

Straßenbauverwaltung Freistaat Bayern – Staatliches Bauamt Krumbach

Straße / Abschnittsnummer / Station: **B 10 / 100 / -0,244 – B 10 / 100 / 0,121**

B 10, (Ulm) – AS Nersingen A 7
Ersatzneubau der Adenauerbrücke Ulm / Neu-Ulm

PROJIS-Nr.:

Unterlage 18.1

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Wassertechnische Untersuchungen -

aufgestellt:
Staatliches Bauamt Krumbach



Leis, Ltd Baudirektor
Krumbach, den 02.06.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Darstellung des Vorhabens.....	3
1.1	Derzeitige Entwässerung.....	3
1.2	Zukünftige Entwässerung.....	3
2	Bemessungsgrundlagen zur Beurteilung der Niederschlagswassereinleitung in oberirdische Gewässer.....	4
2.1	Bemessungsgrundlagen.....	4
2.2	Einzugsflächenermittlung.....	5
2.3	Regenwasserbehandlung – Notwendigkeit und Bemessung.....	5
3	Qualitative Gewässerbelastung nach DWA-A 102 Teil 2.....	6
3.1	Ermittlung der erforderlichen Reinigungsleistung.....	6
3.2	Bemessungskennwerte für die Regenwasserbehandlungsanlagen.....	7
4	Quantitative Gewässerbelastung nach DWA-M 153.....	8
5	Bauzeitliche Entwässerung.....	9
5.1	Provisorische Entwässerung der bauzeitlichen Umfahrungsstrecke.....	9
5.2	Baugrubenentwässerung.....	9
5.3	Herstellung der Bohrpfähle.....	9

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan Entwässerungsabschnitte
Anlage 2	KOSTRA-DWD 2010R
Anlage 3	Bewertungsverfahren nach DWA-M 153

Wassertechnische Untersuchungen

1. Darstellung des Vorhabens

Die vorliegende Maßnahme umfasst den Ersatzneubau der Adenauerbrücke im Zuge der Bundesstraße 10 mit Anpassung der anschließenden Streckenabschnitte. Die Ausbaulänge beträgt 0,365 km. Die Adenauerbrücke überbrückt im Stadtbereich Ulm / Neu-Ulm die Donau, deren Mitte hier sowohl die Grenze zwischen den beiden Donaustädten als auch zwischen dem Land Baden-Württemberg und dem Freistaat Bayern bildet. Der Bauabschnitt erstreckt sich auf den Bereich zwischen den beiden Anbindungen der B 10 an die Zinglerstraße in Ulm und der Schützenstraße / Wiblinger Straße in Neu-Ulm. Der im Bauabschnitt vorhandene 2-bahnige Querschnitt mit je Fahrtrichtung zwei durchgehenden Fahrstreifen und einem Verflechtungsfahrstreifen wird um jeweils einen zusätzlichen Verflechtungsfahrstreifen erweitert. Die Anschlussstellen werden entsprechend angepasst.

Der Umbau erfolgt bestandsnah. Die bestehende B 10 weist im Bestand auf ihrer gesamten Länge im innerstädtischen Bereich von Ulm und Neu-Ulm einen 2-bahnigen Querschnitt mit meist höhenfreien Anschlussstellen auf.

1.1 Derzeitige Entwässerung

Die derzeitige Entwässerung der Adenauerbrücke erfolgt über Straßenabläufe und Fallrohre direkt in die Donau. Das auf den Verkehrsflächen der B 10 und der Rampen anfallenden Regenwassers erfolgt entlang von Hochborden. Das Regenwasser wird in Straßenabläufen gesammelt und über Leitungen in die bestehenden Regenwasserkanalssysteme bzw. direkt in die Donau abgeführt. Das auf den Geh- und Radwegen anfallende Regenwasser wird seitlich in die Böschungen bzw. Grünflächen abgeleitet, wo es über die belebte Bodenzone versickert.

1.2 Zukünftige Entwässerung

Die zukünftige schadlose Beseitigung des auf den Verkehrsflächen anfallenden Regenwassers erfolgt entlang von **Hochborden**. Das Regenwasser wird in Straßenabläufen gesammelt und über Leitungen in die **bestehenden Regenwasserkanalssysteme bzw. direkt in die Donau** abgeführt.

Die vorliegende Baumaßnahme wurde für die Bemessung in **vier Entwässerungsabschnitte E** eingeteilt:

Abschnitt	Entwässerungsbereich	Ableitung
E1	B 10 FR Ulm - Nordseite	Anschluss an Hochwasserentlastungskanal → Donau
E2	B 10 FR Neu-Ulm - Nordseite	Anschluss an Zulauf zum Hochwasserentlastungskanal → Donau
E3	B 10 Brückenbauwerk Nord + Rampe Schützenstr. zur B 10	→ Donau
E4	B 10 Brückenbauwerk Süd + Rampe B 10 zur Schützenstr.	Anschluss an RW-Kanal der Stadt Neu-Ulm → Donau

In der Anlage 1 sind die einzelnen Entwässerungsabschnitte der Neubaumaßnahme dargestellt.

2. Bemessungsgrundlagen zur Beurteilung der Niederschlagswassereinleitung in oberirdische Gewässer

2.1 Bemessungsgrundlagen

Für die Bemessung der Entwässerungsanlagen wurden folgende Regelwerke benutzt:

KOSTRA-DWD 2010R	Starkniederschlagshöhen für Deutschland	Nov. 2017
REWS	Richtlinien für die Entwässerung von Straßen	Ausgabe 2021
Arbeitsblatt DWA-A 138	Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser	April 2005
Arbeitsblatt DWA-M 153	Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser	August 2007
Arbeitsblatt DWA-A 102	Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer	Dez. 2020 Okt. 2021

Die Niederschlagsspenden wurden nach KOSTRA-DWD 2010R für das Rasterfeld Spalte 35 und Zeile 89 entnommen (siehe Anlage 2).

Das Erfordernis einer Regenwasserbehandlung wird nach dem *DWA-A 102 Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen* nachgewiesen (Abschnitt 4).

2.2 Einzugsflächenermittlung

Für die Entwässerungsabschnitte E1 bis E4 ergeben sich gemäß Unterlage 18, Anlage 1 die folgenden Einzugsflächen für die **Neubaumaßnahme**:

Entwässerungsabschnitt	Ableitung	Einzugsfläche A	ψ	red. Einzugsfläche $A_u (A \cdot \psi)$
E1	über Hochwasserentlastungskanal in die Donau	2.250 m ²	0,9	2.025
E2	über Hochwasserentlastungskanal in die Donau	2.530 m ²		2.277
E3	Donau	3.760 m ²		3.384
E4	über Regenwasserkanal der Stadt Neu-Ulm in die Donau	3.650 m ²		3.285

2.3 Regenwasserbehandlung – Notwendigkeit und Bemessung

Gemäß dem Schreiben 67-4414-119271/2020 vom 21.12.2020, sowie dem Schreiben 67-4414-43434/2021 vom 26.05.2021 vom Bayerischen Landesamt für Umwelt ist für die Niederschlagswassereinleitung in Oberflächengewässer wie folgt vorzugehen:

- Für die hydraulische Emissions- und Immissionsbetrachtung ist bis auf Weiteres das DWA-Merkblatt M 153 heranzuziehen.
- Die stoffliche Emissionsbetrachtung (Nachweis der Mindestanforderungen) ist grundsätzlich auf Grundlage vom DWA-A 102 Teil 2 durchzuführen.

3. Qualitative Gewässerbelastung nach DWA-A 102 Teil 2

3.1 Ermittlung der erforderlichen Reinigungsleistung

Die Tabelle 3 des DWA-A 102 Teil 2 beschreibt die Behandlungsbedürftigkeit von Niederschlagswasser:

Zielgewässer	Gering belastetes Niederschlagswasser (Kategorie I)	Mäßig belastetes Niederschlagswasser (Kategorie II)	Stark belastetes Niederschlagswasser (Kategorie III)
Oberflächengewässer	Einleitung grundsätzlich ohne Behandlung möglich	Grundsätzlich geeignete technische Behandlung erforderlich	
Grundwasser	Versickerung und ggf. Behandlung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138		

Für die Behandlung des anfallenden Regenwassers ist der Rückhalt der schadstoffbelasteten Feinpartikel entscheidend. Anlog zu DWA-A 102-2 / BWK-A 3-1 ist daher die Feinfraktion (0,45 bis 0,63 µm) der abfiltrierbaren Stoffe (AFS63) der maßgebende Parameter zur Beurteilung der Belastung und Behandlungsbedürftigkeit der Niederschlagsabflüsse sowie der Wirksamkeit der Behandlungsanlagen.

Da bei der vorliegenden Maßnahme das anfallende Regenwasser von Verkehrsflächen mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000) gefasst wird, ist dieses der Belastungskategorie III zuzuordnen und deshalb eine Behandlung erforderlich.

Den verschiedenen Kategorien werden Emissionswerte zugeordnet. Diese werden in einem flächenspezifischen Stoffabtrag beziffert, der zu einer mittleren Konzentration des Niederschlagswassers führt (Tabelle 4 der DWA-A 102 Teil 2):

Kategorie	Mittlere Konzentrationen $C_{R,AFS63}$ im Jahresregenwasserabfluss in mg/l	Flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ in kg/(ha·a)
Kategorie I	50	280
Kategorie II	95	530
Kategorie III	136	760

Für die Einleitung in ein Oberflächengewässer wird ein spezifischer Stoffabtrag entsprechend der Kategorie I mit 280 kg/(ha·a) als zulässig definiert. Um das Behandlungsziel von 280 kg/(ha·a) zu erreichen, ergeben sich demnach erforderliche Wirkungsgrade für die Behandlung:

Kategorie	Erforderlicher Wirkungsgrad (%)
Kategorie I	Keine Behandlung erforderlich!
Kategorie II	47
Kategorie III	63

Bei der Auswahl der Regenwasserbehandlungsanlage ist deshalb ein Anlagentyp zu wählen, dessen Reinigungsleistung mindestens den erforderlichen AFS63-Wirkungsgrad erreicht.

3.2 Bemessungskennwerte für die Regenwasserbehandlungsanlagen

Da nördlich der Baumaßnahme eine Trinkwassergewinnung aus der Donau stattfindet und um deshalb auch eine Beseitigung von anfallenden Schwermetallen, abfiltrierbaren Stoffen und mineralischen Kohlenwasserstoffen zu erreichen, werden in Abstimmung mit den Städten Ulm und Neu-Ulm Regenwasserreinigungsanlagen bestehend aus Sedimentations- und Filteranlage (SF) hergestellt.

Gemäß des DWA-A 102 kann bei diesen Anlagen mit bauaufsichtlicher Zulassung die im Zulassungsverfahren für spezifizierte Anwendungsbereiche festgestellte Reinigungsleistung grundsätzlich als Wirksamkeit des Stoffrückhalts angesetzt werden. Bei Anlagen mit **Zulassung nach DIBt** kann von einer Wirksamkeit des Stoffrückhalts bezüglich AFS63 ausgegangen werden, die ausreicht, auch für angeschlossene Flächen der Belastungskategorie III den resultierenden Stoffaustrag auf den rechnerisch zulässigen Wert zu begrenzen.

Als vorgesehene Regenwasserbehandlungsanlagen sind z.B. Substratfilter ViaPlus der Fa. Mall Umweltsysteme mit einem Wirkungsgrad von bis zu 95 % anwendbar. Diese wurden speziell für die Entwässerung von Verkehrsflächen mit hohem Verkehrsaufkommen entwickelt.

Der Bemessungszufluss ergibt sich gemäß:

$$Q = A_u \cdot r_{(15,n=1)}$$

mit $n = 1,0$ (Häufigkeit: einmal pro Jahr):

$$r_{15(n=1)} = 111,1 \text{ l/(s} \cdot \text{ha)}$$

Behandlungs-anlage	red. Einzugs-fläche $A_u (A \cdot \psi)$	Bemes-sungszufluss Q	<u>mögliche</u> Art der Behandlungs-anlage	max. hydraulische Leistungsfähigkeit der Anlage
SF 1	2.025 m ²	22,5 l/s	ViaPlus 3000	30 l/s
SF 2	2.277 m ²	25,3 l/s	ViaPlus 3000	30 l/s
SF 3	3.384 m ²	37,6 l/s	ViaPlus 3800	38 l/s
SF 4	3.285 m ²	36,5 l/s	ViaPlus 3800	38 l/s

Die jeweilige Wassermenge, die bei stärkeren Regenereignissen anfällt und nicht behandelt werden kann, wird über ein Trennbauwerk und einen Bypass an der Anlage vorbeigeführt.

4. Quantitative Gewässerbelastung nach DWA-M 153

Der Vorfluter im Planungsgebiet ist die Donau mit einem Mittelwasserabfluss von 123 m³/s.

Auf die Schaffung von Regenrückhalteräumen kann verzichtet werden, wenn mindestens einer der drei folgenden Bedingungen gem. Abschnitt 6.1 nach DWA-M 153 eingehalten ist:

D: es wird in einen Teich oder in einen See mit einer Oberfläche von mind. 20 % der undurchlässigen Fläche oder in einen Fluß entsprechend Abschnitt 5.1 eingeleitet. Gemäß Tabelle A1a ist die Donau als gestauter großer Fluß ($MQ > 50 \text{ m}^3/\text{s}$) einzustufen.

➤ **Bedingung erfüllt!**

E: die undurchlässigen Flächen betragen innerhalb eines Gewässerabschnittes von 1.000 m Länge insgesamt nicht mehr als 0,5 ha.

F: das erforderliche Gesamtspeichervolumen nach Abschnitt 6.3.4 ist kleiner 10 m³.

Ergebnis:

Für das gesamte Oberflächenwasser im Planungsabschnitt ist keine quantitative Regenwasserbehandlung erforderlich.

5. Bauzeitliche Entwässerung

Für die bauzeitliche Entwässerung gelten für die Behandlung des anfallenden Oberflächenwassers die gleichen Vorgaben entsprechend den vorangegangenen Abschnitten.

5.1 Provisorische Entwässerung der bauzeitlichen Umfahungsstrecke

Die bauzeitliche Umfahungsstrecke wird für die Aufrechterhaltung des Verkehrs während der Bauzeit zwingend benötigt. Die Entwässerung der Umfahungsstrecke erfolgt analog dem Endzustand Entwässerungsabschnitte E1 und E3. Das anfallende Regenwasser wird vor Einleitung in die Donau provisorisch in die bereits hergestellt Behandlungsanlagen SF 1 und SF 3 eingeleitet, gereinigt und in die Donau abgeführt.

5.2 Baugrubenentwässerung

Für die Baugruben der Widerlager Ulm und Neu-Ulm fällt nur Regenwasser an. Die Pfeilerbaugrube steht im Grundwasser und liegt im Einflussbereich der Donau, so dass hier über Undichtigkeiten im Verbau Wasser in die Baugrube eindringen kann.

Folgende Maßnahmen sind vorgesehen:

- Widerlager Ulm: Das Wasser in den Baugruben wird gefasst, in einer mobilen Absetzanlage gereinigt und das Wasser dann der Vorflut (Donau) zugeführt.
- Pfeiler: Das Wasser in den Baugruben wird gefasst, in einer mobilen Absetzanlage gereinigt und das Wasser dann der Vorflut (Donau) zugeführt.
- Widerlager Neu-Ulm: Im Bereich des Widerlagers Neu-Ulm stehen gut durchlässige Kiese an, so dass das Regenwasser hier versickert.

5.3 Herstellung Bohrpfähle

Das Wasser welches bei der Herstellung der Bohrpfähle unter Wasserauflast anfällt, wird gefasst, in einer mobilen Absetzanlage gereinigt und dann der Vorflut (Donau) zugeführt.



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 35, Zeile 89
Ortsname : Neu-Ulm (BY)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	170,0	216,7	243,3	280,0	326,7	373,3	403,3	436,7	483,3
10 min	133,3	168,3	186,7	211,7	245,0	280,0	298,3	323,3	356,7
15 min	111,1	138,9	154,4	174,4	202,2	230,0	245,6	265,6	293,3
20 min	95,0	118,3	132,5	150,0	174,2	197,5	211,7	229,2	252,5
30 min	73,3	92,8	104,4	118,3	137,8	157,2	168,3	182,8	202,2
45 min	54,8	70,7	80,0	91,5	107,4	123,3	132,6	144,1	160,0
60 min	43,9	57,5	65,6	75,6	89,4	103,1	111,1	121,1	134,7
90 min	32,6	42,0	47,6	54,4	63,9	73,3	78,9	85,9	95,4
2 h	26,4	33,6	37,9	43,2	50,6	57,8	62,1	67,4	74,7
3 h	19,5	24,5	27,5	31,2	36,2	41,3	44,3	48,0	53,0
4 h	15,8	19,7	21,9	24,8	28,7	32,6	34,8	37,6	41,5
6 h	11,7	14,4	16,0	17,9	20,6	23,3	24,9	26,9	29,5
9 h	8,7	10,5	11,6	13,0	14,8	16,7	17,8	19,1	21,0
12 h	7,0	8,4	9,3	10,3	11,8	13,2	14,0	15,1	16,5
18 h	5,2	6,2	6,8	7,5	8,5	9,5	10,0	10,8	11,8
24 h	4,2	5,0	5,4	6,0	6,7	7,5	7,9	8,5	9,3
48 h	2,6	3,0	3,3	3,5	3,9	4,3	4,6	4,9	5,3
72 h	2,0	2,3	2,4	2,6	2,9	3,2	3,3	3,5	3,8

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,00	15,80	36,40	51,60
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	26,40	48,50	80,00	98,50

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

Bewertungsverfahren nach DWA - M 153

Projekt:

Staatliches Bauamt Krumbach
B 10 – Neubau der Konrad-Adenauer-Brücke in Neu-Ulm
 Einleitung in Donau

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässerbelastbarkeit G
Gewässer – gestauter großer Fluss (MQ > 50 m³/s)	G 7	G = 18

Flächenanteil f_i (Kapitel 4)		Luft L_i (Tabelle 2)		Flächen F_i (Tabelle 3)		Abflussbelastung B_i
$A_{U,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
	1	L 3	4	F 6	35	39
	$\sum f_i = 1,00$	Abflußbelastung $B = \sum B_i$				B = 39

keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	D _{max} = 0,46
--	-------------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Sedimentationsanlage mit Substratfilter (DiBt geprüft und zugelassen)	-	0,10 – 0,15
Durchgangswert D =		D = 0,10 – 0,15

Emissionswert $E = B \cdot D$:	E = 3,90 – 5,85
---------------------------------	-----------------

Anzustreben: $E \leq G$ G = 18 E = 3,90 – 5,85

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E < G$

Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht nicht aus, da $E > G$