>
2	<u>BESCHREIBUNG DES BESTEHENDEN ENTWÄSSERUNGSSYSTEMS</u>	<u>3</u>
3	<u>ERLÄUTERUNGEN ZU DEN EINZELNEN ENTWÄSSERUNGSABSCHNITTEN</u>	<u>5</u>
3.1	<u>GEPLANTE ENTWÄSSERUNG</u>	<u>7</u>
3.1.1	ENTWÄSSERUNGSABSCHNITT 1 „KNOTENPUNKT SÜD“, BAU-KM 0+195 – BAU-KM 0+820	7
3.1.2	ENTWÄSSERUNGSABSCHNITT 2, „SCHINDHAUBASISTUNNEL“ (BAU-KM 0+820 – BAU-KM 3+096)	11
3.1.3	ENTWÄSSERUNGSABSCHNITT 3, RKB/RRB 2 „NORDKNOTENPUNKT“ (BAU-KM 3+096 – BAU-KM 3+840)	11
4	<u>HYDRAULISCHE BERECHNUNGEN</u>	<u>20</u>
4.1	<u>LITERATUR</u>	<u>20</u>
4.2	<u>ALLGEMEINES</u>	<u>21</u>
4.3	<u>ENTWÄSSERUNGSABSCHNITT 1, KM 0+000 – KM 0+820</u>	<u>21</u>
4.3.1	HYDRAULISCHE BERECHNUNG DER ENTWÄSSERUNGSANLAGEN	21
4.3.2	HYDRAULISCHE BERECHNUNG RKB/RRB 1 „BLÄSIBACH“ KM 0+650	22
4.4	<u>ENTWÄSSERUNGSABSCHNITT 2, „SCHINDHAUBASISTUNNEL BAU-KM 0+820 – BAU-KM 3+096</u>	<u>27</u>
4.4.1	HYDRAULISCHE BERECHNUNG DER ENTWÄSSERUNGSLEITUNGEN	27
4.5	<u>ENTWÄSSERUNGSABSCHNITT 3, NORDABSCHNITT KM 3+096 – KM 3+840</u>	<u>27</u>
4.5.1	HYDRAULISCHE BERECHNUNG DER ENTWÄSSERUNGSLEITUNGEN	27
4.5.2	HYDRAULISCHE BERECHNUNG RKB/RRB „TÜBINGER KREUZ“, KM 3+630	27
4.6	<u>VERLEGUNG VORHANDENER VORFLUTER</u>	<u>32</u>
4.6.1	VERLEGUNG BLÄSIBACH	32
4.6.2	VERLEGUNG BLAULACH	32

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Übersicht über geplantes Entwässerungssystem	6
Tabelle 2:	Übersicht Abflussbeiwerte für hydraulische Bemessung Entwässerungsleitungen	21
Tabelle 3:	Übersicht „ ϕ -hydr. Berechnung Entwässerungsleitungen im Vergleich zu ϕ -nach techn. Regeln“	22
Tabelle 4:	RRB Bläsibach, erforderlicher Retentionsraum $n = 0,1$	26
Tabelle 5:	RRB Tübinger Kreuz, erforderlicher Retentionsraum $n = 0,1$	31

ANLAGEN

- 1 KOSTRA DWD 2020 Rasterfeld Spalte 130, Zeile 195 Tübingen
- 2.1.a Systemskizze RKB Bläsibach
- 2.1.b Systemskizze Auslaufbauwerk RRB Bläsibach
- 2.2.a Systemskizze RKB Tübinger Kreuz
- 2.2.b Systemskizze Auslaufbauwerk RRB Tübinger Kreuz
- 3.1 Hydraulische Berechnungen Entwässerungsleitungen Knotenpunkt Süd
- 3.2 Hydraulische Berechnungen Entwässerungsleitungen Knotenpunkt Nord
- 3.3 Hydraulische Berechnungen Entwässerungsleitungen KVP Süd
- 3.4 Hydraulische Berechnungen Entwässerungsleitungen Tunnelportale

0 Einleitung

Der vorliegende Planungsabschnitt umfasst den 4-streifigen Neubau der Bundesstraße 27 (B 27), beginnend im Süden am fertiggestellten 4-streifigen Ausbau der B 27 Abschnitt Bläsibad - Dußlingen (Verkehrsfreigabe der Bauabschnitte 1 und 2 am 03.11.2006, AS Derendingen) und endend im Bereich der bestehenden Anschlussstelle Lustenau ca. 700 m nördlich des Schindhaubasistunnels. Zentrales Bauwerk der Maßnahme ist der ca. 2,3 km lange Schindhaubasistunnel der den Höhenrücken des Schindhaus unterfährt. Damit wird die Lücke zwischen den bereits ausgebauten Streckenabschnitten nördlich und südlich geschlossen und die Stadt Tübingen vom Durchgangsverkehr befreit.

Die Baumaßnahme beinhaltet den Ausbau der B 27 auf 4 Fahrstreifen, entsprechend einem Regelquerschnitt RQ 28, den Neubau der kompletten Entwässerung einschließlich der Straßenoberflächenwasserbehandlungsanlagen, den Neubau sämtlicher Brückenbauwerke, und die Umgestaltung der Knotenpunkte Nord (Tübinger Kreuz) und Süd. Die kreuzenden Straßen und Wege werden größtenteils in ihrer Lage belassen und an die Planung der B 27 angepasst. Im Zuge des Neubaus der B 27 wird eine Verbesserung der Verkehrssicherheit und des Verkehrsflusses auf der Hauptachse B 27 und auch im Bereich der heutigen Ortsdurchfahrt erzielt.

Das anfallende Straßenoberflächenwasser wird über entsprechende Straßenoberflächenwasserbehandlungsanlagen den vorhandenen Vorflutern zugeleitet.

1 Beschreibung der geologischen und hydrologischen Verhältnisse

Geologische Verhältnisse

Grundsätzlich liegen im Bereich des Nord- und Südknotenpunktes unterhalb des Oberbodens quartäre Ablagerungen vor. Diese reichen bis in c. 5 – 6 m Tiefe. Die Ablagerungen bestehen aus einer oberen Zone von ca. 2m Dicke aus bindigen Auelehm, Lößlehm und Fließerden ($k_f = 10^{-6} - 10^{-8} \text{ m/s}$). Darunter folgen nicht bindige Talablagerungen aus Flusssanden und Flusskiesen ($k_f = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$).

Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasser

Der Grundwasserspiegel steht im Süden ca. 6 m und im Norden ca. 3- 4 m bzw. in manchen Bereichen in 2- 3 m unter geplanten Fahrbahnoberkante an.

Wasserschutzgebiete

Die Trasse verläuft im Bereich des Nordknotenpunktes in den WSG

- 416005 Brunnen Au (WSG II und III)
- 416109 Unteres Neckartal (WSG III)

Oberirdische Entwässerung und Vorfluter

Im Planungsgebiet verlaufen nachfolgende Gewässer:

- Steinlach (Gewässer-ID 10205) im Bereich westlich des Südknotenpunktes
- Bläsibach (Gewässer-ID 1904) im Bereich des Südknotenpunktes
- Neckar (Gewässer-ID 2345) im Bereich westlich des Nordknotenpunktes
- Blaulach (Gewässer-ID 1787) im Bereich des Nordknotenpunktes
- sowie einige Vorfluter und Gräben im Bereich des Höhenrückens des Schindhaus

Quellen

Von der Planung sind keine Quellen betroffen.

Jahresniederschlag

Der mittlere Jahresniederschlag (für Tübingen) beträgt $N = 784 \text{ mm/a}$.

2 Beschreibung des bestehenden Entwässerungssystems

Am zukünftigen Südknotenpunkt befinden sich zwei Regenklärbecken, die mit dem 4-streifigen Ausbau der B 27 im Abschnitt Bläsibad – Dußlingen bereits 2006 fertiggestellt wurden.

- Das RKB IB an der Auffahrtsrampe in Richtung Hechingen am Böschungsfuß gelegen
- Das RKB II (Bau-km 0+600 (Achse 482 Hechingen Straße)) östlich der bestehenden B 27, an der Zufahrt zum Verbindungsweg nach Wankheim

Diese beiden Becken behandeln das anfallende Straßenoberflächenwasser bevor diese in die Steinlach bzw. über den Bläsibach in die Steinlach eingeleitet werden.

Am zukünftigen Nordknotenpunkt entwässert die bestehende B 27 über einen Vorflutkanal in Richtung Westen in den Neckar. Große Teile der bestehenden B 28 und sonstigen Stadtstraßen im Planungsraum entwässern in das städtische Entwässerungssystem.

Weiterhin ist ein bestehendes Regenrückhaltebecken östlich des geplanten Nordportals des Schindhaubasistunnels vorhanden. Dieses Becken dient zur Rückhaltung des Straßenoberflächenwassers der bestehenden B 28, vor Einleitung in die Blaulach.

Des Weiteren wurden die den einzelnen Entwässerungsabschnitten hinterlegten Einzugsgebiete ausgewertet und auf Basis der unterschiedlichen Befestigungsarten reduzierte Einzugsgebietsflächen A_{red} ermittelt (befestigte Fläche). Zusätzlich wurden diese reduzierten Einzugsgebietsflächen A_{red} in Abflüsse des 15-minütigen Blockregens der Wiederkehrzeit 1 Jahr, $Q_{15, n=1}$, umgerechnet. Die Berechnung der reduzierten Einzugsgebietsflächen A_{red} erfolgt nach den „Technischen Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser“, Stand 01.01.2008, Tabelle 10 (entspricht dem Arbeitsblatt DWA-A 117 Bemessung von Regenrückhalteräumen, April 2006). Die Abflüsse wurden für den $Q_{15, n=1}$ daraus ermittelt. Die heute bereits vorhandenen Straßenoberflächenwasserbehandlungsanlagen „RKB IB und II“ wurden dabei bereits berücksichtigt und mit eingearbeitet, so dass ein genaues Modell der derzeitigen Abflussverhältnisse im Untersuchungsraum, der aus der *Bundesstraße und sonstigen Straßen, die durch die Maßnahme überplant werden, erzeugten Abflüsse*, vorliegt.

Fazit

Das bestehende Entwässerungssystem der B 27 entspricht in Teilen nicht dem aktuellen Stand der Technik. Zusätzlich sind die im Kapitel erwähnten Wasserschutzgebiete 416005 Brunnen Au (WSG II und III) und 416109 Unteres Neckartal (WSG III) im betrachteten Planungsbereich vorhanden und zu berücksichtigen. Somit sind zusätzlichen Schutzmaßnahmen gemäß RiStWag 2016 notwendig. Im Zuge des Ausbaus der B 27 auf 4 Fahrstreifen wird das Entwässerungssystem auf den heutigen Stand der Technik gebracht.

3 Erläuterungen zu den einzelnen Entwässerungsabschnitten

Aufbauend auf den Erkenntnissen aus dem bestehenden Entwässerungssystem wurde die neue Entwässerungskonzeption entwickelt.

Ziele des Entwässerungssystems

Der anstehende Baugrund ist für die zentrale Versickerung, z. B. Versickerungsbecken nicht geeignet. Deshalb wird grundsätzlich angestrebt, die Entwässerung der Fahrbahnlflächen, wenn möglich über das Bankett und die Böschung in das angrenzende Gelände vorzunehmen (dezentrale Versickerung). In den Bereichen, in denen dies aus geologischen, bodenkundlichen, hydrologischen und ökologischen Gründen nicht möglich ist (z. B. Einschnitte, etc.), wird über das Bankett in eine Mulde entwässert. Diese erhält in entsprechenden Abständen einem Muldeneinlaufschacht. An dieser Stelle wird das Straßenoberflächenwasser der Sammelleitung der Entwässerung zugeführt. Sollte dies nicht möglich sein (z. B. am Mittelstreifen), so wird die Entwässerung über eine Rinne (Spitzrinne) und Straßenabläufe, die an die Sammelleitung anschließen, realisiert.

Die Entwässerung über die Mulden hat gegenüber der Entwässerung mit Rinnen und Abläufen den Vorteil, dass einerseits das System „Mulde“ eine Retentionswirkung gegenüber dem System „Rinne“ aufweist. D. h. die Wässer werden wesentlich später in den Sammelkanal geleitet und durch die Speicherwirkung in der Mulde wird die Abflussspitze im Sammelkanal verringert. Das System wird deshalb weniger anfällig gegenüber Überlastungen bzw. das System kann mehr Abfluss leisten. Die Ableitung über Mulden hat auch positive Auswirkungen auf die qualitative Zusammensetzung des Straßenoberflächenwassers. Wie in den „Technischen Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser“, Stand 01.01.2008 unter Kapitel 3.4 beschrieben, findet ein Stoffrückhalt (Verschmutzungen) bereits in der Rasenmulde statt. Schmutzstoffe setzen sich in der Rasenmulde ab und werden dort bereits teilweise abgebaut. Der Abfluss, der in die Sammelleitung gelangt, ist somit mit weniger Schadstoffen belastet als bei einer Sammlung über Straßenabläufe oder Rinnen. Für die Dimensionierung der Straßenoberflächenwasserbehandlungsanlagen kann deshalb die kritische Regenspende für diese Flächen bis auf $r_{\text{krit}} = 15 \text{ l/(s*ha)}$ reduziert werden. Die Straßenoberflächenwasserbehandlungsanlagen werden durch dieses System in ihren Abmessungen kleiner und damit in den Bau- und Betriebskosten günstiger.

Sämtliche Regenklärbecken sind für einen Havariefall konstruiert. Bei Unfällen mit Leichtflüssigkeiten ($\delta < 1000 \text{ kg/m}^3$) ist über eine entsprechende Tauchwand und einer Durchströmungsgeschwindigkeit $v \leq 0,05 \text{ m/s}$ unter der Tauchwand und bei einem Retentionsvolumen für die Leichtstoffe von $\geq 5 \text{ m}^3$ sichergestellt, dass in die Vorflut keine Leichtflüssigkeiten gelangen können.

B 27 Hechingen - Stuttgart
B 27 Tübingen (Bläsibad) – B28, Schindhaubasistunnel
Feststellungsentwurf

Bei Unfällen mit Stoffen, die „schwerer“ als Wasser ($\delta > 1000 \text{ kg/m}^3$) bzw. in Wasser löslich sind (z. B. Säure), kann über entsprechende Schieber am Ein- und Auslauf der Becken der Inhalt der Becken bis zur weiteren Entsorgung im Becken gespeichert werden. Die Entwässerung der Verkehrsanlage wird dann für diesen Entsorgungszeitraum über die Beckenumlaufleitung sichergestellt.

Die Sickerleitungen im Bereich der Straßen (Planumsentwässerung) werden an die Streckenentwässerung angeschlossen. Dies bedeutet, dass auch Abfluss in den Entwässerungsleitungen entstehen kann, auch wenn kein Regenereignis stattfindet.

Bei den Außengebieten wird angestrebt, die Oberflächenwässer getrennt vom Straßenoberflächenwasser abzuleiten, damit keine Vermischung stattfindet. Das Außengebietswasser (Geländewasser) wird gesondert in die Vorflut abgeleitet.

Weiterhin soll die Anzahl der Straßenoberflächenwasserbehandlungsanlagen möglichst klein gehalten werden, um die Investitions- als auch die Betriebs- und Wartungskosten gering zu halten. Dabei wurden die bestehenden Anlagen an der AS Derendingen mitberücksichtigt. Daraus ergibt sich ein Entwässerungssystem bestehend aus den nachfolgenden Entwässerungsabschnitten:

geplanter Entwässerungsabschnitt	von km	bis km	Beschreibung (Teilabschnitt)
1 Knotenpunkt Süd	0+195	0+820	<ul style="list-style-type: none"> a. Entwässerung B 27 neu über geplante RKB/RRB 1 „Bläsibach“ Bau-km 0+650 in die Steinlach b. Entwässerung der umgebauten Rampen Süd-West der AS Derendingen, wie im Bestand in das bestehende RKB IB in die Steinlach c. Entwässerung der Hechinger Straße, wie im Bestand über das städtische Entwässerungssystem
2 Schindhaubasistunnel“	0+820	3+096	Entwässerung des Tunnels über ein im Bereich des Betriebsgebäudes westlich der B27 angeordnetes Havariebecken mit einem Stauvolumen von 102 m^3
3 Knotenpunkt Nord“	3+096	3+840	<ul style="list-style-type: none"> a. Entwässerung der B 27, Rampen und B 28 über das geplante RKB/RRB 2 „Tübinger Kreuz“ Bau-km 3+630 in den Neckar b. Entwässerung der Stuttgarter Straße und des Einmündungsbereiches in die B 28, wie im Bestand über das städtische Kanalnetz

Tabelle 1: Übersicht über geplantes Entwässerungssystem

Die Ergebnisse wurden in die Lagepläne (Unterlage 5) eingetragen.

Nachfolgend werden die einzelnen Entwässerungsabschnitte erläutert und die Berechnungsergebnisse dargestellt.

3.1 Geplante Entwässerung

3.1.1 Entwässerungsabschnitt 1 „Knotenpunkt Süd“, Bau-km 0+195 – Bau-km 0+820

Beschreibung Randbedingungen

Grundwasserschutz:

Dieser Entwässerungsabschnitt befindet sich außerhalb von Wasserschutzgebieten; besondere Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers nach RiStWag 2016 sind nicht erforderlich.

a. Entwässerung B 27 neu über das geplante RKB/RRB 1 „Bläsibach“ Bau-km 0+650 in die Steinlach

Vorflut:

Als Vorfluter im Entwässerungsabschnitt 1 stehen die Steinlach und der verlegte Bläsibach, der in die Steinlach mündet zur Verfügung.

Entwässerungssystem und Straßenoberflächenwasserbehandlung

Im Bereich von Bau-km 0+195 (Beginn der Baustrecke) bis Bau-km 0+820 verläuft die Bundesstraße in leichter Dammlage. Es ist vorgesehen, das anfallende Niederschlagswasser breitflächig über die Bankette und die Dammböschungen abzuleiten. Da im Bereich der Dammböschung nach REwS 2021, Kapitel 3.5.3.3 Tabelle 4 Versickerraten auf der Böschung von mindestens $q_s = 100 \text{ l/(s*ha)}$ anzusetzen sind, wird das Wasser dort weitgehend versickern. In den Einschnittsbereichen wird die Entwässerung in den Bereichen am äußeren Fahrbahnrand über Mulden in Verbindung mit Muldeneinläufen und einer Sammelleitung sichergestellt. Im Bereich des Mittelstreifens wird die Entwässerung über Rinnen und Straßenabläufe realisiert, die dann über die Sammelleitungen dem RKB/RRB 1 „Bläsibach“ Bau-km 0+650 zugeführt werden. Die Drainageleitungen zur Abführung des anfallenden Wassers aus dem Mittelstreifen sowie aus dem Planum werden an die weiterführenden Sammelleitungen der Streckenentwässerung angeschlossen bzw., wenn möglich, in den Dammböschungsbereichen ausgeleitet.

Die Straßenoberflächenbehandlungsanlage „Bläsibach“ besteht aus einem Regenklärbecken, dem ein Rückhaltebecken nachgeschaltet ist.

Regenklärbecken

Das Regenklärbecken ist als längs durchströmtes Dauerstaubecken (mit $r_{\text{krit}} = 45 \text{ l/(s*ha)}$; und 65 % Feststoffrückhalt im Jahresmittel) mit Beckenüberlauf und Klärüberlauf ins RRB in Stahlbetonbauweise und mit nachgeschaltetem Regenrückhaltebecken geplant.

Wie aus Kapitel 4.3 ersichtlich, ergibt sich eine Anlage mit folgenden Hauptabmessungen:

RKB mit Dauerstau, längs durchströmt, mit Beckenüberlauf und Klärüberlauf ins RRB
Ausbildung gemäß Abbildung 2a „Technische Regeln zur Ableitung und Behandlung
von Straßenoberflächenwasser“, Stand 01.01.2008

$$Q_{\text{RKB}} = 46,4 \text{ l/s}$$

$$A_{\text{RKB}} = 54,19 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{RKB}} = 108,38 \text{ m}^3$$

$$L = 12,75 \text{ m}$$

$$B = 4,25 \text{ m}$$

$$H = t = 2,00 \text{ m}$$

Das Becken wird über einen Absturzschacht und eine Leitung beschickt. Vor dem RKB wird ein Beckenüberlauf angeordnet, der Zuflüsse bis $Q_{\text{RKB}} = 46,4 \text{ l/s}$ in das RKB leitet und Zuflussanteile $> 46,4 \text{ l/s}$ über das Wehr (mit Tauchwandsicherung) in das RRB entlastet. Somit ist sichergestellt, dass das RKB nur mit der Wassermenge beaufschlagt wird, für das es dimensioniert ist. Die Gefahr der Ausspülung der im Becken bereits abgesetzten Sedimente wird dadurch verhindert. Die Abflusssteuerung am Klärüberlauf wird über einen selbstregulierenden Klärüberlauf realisiert.

Die Einleitung in das RRB erfolgt in der Regel rückstaufrei, so dass keine gegenseitige hydraulische Beeinflussung der Anlagen besteht. Bei max. Stau im RRB (343,69 m ü. NN) und $Q_{\text{KÜ}} = 46,4 \text{ l/s}$ entsteht kein Rückstau vom RRB ins RKB.

Die gesamte Anlage erhält eine Einzäunung und ein Tor im Zufahrtsbereich.

Eine Systemskizze des RKB und des Auslaufbauwerks des RRB ist den Anlagen 2.1.a und 2.1.b zu entnehmen.

Rückhalteanlage

Auf Basis der Analyse der heutigen Entwässerungssituation des Einzugsgebietes des bestehenden RKB II (Bau-km 0+600 (Achse 482 Hechingen Straße)) wurde der Einleiteabfluss in den Bläsibach ermittelt:

- heutiger gesamter Abfluss aus dem bestehenden RKB II in den Bläsibach: Q_{15} ,
 $n=1 = 45,0 \text{ l/s}$

Das Becken ist als Durchlaufbecken konzipiert, das heißt, alle anfallenden Wässer werden durch das RRB geleitet. Das Becken selbst besitzt keinen Dauerstau (Trockenbecken) und ist als Erdbecken konzipiert. Als maßgebende Ablaufwassermenge wird der reduzierte Ablauf (Drosselabfluss) $Q_{ab} = 45,0 \text{ l/s}$, entsprechend der heutigen Einleitmenge angesetzt. Der Einleiteabfluss in die Vorflut (Bläsibach in die Steinlach) entspricht somit dem heutigen Abfluss aus dem RKB II. Für das Einzugsgebiet von $A_{red} = 1,03 \text{ ha}$ ergibt sich nach der Berechnung in Kapitel 4.3 ein Rückhaltevolumen von $V_{erf} = 196 \text{ m}^3$ ($n = 0,1$).

Der Auslauf wird über ein Auslaufbauwerk mit Wirbelventildrossel reguliert, das gegenüber anderen Lösungen den Vorteil besitzt, wasserstandsunabhängig relativ konstante Abflüsse zu erzeugen und dabei auf bewegliche Teile bzw. Steuerungstechnik zu verzichten.

Der Notüberlauf im Auslaufbauwerk ist auf das 50-jährige Ereignis ausgelegt. Diese Notentlastung erfolgt über die Auslaufleitung in die Steinlach.

Um beim Versagen des Auslaufbauwerkes ein gezieltes Entlasten der Anlage sicherzustellen, wird zusätzlich die Eindeichung in einem Teilbereich abgesenkt. Diese Notentlastung entwässert über das bestehende Gelände in die angrenzenden Gräben.

Der Auslauf des RRB in den verlegten Bläsibach, wird als dynamisches Auslaufbauwerk ausgebildet.

b. Entwässerung der umgebauten Rampen Süd-West der AS Derendingen wie im Bestand in das bestehende RKB IB in die Steinlach

Vorflut:

Als Vorfluter im Entwässerungsabschnitt 1 stehen die Steinlach und der verlegte Bläsibach, der in die Steinlach mündet zur Verfügung.

Entwässerungssystem und Straßenoberflächenwasserbehandlung

Es ist vorgesehen, das anfallende Niederschlagswasser breitflächig über die Bankette und die Dammböschungen abzuleiten. Da im Bereich der Dammböschung nach REwS 2021, Kapitel 3.5.3.3 Tabelle 4 Versickerraten auf der Böschung von mindestens $q_s = 100 \text{ l/(s*ha)}$ anzusetzen sind, wird das Wasser dort weitgehend versickern. In den Einschnittsbereichen wird die Entwässerung in den Bereichen am äußeren Fahrbahnrand über Mulden in Verbindung mit Muldeneinläufen und einer Sammelleitung sichergestellt. Im Bereich des Mittelstreifens wird die Entwässerung über Rinnen und Straßenabläufe realisiert, die dann über die

Sammelleitungen, soweit im Freispiegelgefälle möglich, dem bestehenden RKB/RRB IB zugeführt werden. Die Drainageleitungen zur Abführung des anfallenden Wassers aus dem Mittelstreifen sowie aus dem Planum werden an die weiterführenden Sammelleitungen der Streckenentwässerung angeschlossen bzw., wenn möglich, in den Dammböschungsbereichen ausgeleitet.

Die Anlage besteht aus einem Regenklärbecken, dem ein Rückhaltebecken nachgeschaltet ist.

Regenklärbecken

Das Regenklärbecken ist ein längs durchströmtes Dauerstaubecken mit Trennbauwerk am Zulauf in das RKB. Das RRB in Stahlbetonbauweise besitzt einen Klärüberlauf in die Auslaufleitung in Richtung Steinlach.

Die Anlage weist folgende Kennwerte auf.

RKB mit Dauerstau, längs durchströmt, mit Trennbauwerk und Klärüberlauf

Ausbildung gemäß Abbildung 2a „Technische Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser“, Stand 01.01.2008

$$A_{\text{RKB}} = 21,6 \text{ m}^2$$

$$V_{\text{RKB}} = 53,00 \text{ m}^3$$

$$L = 7,20 \text{ m}$$

$$B = 3,00 \text{ m}$$

$$H = t = 2,00 \text{ m}$$

Das Becken entspricht den heutigen Anforderungen an eine Straßenoberflächenbehandlungsanlage. Da sich durch den Umbau der Rampen Süd-West das Einzugsgebiet für das Becken um $\Delta A_{\text{red}} = 35\text{m} \times 2,0\text{m} \times 0,9 = 63 \text{ m}^2$ (entsprechend einer Zunahme des Zuflusses von $Q_{15 \text{ n}=1} = 0,8 \text{ l/s}$) vergrößert, kann die bestehende Anlage unverändert beibehalten und weiter genutzt werden.

c. Entwässerung der Hechinger Straße wie im Bestand über das städtische Entwässerungssystem

Das anfallende Niederschlagswasser der Hechinger Straße, sowie das des Kreisverkehrs wird über Rinnen und Straßenabläufe realisiert und dem vorhandenen Entwässerungssystem (Kanalisation) der Stadt Tübingen, wie im heutigen Bestand zugeführt.

3.1.2 Entwässerungsabschnitt 2, „Schindhaubasistunnel“ (Bau-km 0+820 – Bau-km 3+096)

Betriebswasser Tunnel

Die Gradiente des Schindhaubasistunnels fällt von Süden nach Norden.

Das auf den Tunnel zulaufende Oberflächenwasser im Süden wird mit Schlitzrinnen gefasst und ca. 15 m hinter der Portalfirste über einen Ablauf gesammelt und im Gegengefälle über eine Rohrleitung DN 150 zum Portal zurückgeführt. Im Norden wird das im Portalbereich anfallende Wasser ebenfalls mit Schlitzrinnen gefasst und an die Streckenentwässerung angeschlossen.

Die im Tunnelbauwerk bei Lösch- und Reinigungsarbeiten sowie im Bereich der Tunnelmünder Nord und Süd durch verschlepptes Regenwasser anfallenden Schmutzwässer werden in einer im Bereich des jeweiligen tiefliegenden Fahrbahnrandes angeordneten Hohlbordrinne (Schlitzrinne) gefasst und ca. alle 50 m mit Tauchwandschächten der Tunnelentwässerungsleitung zugeführt.

Die Hohlbordrinne erhält aus Brandschutzgründen unmittelbar hinter jedem Abschlag eine Abschottung.

Im Tunnelvorfeld Nord wird im Bereich des Betriebsgebäudes westlich der B27 ein Havariebecken mit einem Stauvolumen von 102 m³ angeordnet.

Im Becken ist ein automatischer Füllstandsanzeiger angeordnet, der mit der Betriebszentrale verbunden die jeweilige Beckenfüllung anzeigt.

Auf der Tunnelsohle wird eine Drainageleitung zur Ableitung von evtl. Leckagewasser angeordnet. Das anfallende Wasser wird im Norden in die Streckenentwässerung eingeleitet. Im Abstand von 100 m werden Spülschächte angeordnet.

3.1.3 Entwässerungsabschnitt 3, RKB/RRB 2 „Nordknotenpunkt“ (Bau-km 3+096 – Bau-km 3+840)

Beschreibung Randbedingungen

Das Entwässerungssystem der bestehenden B 28 im Bereich des östlich geplanten Bauendes, wird unverändert beibehalten. Der Parkplatz an der Richtungsfahrbahn Tübingen wird zurückgebaut. Aufgrund der Topographie und zum Schutz der unterhalb des Dammes der B 28 liegenden Anlieger, wird die bestehende Entwässerung des Parkplatzes erhalten (nur bei extremen Regenereignissen erforderlich). Dies bedeutet auch, dass das vorhandene RRB östlich des geplanten Nordportals des Schindhaubasistunnels weiterhin in Betrieb bleibt, jedoch mit deutlich geringeren Zuflüssen aus der B 28 beaufschlagt wird.

Grundwasserschutz:

Dieser Entwässerungsabschnitt befindet sich größtenteils innerhalb der Wasserschutzgebiete „416005 Brunnen Au (WSG II und III)“ und „416109 Unteres Neckartal (WSG III)“, besondere Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers nach RiStWag 2016 sind somit erforderlich.

Bereiche B 27 und B 28 im WSG IIIA und IIIB

Für den anstehenden Baugrund (Flusssande, Flusskiese) kann im Bereich des WSG II, IIIA und IIIB im ungünstigsten Fall ein Durchlässigkeitsbeiwert von ($k_f = 5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$) angenommen werden. Die Grundwasserüberdeckung beträgt 2 m bis 4 m, so dass sich nach Tabelle 1 der RiStWag 2016 die Schutzwirkung bei Bewertung auf der „sicheren Seite“ zu „gering“ ergibt. Bei dem vorliegenden DTV von $> 15.000 \text{ Kfz/24 h}$ ergibt sich nach Tabelle 3 RiStWag 2016 für die WSZ IIIA als Einstufung der Entwässerungsmaßnahmen die „Stufe 3“ und im WSG IIIB als Einstufung die „Stufe 2“ in Dammbereichen entsprechend Bild 4c der RiStWag 2016.

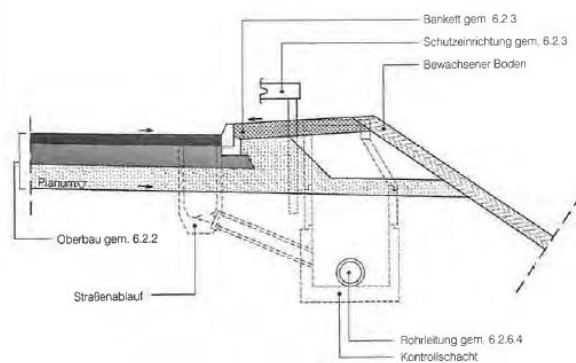


Bild 4c: Weitere Schutzzone (Zone III), Damm Stufe 2 und 3, unterer Fahrbahnrand, gefasster Abfluss

Abbildung 1: Auszug aus RiStWag 2016, Bild 4c

In Einschnittsbereichen entsprechend Bild 5a und Bild 5b der RiStWag 2016

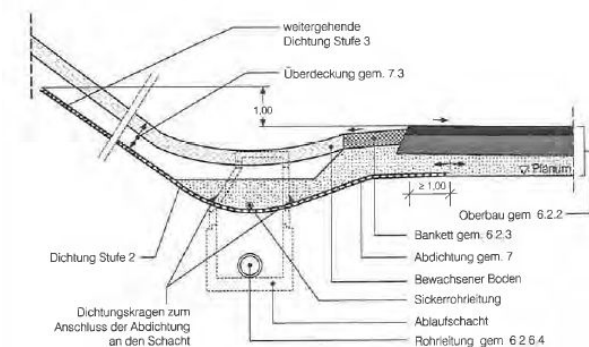
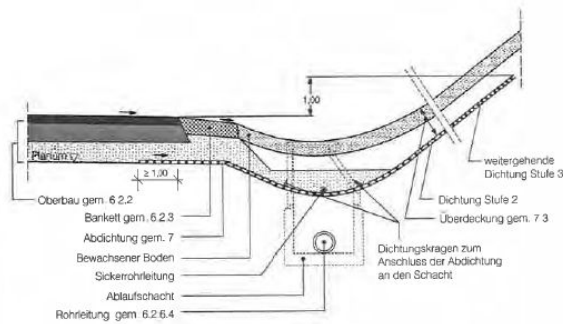


Bild 5a Weitere Schutzzone (Zone III), Einschnitt Stufe 2 und 3, oberer Fahrbahnrand

Abbildung 2: Auszug aus RiStWag 2016, Bild 5a

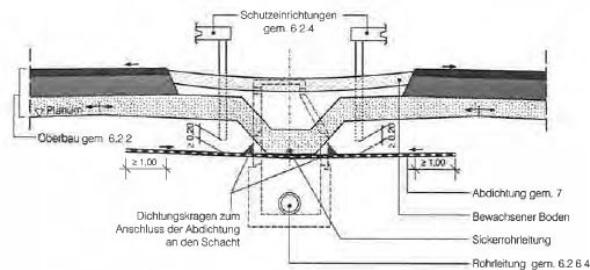
**B 27 Hechingen - Stuttgart
B 27 Tübingen (Bläsibad) – B28, Schindhaubasistunnel
Feststellungsentwurf**



**Bild 5b: Weitere Schutzzone (Zone III), Einschnitt
Stufe 2 und 3, unterer Fahrbahnrand**

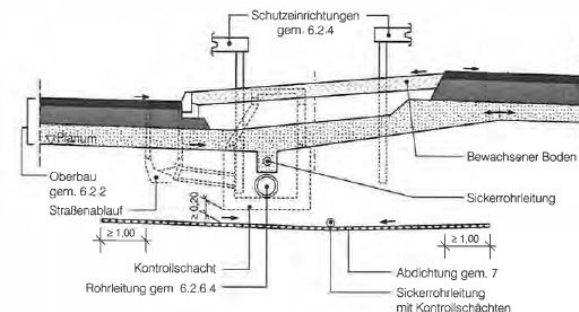
Abbildung 3: Auszug aus RiStWag 2016, Bild 5b

Am Mittelstreifen sind über die gesamte Länge des Streckenabschnitts Stahlsysteme vorgesehen. Somit werden nach RiStWag 2016 (Bild 6a und Bild 6b) die Anforderungen erfüllt.



**Bild 6a: Weitere Schutzzone (Zone III), Mittelstreifen
Stufe 2 und 3, Dachprofil**

Abbildung 4: Auszug aus RiStWag 2016, Bild 6a



**Bild 6b: Weitere Schutzzone (Zone III), Mittelstreifen
Stufe 2 und 3, Sägezahnprofil**

Abbildung 5: Auszug aus RiStWag 2016, Bild 6b

B 27 Hechingen - Stuttgart B 27 Tübingen (Bläsibad) – B28, Schindhaubasistunnel Feststellungsentwurf

Die RiStWag 2016 sieht vor, das Straßenoberflächenwasser in dauerhaft dichten Rohrleitungen zu sammeln und aus dem Schutzgebiet hinauszuleiten oder das Abwasser über eine entsprechende Behandlungsanlage vor der Einleitung zu reinigen. Das gesammelte Wasser wird der Straßenoberflächenwasserbehandlungsanlage „RKB/RRB Tübinger Kreuz“, das sich in der Innenfläche der Verbindungsrampe Hechingen – Tübingen befindet, zugeführt. Das Becken liegt teilweise im WSG IIIA und WSG IIIB.

Für den Bereich WSG IIIA und IIIB (ergibt sich nach ATV-DVWK-A-142 „Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten“) eine Einstufung des Gefährdungspotentials des Grundwassers nach Tabelle 1 zu „weniger hoch“. Aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse und der Schutzwirkung sind nach den Anforderungen der ATV-DVWK-A-142 Kapitel 5.2 einwandige Rohrsysteme in der Regel zu verwenden. In diesem Bereich werden Stahlbetonrohre vorgesehen.

Bereiche B 28 und Rampen im WSG II

Nach der RiStWag 2016 gelten für die engere Schutzzone (Zone II) nach Kapitel 6.3 RiStWag 2016 erweiterte Anforderungen entsprechend den Bildern 7a – 7d (Dambereiche), 8a – 8d (Einschnittsbereiche) und 9a – 9b (Mittelstreifen).

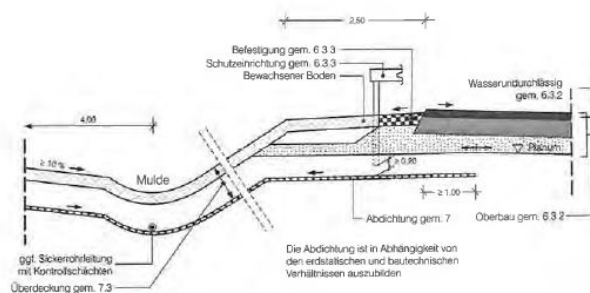


Bild 7a: Engere Schutzzone (Zone II), Damm oberer Fahrbahnrand

Abbildung 6: Auszug aus RiStWag 2016, Bild 7a

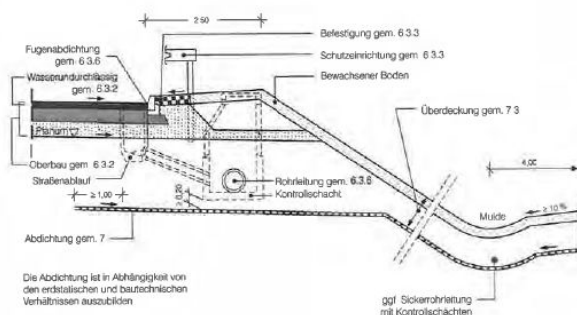


Bild 7b: Engere Schutzzone (Zone II), Damm unterer Fahrbahnrand

Abbildung 7: Auszug aus RiStWag 2016, Bild 7b

B 27 Hechingen - Stuttgart **B 27 Tübingen (Bläsibad) – B28, Schindhaubasistunnel** **Feststellungsentwurf**

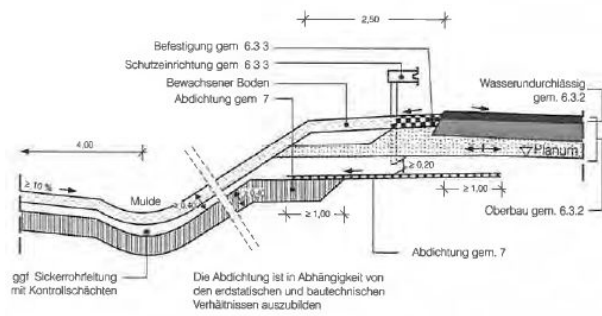


Bild 7c: Engere Schutzzone (Zone II), Damm oberer Fahrbahnrand (mineralische Abdichtung)

Abbildung 8: Auszug aus RiStWag 2016, Bild 7c

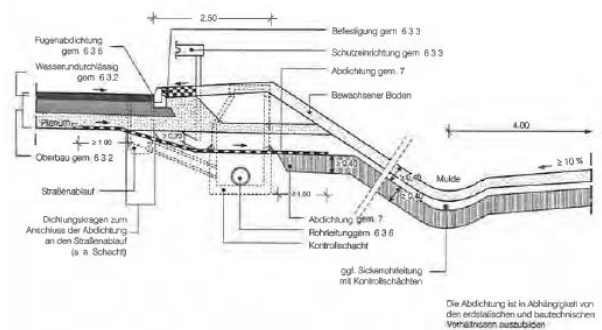


Bild 7d: Engere Schutzzone (Zone II), Damm unterer Fahrbahnrand (mineralische Abdichtung)

Abbildung 9: Auszug aus RiStWag 2016, Bild 7d

In Einschnittsbereichen entsprechend Bild 8a und Bild 8b der RiStWag 2016

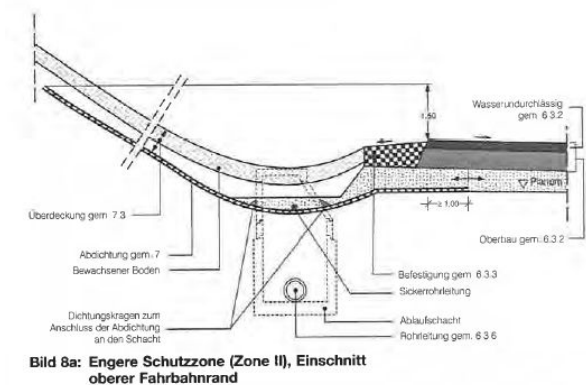


Bild 8a: Engere Schutzzone (Zone II), Einschnitt oberer Fahrbahnrand

Abbildung 10: Auszug aus RiStWag 2016, Bild 8a

B 27 Hechingen - Stuttgart
B 27 Tübingen (Bläsibad) – B28, Schindhaubasistunnel
Feststellungsentwurf

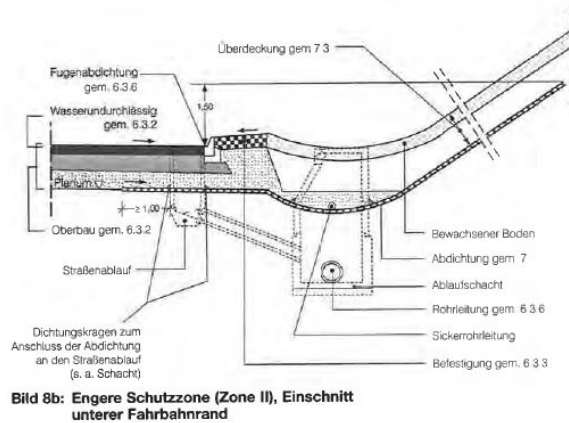


Abbildung 11: Auszug aus RiStWag 2016, Bild 8b

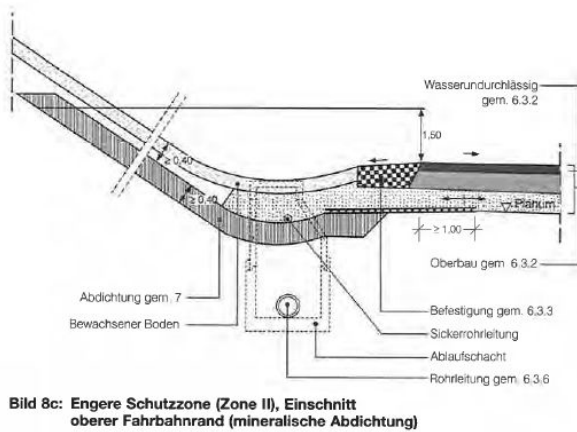


Abbildung 12: Auszug aus RiStWag 2016, Bild 8c

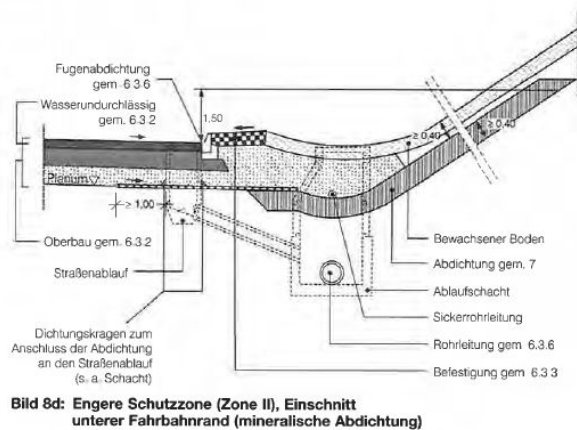
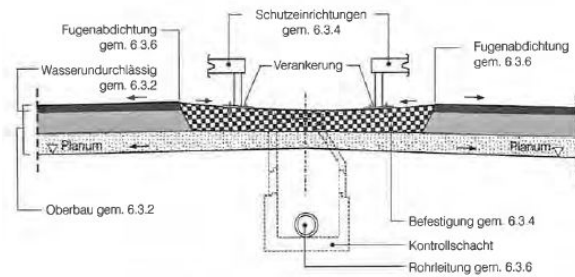


Abbildung 13: Auszug aus RiStWag 2016, Bild 8d

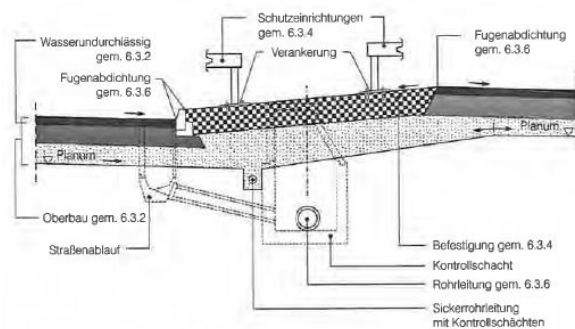
B 27 Hechingen - Stuttgart B 27 Tübingen (Bläsibad) – B28, Schindhaubasistunnel Feststellungsentwurf

Am Mittelstreifen sind für die B 28 und die Rampenfahrbahnen mit Mittelstreifen keine passiven Schutzeinrichtungen erforderlich. Somit werden nach RiStWag 2016 (Bild 6a und Bild 6b) die Anforderungen erfüllt.



**Bild 9a: Engere Schutzzone (Zone II), Mittelstreifen
Dachprofil**

Abbildung 14: Auszug aus RiStWag 2016, Bild 6a



**Bild 9b: Engere Schutzzone (Zone II), Mittelstreifen
Sägezahnprofil**

Abbildung 15: Auszug aus RiStWag 2016, Bild 6b

Für den Bereich des WSG II (ergibt sich nach ATV-DVWK-A-142 „Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten“ eine Einstufung des Gefährdungspotentials des Grundwassers nach Tabelle 1 zu „hoch“. Aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse und der Schutzwirkung sind nach den Anforderungen der ATV-DVWK-A-142 Kapitel 5.2 einwandige Rohrsysteme in der Regel zu verwenden. In diesem Bereich werden Stahlbetonrohre vorgesehen. Die Inspektionsintervalle sind nach Kapitel 9.2 ATV-DVWK-A-142 in Abstimmung mit der zuständigen Wasserbehörde entsprechend engmaschig zu legen.

Regenklärbecken

Das Regenklärbecken ist als längs durchströmtes Dauerstaubecken (mit $r_{krit} = 15 \text{ l/(s*ha)}$; und 50 % Feststoffrückhalt im Jahresmittel) mit Beckenüberlauf und Klärüberlauf ins RRB in Stahlbetonbauweise und mit nachgeschaltetem Regenrückhaltebecken geplant.

Wie aus Kapitel 4.5 ersichtlich, ergibt sich eine Anlage mit folgenden Hauptabmessungen:

RKB mit Dauerstau, längs durchströmt, mit Beckenüberlauf und Klärüberlauf ins RRB
Ausbildung gemäß Abbildung 2a „Technische Regeln zur Ableitung und Behandlung
von Straßenoberflächenwasser“, Stand 01.01.2008

$$Q_{RKB} = 82,8 \text{ l/s}$$

$$A_{RKB} = 54,2 \text{ m}^2$$

$$V_{RKB} = 108,4 \text{ m}^3$$

$$L = 12,75 \text{ m}$$

$$B = 4,25 \text{ m}$$

$$H = t = 2,00 \text{ m}$$

Dem Becken vorgeschaltet ist ein Hebewerk, das die ankommenden Wässer auf das Niveau des Straßenoberflächenbehandlungsanlage anhebt (geodätische Förderhöhe 5,0m). Dadurch kommt zum einen die Sohle des geplanten Rückhaltebeckens ca. auf heutiger Geländeoberkante zu liegen (außerhalb Grundwasser) und zum anderen ist damit sichergestellt, dass vom RKB bis zum Anschluss an den bestehenden Vorflutkanal zum Neckar die Anlage im Freispiegelgefälle betrieben werden kann. Das Becken wird über einen Übergabeschacht vom Hebewerk und einer Leitung beschickt. Vor dem RKB wird ein Beckenüberlauf angeordnet, der Zuflüsse bis $Q_{RKB} = 82,8 \text{ l/s}$ in das RKB leitet und Zuflussanteile $> 82,8 \text{ l/s}$ über das Wehr (mit Tauchwandsicherung) in das RRB entlastet. Somit ist sichergestellt, dass das RKB nur mit der Wassermenge beaufschlagt wird, für das es dimensioniert ist. Die Gefahr der Ausspülung der im Becken bereits abgesetzten Sedimente wird dadurch verhindert. Die Abflusssteuerung am Klärüberlauf wird über einen selbstregulierenden Klärüberlauf realisiert.

Die Einleitung in das RRB erfolgt in der Regel rückstautfrei, so dass keine gegenseitige hydraulische Beeinflussung der Anlagen besteht. Bei max. Stau im RRB (317,55m ü. NN) entsteht kein Rückstau vom RRB ins RKB.

Die gesamte Anlage erhält eine Einzäunung und ein Tor im Zufahrtsbereich.

Eine Systemskizze des RKB und dem Auslaufbauwerk des RRB sind der Anlage 2.2.a und 2.2.b zu entnehmen.

Rückhalteanlage

Auf Basis der Analyse der heutigen Entwässerungssituation der B 27 wurde ermittelt, welchen Abfluss die am Nordknoten entfallenden, an den Vorflutkanal in Richtung Neckar angeschlossenen Flächen haben:

- heutiger Abflussanteil der entfallenden Flächen, die heute an den Vorflutkanal angeschlossen sind:

$$Q_{15, n=1} = 170,0 \text{ l/s}$$

Das Becken ist als Durchlaufbecken konzipiert, das heißt, alle anfallenden Wässer werden durch das RRB geleitet. Das Becken selbst besitzt keinen Dauerstau (Trockenbecken) und ist als Erdbecken konzipiert. Als maßgebende Ablaufwassermenge wird der durch die Planung entfallende Abfluss angesetzt $Q_{ab} = 170,0 \text{ l/s}$. Der Einleiteabfluss in die Vorflut (Neckar) entspricht somit dem heutigen Abfluss aus dem bestehenden Entwässerungssystem. Für das Einzugsgebiet von $A_{red} = 4,37 \text{ ha}$ ergibt sich nach der Berechnung in Kapitel 4.4 ein Rückhaltevolumen von $V_{erf} = 829 \text{ m}^3$ ($n = 0,1$).

Der Auslauf wird über ein Auslaufbauwerk mit Wirbelventildrossel reguliert, das gegenüber anderen Lösungen den Vorteil besitzt, wasserstandsunabhängig relativ konstante Abflüsse zu erzeugen und dabei auf bewegliche Teile bzw. Steuerungstechnik zu verzichten.

Der Notüberlauf im Auslaufbauwerk ist auf das 50-jährige Ereignis ausgelegt. Diese Notentlastung erfolgt über die Auslaufleitung in die Steinlach.

Um beim Versagen des Auslaufbauwerkes ein gezieltes Entlasten der Anlage sicherzustellen, wird zusätzlich eine Notüberlaufleitung im Damm der Verbindungsrampe Hechingen – Tübingen mit Vorflut in Richtung der südlich gelegenen Wiesen vorgesehen. Diese Notentlastung entwässert über das bestehende Gelände in die angrenzenden Gräben.

Die gesamte Anlage erhält eine Einzäunung sowie ein Tor im Zufahrtsbereich.

4 Hydraulische Berechnungen

4.1 Literatur

Nachfolgend werden für die einzelnen Entwässerungsabschnitte die hydraulischen Berechnungen aufgeführt.

Grundlagen für die hydraulischen Berechnungen bilden folgende Richtlinien, Vorschriften und technische Regelwerke:

- „Richtlinien für die Entwässerung von Straßen, REwS Ausgabe 2021
- „Technische Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser“, Stand 01.01.2008
- „Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Innenministeriums und des Umweltministeriums über die Beseitigung von Straßenoberflächenwasser (VwV-Straßenoberflächenwasser) vom 25. Januar 2008 - Az.: 63-3942.40/129 und 5-8951.13“
- „Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten RiStWag“, Ausgabe 2016
- Abflusskennwerte in Baden-Württemberg, Karlsruhe LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ, 03/2007
- „Bemessung von Regenrückhalteräumen“ Arbeitsblatt ATV-DVWK-A-117, Ausgabe 12/2013
- „Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserkanälen und -leitungen“ Arbeitsblatt ATV-DVWK-A-110, Ausgabe 12/2012
- „Bauwerke der Kanalisation“ Arbeitsblatt ATV-DVWK-A-157, Ausgabe 11/2000
- „Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten“ Arbeitsblatt ATV-DVWK-A-142, Ausgabe 01/2016
- „Hydraulische Dimensionierung und betrieblicher Leistungsnachweis von Anlagen zur Abfluss und Wasserstandsbegrenzung in Entwässerungssystemen“ Arbeitsblatt DWA-A- 111, Ausgabe 12/2010
- „Bauwerke der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung – Konstruktive Gestaltung und Ausrüstung“, Arbeitsblatt DWA-A 166, Ausgabe 11/2013
- „Hinweise und Beispiele zur konstruktiven Gestaltung und Ausrüstung von Bauwerken der zentralen Regenwasserbehandlung und -rückhaltung“ Merkblatt DWA-M 176, Ausgabe 11/2013
- „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ Arbeitsblatt DWA-A 138, Ausgabe 04/2005
- „Anforderungen an Niederschlag-Abfluss-Berechnungen in der Stadtentwässerung“ Merkblatt ATV-DVWK-M 165, Ausgabe 01/2004
- „Retentionsbodenfilteranlagen“ Entwurf Arbeitsblatt DWA-A 178, Ausgabe 06/2017

- „KOSTRA-DWD 2020“ Version 4.1.1
- Tabellen zur hydraulischen Bemessung von Kanälen und Leitungen aus Beton und Stahlbetonrohren, INGWIS Verlag 2009
- Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwasserabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teile 1 und 2, Arbeitsblatt DWA-A 102-1/2 / BWK-A 3-1/2, Ausgabe Dezember 2020
- Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwasserabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Arbeits- und Merkblattreihe DWA-A / 102 (BWK-A / 3), Ausgabe Oktober 2021

4.2 Allgemeines

Das in der REwS 2021 beschriebene Bemessungsverfahren für die hydraulische Dimensionierung der Entwässerungsleitungen ist eine Kombination des *Zeitbeiwertverfahrens* und einer Berücksichtigung von Versickerungsraten auf nicht versiegelten Flächen. Für die Berechnung mit entsprechender Software ist dieses Verfahren nicht (oder nur mit sehr hohem Arbeitsaufwand) anwendbar. Deshalb werden für verschiedenste Flächenkombinationen Abflussbeiwerte abgeleitet, die diese Versickerraten bereits beinhalten. Dadurch wird eine überschaubare, nachvollziehbare Berechnung gewährleistet. Nachfolgende Tabelle gibt hierüber einen Überblick.

Bezeichnung	VS-Rate l/(s*ha)	r l/(s*ha)	Breite FB in m	Breite M/B in m	psi φ	gewählt φ	Bemerkung
FB über Randstein					0,900	0,9	
FB über Bankett/Mulde	100	125	9,50	3	0,732	0,75	
FB über Bankett/Mulde	100	125	10,75	3	0,747	0,75	
Böschung	100	125		3,6	0,200	0,3	geneigte Fläche
Bankett/Mulde	100	125			0,200	0,2	waagrechte Fläche
Mittelstreifen	150	125			-0,200	0,05	

Tabelle 2: Übersicht Abflussbeiwerte für hydraulische Bemessung Entwässerungsleitungen

4.3 Entwässerungsabschnitt 1, km 0+000 – km 0+820

4.3.1 Hydraulische Berechnung der Entwässerungsanlagen

Wahl der Berechnungsparameter nach REwS:

<u>Regenhäufigkeit:</u>	Entwässerungsleitungen allgemein	n = 1
	Mittelstreifenentwässerung	n = 0,33
<u>Abflussbeiwerte:</u>	gemäß Tabelle 2	

KOSTRA DWD 2020 Rasterfeld Spalte 130, Zeile 195:

$$r_{15, n=1} = 113,3 \text{ l/(s*ha)}$$

Berechnungsmodell:

Für dieses Entwässerungsnetz wird die Berechnung mit dem *Zeitbeiwertverfahren* durchgeführt, da das Einzugsgebiet die Annahmen des Modells, rechteckiges Einzugsgebiet und keine Rückhaltungen erfüllt.

Die entsprechenden Wassermengen für das zu entwässernde Einzugsgebiet wurden nach folgender Formel ermittelt (Zeitbeiwertverfahren):

$$Q_{15n=1} = q_{r15n=1} \times A_{E_{red}} \rightarrow (A_E \times \varphi)$$

$$J_{r_n} = 38 \times (T + 9)^{-1} \times (n^{-0,25} - 0,369); \text{ Zeitbeiwert nach Reinhold}$$

$$(Q_{r_n} = Q_{15} \times J_{r_n})$$

(oder Regenspende nach KOSTRA)

Auslastungsgrad der Rohrleitungen $\leq 90 \%$

Betriebliche Rauigkeit $k_B = 0,75 \text{ mm}$

4.3.2 Hydraulische Berechnung RKB/RRB 1 „Bläsibach“ km 0+650

4.3.2.1 Regenklärbecken

Berechnung nach den „Technischen Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser“, Stand 01.01.2008

Für die Bemessung der Straßenoberflächenwasserbehandlungsanlagen wurden die Spitzenabflussbeiwerte der hydraulischen Berechnung der Sammelleitungen durch die mittleren Abflussbeiwerte der „Technischen Regeln“ nach Tabelle 10 ersetzt und das daraus resultierende A_{red} ermittelt. Eine Übersicht über die Zuordnung der einzelnen Flächen und deren Werte gibt nachfolgende Tabelle:

BF, Psi Kanal	Herkunftsfläche	BF, Psi technische Regeln
90	befestigt Rinne	90
75	befestigt Mulde	90
30	Böschung	50
20	Bankett, Mulde	30
5	Mittelstreifen	10

Tabelle 3: Übersicht „φ-hydr. Berechnung Entwässerungsleitungen im Vergleich zu φ-nach techn. Regeln“

Als Einzugsgebietsfläche ergibt sich demnach $A_U = A_{red} = 1,03 \text{ ha}$

B 27 Hechingen - Stuttgart
B 27 Tübingen (Bläsibad) – B28, Schindhaubasistunnel
Feststellungsentwurf

Bewertung Behandlungsverfahren für Straßenoberflächenwasser nach Anhang 2 Technische Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser, Stand 01.01.2008

Einleitepunkt	Bezeichnung	Bemerkung
Bläsibach		dynamisches ABW

Gewässertyp	Typ	Punkte
Fließgewässer < 2h WSG	G 21	14
Gewässerpunktzahl G		14

Abflussbelastung	Typ	Punkte
Einfluss Luft	L 1	1
Straßen > 15.000 Kfz/24h	F 6	35
Abflussbelastung B		36

da $B > G$	Behandlung erforderlich
------------	-------------------------

erforderlicher Durchgangswert der Behandlungsanlage D	$= G / B$	0,39
---	-----------	------

gewählter Anlagentyp	Typ	Durchgangswert D
RKB mit Dauerstau, $r_{krit} = 45$ l/(s*ha), entsprechend 65% Feststoffrückhalt im Jahr	D 24 c	0,38

Emmissionswert E	$= B * D$	13,68 ≤ 14
-------------------------	-----------	--------------------------

B 27 Hechingen - Stuttgart
B 27 Tübingen (Bläsibad) – B28, Schindhaubasistunnel
Feststellungsentwurf

Straßenoberflächenbehandlungsanlage

"Bläsibach", km 0+650

Bemessung Sedimentationsanlage nach Kapitel 3.4 ff Technische Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser
Stand 01.01.2008

Berücksichtigung der Art der Ableitung

befestigte Fläche mit Ableitung über Schlitzrinnen/Abläufe/Rohrleitungen

$A_{u,SA/SR}$	0,811 ha	$r_{krit}=$	45	$l/(s*ha)$
---------------	----------	-------------	----	------------

befestigte Fläche mit Ableitung über Rasenmulden

$A_{u,RM}$	0,219 ha	$r_{krit}=$	15	$l/(s*ha)$
------------	----------	-------------	----	------------

ΣA_u	1,030 ha
--------------	----------

Flächenverhältnis

$A_{u,SA/SR}$	78,7%	$40\% \leq 78,7\%$	maßgebliche Regenspende	
ΣA_u			$r_{krit}=$	45

erforderliche Oberfläche RKB

Anlagentyp	Regenklärbecken mit Dauerstau und nachgeschalteter Rückhalteanlage		
$q_A=$	7,5 m/h	Oberflächenbeschickung	

$r_{krit}=$	45,00 $l/(s*ha)$
$Q_{krit}=$	46,35 l/s

erf. $A_{RKB} =$	$3,6 * Q_{krit}$
	q_A

erf. $A_{RKB}=$	22,25 m^2	
erf. $V_{RKB}=$	44,50 m^3	100 m^3 Mindestgröße > erf. V

Abmessungen Regenklärbecken

Berechnung:

Tiefe	2,00 m
A_{RKB}	22,25 m^2
Länge	8,17 m
Breite	2,72 m

gewählt:	
Tiefe	2,00 m
A_{RKB}	54,19 m^2
Länge	12,75 m
Breite	4,25 m
Volumen	108,38 m^3

Verhältnis Länge/Breite	1:3
------------------------------------	------------

Der erforderliche Ölauffangraum von 5 m^3 ist vorhanden.

4.3.2.2 Regenrückhaltebecken

Berechnung Rückhaltevolumen

Als Vorgabe für die Bestimmung des Rückhaltevolumens ist wie in Kapitel 3.1.1 ausgeführt $Q_{ab} = 45,0$ l/s vorgesehen (keine Veränderung der Einleitemenge gegenüber dem heutigen Bestand).

Einzugsgebiet des Entwässerungssystems

Aus der Berechnung des Einzugsgebietes nach den „Technischen Regeln“ ergibt sich ein Einzugsgebiet von $A_{red} = 1,03$ ha.

Die Berechnung des Rückhaltevolumens erfolgt nach ATV-DVWK-A-117 „Einfaches Verfahren“.

Die Bemessung von den Regenrückhalteräumen (RRR) erfolgt unter der Vorgabe von Regenspenden. Hierbei wird vereinfachend vorausgesetzt, dass die Häufigkeit der maßgebenden Regenspenden derjenigen Überschreitungshäufigkeit der RRR entspricht.

Für die Ermittlung der maßgebenden Dauerstufe D_m und der zugehörigen Regenspende wird das Rasterfeld Spalte 130, Zeile 195 gemäß KOSTRA DWD 2020 verwendet (vgl. Anlage 1).

Die Ermittlung des erforderlichen Retentionsraumes erfolgt zum besseren Verständnis auf tabellarischem bzw. graphischem Weg, indem zunächst die jeweiligen Zuflussganglinien als Summenlinie für alle variablen Regenereignisse im Bereich von r_5 bis r_{72h} auf Basis einer Überschreitungshäufigkeit aufgetragen werden.

Diese hieraus resultierenden Regensummenlinien werden auf Basis der jeweiligen gebiets-spezifischen Niederschläge mit A_{red} aus der hydraulischen Berechnung ermittelt.

Im nächsten Schritt werden die einzelnen Zuflussganglinien mit der gewählten Abflussganglinie (limitierter Beckenabfluss $Q_{ab} = \text{konstant}$) überlagert und man erhält entsprechend der jeweiligen gewünschten Überschreitungshäufigkeit den hierfür notwendigen Stauraumbedarf. Dieser berechnete Stauraum wird mit einem empirischen Korrekturfaktor $f_z = 1,2$ belegt, um dem Einfluss von Vorregen und Intensitätsverläufen natürlicher Ereignisse Rechnung zu tragen.

B 27 Hechingen - Stuttgart
B 27 Tübingen (Bläsibad) – B28, Schindhaubasistunnel
Feststellungsentwurf

Randparameter für die Anwendung des Näherungsverfahrens:

- $n \geq 0,1/a$
- Regenanteil der Drosselabflussspende $q_{r,red} \geq 2 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$
- $A_{E,K} \leq 200 \text{ ha}$ (kanalisierte Einzugsgebietsfläche)

Bemessungsgrundlagen:

Fläche kanalisiertes Einzugsgebiet	$A_{E,K} =$	1,661 ha
Rechnerische Fließzeit im Kanalanetz	$t_f =$	9,00 min
Drosselabfluss	$Q_{ab} =$	45 l/s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,2
Überschreitungshäufigkeit	n	0,1 1/a

Berechnungsergebnisse:

Undurchlässige Fläche $A_u = A_{red}$ nach tech. Regeln	$A_u =$	1,030 ha
Drosselabflussspende	$q_{dr,R,u} =$	43,69 l/(s*ha)
Abminderungsfaktor aus t_f und n (aus Bild 3)	$f_A =$	0,959

Dauerstufe D [min]	Niederschlags- höhe hN [mm]	Volumen Zufluss $V_{zu} [m^3]$	Volumen Abfluss $V_{ab} [m^3]$	erf. Speicher- volumen $V_{erf} [m^3] =$ $(V_{zu} - V_{ab}) * f_A * f_z$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u} [m^3/ha]$
5	10,6	109	13,5	110	107
10	15,5	160	27	153	148
15	18,7	193	40,5	175	170
20	21	216	54	187	181
30	24,4	251	81	196	190
45	27,9	287	121,5	191	185
60	30,5	314	162	175	170
90	34,3	353	243	127	123
120	37,2	383	324	68	66
180	41,5	427	486	-67	-65
240	44,7	460	648	-216	-210
360	49,6	511	972	-531	-515
540	55	567	1458	-1026	-996
720	59,1	609	1944	-1537	-1492
1080	65,4	674	2916	-2581	-2505
1440	70,3	724	3888	-3641	-3535
2880	83,4	859	7776	-7960	-7728
4320	92,2	950	11664	-12330	-11971

Tabelle 4: RRB Bläsibach, erforderlicher Retentionsraum $n = 0,1$

Aus der Berechnung ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen für das 5-jährige Ereignis von $V_{erf} = 196 m^3$. Das geplante Volumen beträgt $V_{vorh} = 290 m^3$.

4.4 Entwässerungsabschnitt 2, „Schindhaubasistunnel Bau-km 0+820 – Bau-km 3+096

4.4.1 Hydraulische Berechnung der Entwässerungsleitungen

Die Tunnelentwässerung wird im Rahmen der Entwurfsplanung des Tunnels bearbeitet. Abflüsse aus den unmittelbaren Portalbereichen werden jeweils am Nord- und Südportal an die weiterführende Streckenentwässerung angeschlossen (siehe auch Kapitel 3.1.2).

4.5 Entwässerungsabschnitt 3, Nordabschnitt km 3+096 – km 3+840

4.5.1 Hydraulische Berechnung der Entwässerungsleitungen

Wahl der Berechnungsparameter nach REwS 2021:

<u>Regenhäufigkeit:</u>	Entwässerungsleitungen allgemein	$n = 1$
	Mittelstreifenentwässerung	$n = 0,33$
<u>Abflussbeiwerte:</u>	gemäß Tabelle 2	

KOSTRA DWD 2020 Rasterfeld Spalte 130, Zeile 195:

$$r_{15, n=1} = 113,3 \text{ l/(s*ha)}$$

Berechnungsmodell:

Für dieses Entwässerungsnetz wird die Berechnung mit dem *Zeitbeiwertverfahren* durchgeführt, da das Einzugsgebiet die Annahmen des Modells, rechteckiges Einzugsgebiet und keine Rückhaltungen erfüllt.

Die entsprechenden Wassermengen für das zu entwässernde Einzugsgebiet wurden nach folgender Formel ermittelt (Zeitbeiwertverfahren):

$$Q_{15, n=1} = q_{r_{15, n=1}} \times A_{E_{red}} \rightarrow (A_E \times \varphi)$$

$$J_{r_n} = 38 \times (T + 9)^{-1} \times (n^{-0,25} - 0,369); \text{ Zeitbeiwert nach Reinhold}$$

$$(Q_{r_n} = Q_{15} \times J_{r_n})$$

(oder Regenspende nach KOSTRA)

Auslastungsgrad der Rohrleitungen $\leq 90 \%$

Betriebliche Rauigkeit $k_B = 0,75 \text{ mm}$

4.5.2 Hydraulische Berechnung RKB/RRB „Tübinger Kreuz“, km 3+630

4.5.2.1 Regenklärbecken

Berechnung nach den „Technischen Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser“, Stand 01.01.2008

B 27 Hechingen - Stuttgart
B 27 Tübingen (Bläsibad) – B28, Schindhaubasistunnel
Feststellungsentwurf

Es werden zur Ermittlung der reduzierten Einzugsgebietsfläche A_{red} dieselben mittleren Abflussbeiwerte wie in Kapitel 4.4.2 erläutert angesetzt.

Als Einzugsgebietsfläche ergibt sich demnach $A_u = A_{red} = 4,37$ ha

Bewertung Behandlungsverfahren für Straßenoberflächenwasser nach Anhang 2 Technische Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser, Stand 01.01.2008

Einleitepunkt	Bezeichnung	Bemerkung
Kanal Richtung Neckar		

Gewässertyp	Typ	Punkte
großer Fluss (MQ > 50 m ³ /s)	G 2	27
Gewässerpunktzahl G		27

Abflussbelastung	Typ	Punkte
Einfluss Luft	L 1	1
Straßen > 15.000 Kfz/24h	F 6	35
Abflussbelastung B		36

da $B > G$	Behandlung erforderlich
------------	-------------------------

erforderlicher Durchgangswert der Behandlungsanlage D	= G / B	0,75
---	-----------	------

gewählter Anlagentyp	Typ	Durchgangswert D
RKB mit Dauerstau, $r_{krit} = 15$ l/(s*ha), entsprechend 50% Feststoffrückhalt im Jahr	D 24 a	0,58

Emmissionswert E	= $B * D$	20,88 ≤ 27
-------------------------	-----------	--------------------------

B 27 Hechingen - Stuttgart
B 27 Tübingen (Bläsibad) – B28, Schindhaubasistunnel
Feststellungsentwurf

Bemessung Sedimentationsanlage nach Kapitel 3.4 ff Technische Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenoberflächenwasser
Stand 01.01.2008

Berücksichtigung der Art der Ableitung

befestigte Fläche mit Ableitung über Schlitzrinnen/Abläufe/Rohrleitungen

$A_{u,SV/SR}$	4,371	ha	$r_{krit} =$	15	$l/(s \cdot ha)$
---------------	-------	----	--------------	----	------------------

befestigte Fläche mit Ableitung über Rasenmulden

$A_{u,RM}$	0,679	ha	$r_{krit} =$	15	$l/(s \cdot ha)$
------------	-------	----	--------------	----	------------------

ΣA_u	5,050	ha
--------------	-------	----

Flächenverhältnis

$A_{u,SV/SR}$	86,6%		maßgebliche Regenspende		
ΣA_u			$r_{krit} =$	15	

erforderliche Oberfläche RKB

Anlagentyp	Regenklärbecken mit Dauerstau und nachgeschalteter Rückhalteanlage				
$q_A =$	7,5	m/h	Oberflächenbeschickung		

$r_{krit} =$	15,00	$l/(s \cdot ha)$
$Q_{krit} =$	75,75	l/s

erf. $A_{RKB} =$	$3,6 \cdot Q_{krit}$
	q_A

erf. $A_{RKB} =$	36,36	m^2
erf. $V_{RKB} =$	72,72	m^3
100 m^3 Mindestgröße > erf. V		

Abmessungen Regenklärbecken

Berechnung:

Tiefe	2,00	m
A_{RKB}	36,36	m^2
Länge	10,44	m
Breite	3,48	m

gewählt:		
Tiefe	2,00	m
A_{RKB}	54,19	m^2
Länge	12,75	m
Breite	4,25	m
Volumen	108,38	m^3

Verhältnis Länge/Breite	1: 3
----------------------------	------

Der erforderliche Ölauffangraum von 5 m³ ist vorhanden.

4.5.2.2 Regenrückhaltebecken

Berechnung Rückhaltevolumen

Als Vorgabe für die Bestimmung des Rückhaltevolumens ist wie in Kapitel 3.1.3 ausgeführt $Q_{ab} = 170,0$ l/s vorgesehen.

Einzugsgebiet des Entwässerungssystems

Aus der Berechnung des Einzugsgebietes nach den „Technischen Regeln“ ergibt sich ein Einzugsgebiet von $A_{red} = 4,37$ ha.

Die Berechnung des Rückhaltevolumens erfolgt nach ATV-DVWK-A-117 „Einfaches Verfahren“.

Die Bemessung von den Regenrückhalteräumen (RRR) erfolgt unter der Vorgabe von Regenspenden. Hierbei wird vereinfachend vorausgesetzt, dass die Häufigkeit der maßgebenden Regenspenden derjenigen Überschreitungshäufigkeit der RRR entspricht.

Für die Ermittlung der maßgebenden Dauerstufe D und der zugehörigen Regenspende wird das Rasterfeld Spalte 130, Zeile 195 gemäß KOSTRA DWD 2020 verwendet (vgl. Anlage 1).

Die Ermittlung des erforderlichen Retentionsraumes erfolgt zum besseren Verständnis auf tabellarischem bzw. graphischem Weg, indem zunächst die jeweiligen Zuflussganglinien als Summenlinie für alle variablen Regenereignisse im Bereich von r_5 bis r_{72h} auf Basis einer Überschreitungshäufigkeit aufgetragen werden.

Diese hieraus resultierenden Regensummenlinien werden auf Basis der jeweiligen gebiets-spezifischen Niederschläge mit A_{red} aus der hydraulischen Berechnung ermittelt.

Im nächsten Schritt werden die einzelnen Zuflussganglinien mit der gewählten Abflussganglinie (limitierter Beckenabfluss $Q_{ab} = \text{konstant}$) überlagert und man erhält entsprechend der jeweiligen gewünschten Überschreitungshäufigkeit den hierfür notwendigen Stauraumbedarf. Dieser berechnete Stauraum wird mit einem empirischen Korrekturfaktor $f_z = 1,2$ belegt, um dem Einfluss von Vorregen und Intensitätsverläufen natürlicher Ereignisse Rechnung zu tragen.

B 27 Hechingen - Stuttgart
B 27 Tübingen (Bläsibad) – B28, Schindhaubasistunnel
Feststellungsentwurf

Randparameter für die Anwendung des Näherungsverfahrens:

- $n \geq 0,1/a$
- Regenanteil der Drosselabflussspende $q_{r,red} \geq 2 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$
- $A_{E,K} \leq 200 \text{ ha}$ (kanalisierte Einzugsgebietsfläche)

Bemessungsgrundlagen:

Fläche kanalisiertes Einzugsgebiet	$A_{E,K} =$	9,010 ha
Rechnerische Fließzeit im Kanalanetz	$t_f =$	15,00 min
Drosselabfluss	$Q_{ab} =$	170 l/s
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,2
Überschreitungshäufigkeit	n	0,1 1/a

Berechnungsergebnisse:

Undurchlässige Fläche $A_u = A_{red}$ nach tech. Regeln	$A_u =$	5,050 ha
Drosselabflussspende	$q_{d,r,u} =$	33,66 l/(s*ha)
Abminderungsfaktor aus t_f und n (aus Bild 3)	$f_A =$	0,924

Dauerstufe D [min]	Niederschlags- höhe hN [mm]	Volumen Zufluss $V_{zu} \text{ [m}^3\text{]}$	Volumen Abfluss $V_{ab} \text{ [m}^3\text{]}$	erf. Speicher- volumen $V_{erf} \text{ [m}^3\text{]} =$ $(V_{zu} - V_{ab}) * f_A * f_z$	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u} \text{ [m}^3\text{/ha]}$
5	10,6	535	51	537	106
10	15,5	783	102	755	150
15	18,7	944	153	878	174
20	21,0	1061	204	950	188
30	24,4	1232	306	1027	203
45	27,9	1409	459	1054	209
60	30,5	1540	612	1030	204
90	34,3	1732	918	903	179
120	37,2	1879	1224	726	144
180	41,5	2096	1836	288	57
240	44,7	2257	2448	-211	-42
360	49,6	2505	3672	-1295	-256
540	55,0	2778	5508	-3029	-600
720	59,1	2985	7344	-4835	-957
1080	65,4	3303	11016	-8555	-1694
1440	70,3	3550	14688	-12354	-2446
2880	83,4	4212	29376	-27911	-5527
4320	92,2	4656	44064	-43709	-8655

Tabelle 5: RRB Tübinger Kreuz, erforderlicher Retentionsraum $n = 0,1$

Aus der Berechnung ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen für das 5-jährige Ereignis von $V_{erf} = 1.054 \text{ m}^3$. Das geplante Volumen beträgt $V_{vorh} = 1.200 \text{ m}^3$.

4.6 Verlegung vorhandener Vorfluter

Im Zuge der geplanten Maßnahme der B 27 Tübingen – B 28, Schindhaubasistunnel werden im Bereich der beiden Knotenpunkte jeweils im Anschluss an beide Tunnelportale des Schindhaubasistunnels Eingriffe in vorhandene Vorfluter notwendig. Betroffen sind im Bereich des Südknotens (Bläsibad) der vorhandene Bläsibach und im Bereich des Nordknotens (Tübinger Kreuz) die Blaulach. Die Verlegungsmaßnahmen werden nachfolgend beschrieben.

4.6.1 Verlegung Bläsibach

4.6.1.1 Bestehende Situation

Der vorhandene Bläsibach verläuft im Bereich des geplanten Südknotens östlich der bestehenden B 27 (Hechinger Straße) in ost-westlicher Ausrichtung (Fließrichtung West) als offener Graben und wird im Kreuzungsbereich mit der B 27 als verrohrter Durchlass (DN 1200) in östliche Richtung weitergeführt. Der vorhandene Bläsibach weist im betrachteten Bereich eine vorhandene Tiefenlage von ca. $\leq 1,20$ m auf.

4.6.1.2 Situation nach Verlegung

Der vorhandene Bläsibach wird im Bereich des Südknotens überbaut und auf einer Länge von ca. 330 m in Richtung Süden verlegt und als offener Graben mit einer mittleren Tiefenlage von ca. 2,30 m ausgebildet. Der Bachquerschnitt orientiert sich dabei am vorhandenen Querschnitt des Baches. Bei der neuen Trassierung und Lage Baches wurden die Belange der Landschaftsplanung hinsichtlich Längsgefälle, Böschungsneigung $\geq 1:1,5$ berücksichtigt. Bei der Überprüfung der Schleppspannung ergaben sich Erfordernisse zusätzlicher Sohlbefestigungsmaßnahmen (raue Sohlbefestigung, Steinschüttungen).

Längsneigungen im neuen Bach ergeben sich von 1,550 bis 6,500 %. Die Querungen der beiden Richtungsfahrbahnen der neuen B 27 erfolgen mittels zweier Rahmenbauwerke (Bauwerke 01 und 02 mit LW 6,00 m und LH $\geq 2,50$ m). Zwischen den beiden Rahmenbauwerken wird der Bach ebenfalls als offener Graben ausgebildet.

4.6.2 Verlegung Blaulach

4.6.2.1 Bestehende Situation

Die Blaulach wird im Bereich des Französischen Viertels (Allee des Chasseurs) in einem Kanal DN 900 geführt und kreuzt die bestehende B28 und die Rampen am Knotenpunkt in

Richtung Osten/ Nord-Osten. Nördlich der bestehenden B 28 und östlich des bestehenden Knotenpunktes verläuft die Blaulach als offener Graben.

Auf Basis der vorliegenden Bestandsdaten weist die Blaulach im Bereich des bestehenden Knotenpunktes (zukünftig Knoten Rampen West) keine eindeutigen Vorflutverhältnisse auf. Allerdings ist eine generelle Vorflut in Richtung Hornbach im Norden erkennbar.

4.6.2.2 Situation nach Verlegung:

Die vorhandene Blaulach wird im Bereich des geplanten Nordknotens teilweise überbaut.

Die Blaulach wird auf einer Länge von ca. 400 m mittels Verrohrung DN 900, mit Anschluss an die vorhandene Verrohrung an der Allee des Chasseurs, im Bereich des südlichen Böschungsfußes der B 28 geführt.

Sie kreuzt die Anliegerstraße zum Innenohr der neuen Abschlussstelle (östlich BW 08), die B 27 (östlich BW 06) sowie die Allee des Chasseurs (östlich BW 09), verläuft danach nach Norden, kreuzt die B 28 sowie die neue Anbindung an die Allee des Chasseurs (nördlich BW 09) und wird dann wieder östlich der B 27 in den vorhandenen offenen Graben der Blaulach eingeleitet. Der Einlaufbereich wird dabei neugestaltet.

Der Auslauf des vorhandenen Regenrückhaltebeckens östlich des geplanten Nordportals des Schindhaubasistunnels wird an die geplante Verrohrung der Blaulach mit angeschlossen.