

Freistaat Bayern, Staatliches Bauamt Kempten

B 12_640_2,500 bis B 12_660_2,307

Bundesstraße 12
Kempten (A 7) – AS Jengen/Kaufbeuren (A 96)
Erweiterung auf 4 Fahrstreifen

PROJIS-Nr.: 09 171212 40

FESTSTELLUNGSENTWURF

Planungsabschnitt 6 Untergermaringen bis Buchloe (A 96)

- Wassertechnische Untersuchungen -
Wassertechnischer Bericht

aufgestellt:



Kreitmeier, Baudirektor
Kempten, den 31.03.2020

Erläuterungsbericht zu den wassertechnischen Untersuchungen

1. Allgemeines

Für die schadlose Beseitigung des auf den Verkehrsflächen anfallenden Oberflächenwassers liegen für die vorgesehene Ausbaumaßnahme der B 12 unterschiedliche Entwässerungssituationen vor.

- I. In den Bereichen ohne Mittelstreifenentwässerung fließt das anfallende Oberflächenwasser breitflächig über Bankett und teilweise Böschung in Mulden ab, wo es verdunstet und über die belebte Bodenzone in den Untergrund versickert.
- II. In Bereichen mit Mittelstreifenentwässerung wird das anfallende Oberflächenwasser der Fahrbahn entlang der Bordeinfassung in Rinnen gesammelt und zu den Straßenabläufen geleitet. Je nach örtlicher Gegebenheit
 - a) gelangt das gesammelte Oberflächenwasser über Rohrleitungen im Mittelstreifen zu einer Absetzanlage. Nach erfolgter Vorreinigung wird das Wasser in ein Versickerungsbecken geleitet, wo es verdunstet und über die belebte Bodenzone in den Untergrund versickert.
 - b) gelangt das gesammelte Oberflächenwasser über Rohrausleitungen in parallel zum Fahrbahnrand verlaufende Versickerungsgräben, wo es verdunstet und über die belebte Bodenzone in den Untergrund versickert.

Für die Bereiche ohne Mittelstreifenentwässerung erfolgt keine Einteilung in Entwässerungsabschnitte. Der Nachweis der geplanten Muldenabmessungen ist dem Abschnitt 4. bzw. der **Unterlage 18.2, Anlage 4** zu entnehmen.

In folgenden Abschnitten liegt die Entwässerungssituation I vor:

Abschnitt	Bereich
FR A 96	0+000 bis 0+570
FR A 96	2+680 bis 6+240
FR A 96	9+445 bis 10+200
FR Kempten	0+000 bis 9+445

Für Bereiche mit Mittelstreifenentwässerung (Entwässerungssituation II) erfolgt für die Bemessung der Gräben und Versickerungsbecken eine Einteilung in 14 Entwässerungsabschnitte. In der folgenden Tabelle sind diese Abschnitte mit der jeweiligen Entwässerungsart und den Bereich aufgeführt:

Abschnitt	Bereich	Entwässerungsart
E1	B 12 0+570 bis 0+746	I. b) Grabenversickerung und Reinigung über Oberboden
E2	B 12 0+746 bis 1+380	I. a) Beckenversickerung und Reinigung über Absetzanlage und Oberboden
E3	B 12 1+380 bis 2+176	I. a) Beckenversickerung und Reinigung über Absetzanlage und Oberboden
E4	B 12 2+176 bis 2+680	I. a) Beckenversickerung und Reinigung über Absetzanlage und Oberboden
E5	B 12 6+240 bis 6+534	I. b) Grabenversickerung und Reinigung über Oberboden
E6	B 12 6+534 bis 7+115	I. a) Beckenversickerung und Reinigung über Absetzanlage und Oberboden
E7	B 12 7+115 bis 7+353	I. b) Grabenversickerung und Reinigung über Oberboden
E8	B 12 7+353 bis 7+879	I. a) Beckenversickerung und Reinigung über Absetzanlage und Oberboden
E9	B 12 7+879 bis 8+214	I. a) Beckenversickerung und Reinigung über Absetzanlage und Oberboden

E10	B 12 8+214 bis 8+292	I. b)	Grabenversickerung und Reinigung über Oberboden
E11	B 12 8+292 bis 8+900	I. a)	Beckenversickerung und Reinigung über Absetzanlage und Oberboden
E12	B 12 8+900 bis 9+445	I. a)	Beckenversickerung und Reinigung über Absetzanlage und Oberboden
E13	B 12 9+445 bis 9+800	I. a)	Beckenversickerung und Reinigung über Absetzanlage und Oberboden
E14	B 12 9+800 bis 10+260	I. b)	Grabenversickerung und Reinigung über Oberboden

In **Unterlage 18.1, Anlage 1 bis 3** sind die einzelnen Entwässerungsabschnitte mit den dazugehörigen Einzugsflächen dargestellt.

2. Bemessungsgrundlagen

Für die Bemessung der Entwässerungsanlagen wurden folgende Regelwerke verwendet:

Arbeitsblatt DWA-A 138	Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser	April 2005
Merkblatt DWA-M 153	Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser	August 2007
Ras-Ew	Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung	Ausgabe 2005

Die Niederschlagsspenden wurden dem KOSTRA-DWD 2010R (Starkregenauswertung für Deutschland, Revisionsdaten) für das Rasterfeld Spalte 41, Zeile 95 entnommen (s. **Unterlage 18.2, Anlage 1**).

Für die Bemessung der Entwässerungsanlagen werden folgende Werte angesetzt:

Entwässerungsanlage	Regenhäufigkeit	Regendauer
Rohrleitungen	n = 0,33 (alle 3 Jahre)	D = 15 min
	<i>Gemäß RAS-Ew (bei Mittelstreifenentwässerung)</i>	
Absetzanlage	n = 1,0 (jährlich)	D = 15 min
	<i>Gemäß RAS-Ew / Merkblatt DWA-M 153</i>	
Beckenversickerung	n = 0,20 (alle 5 Jahre)	wird iterativ ermittelt

	<i>Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138</i>	
Grabenversickerung	n = 0,20 (alle 5 Jahre)	wird iterativ ermittelt
	<i>Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138</i>	
Muldenversickerung	n = 0,20 (alle 5 Jahre)	wird iterativ ermittelt
	<i>Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138</i>	

In **Unterlage 18.2, Anlage 2** ist die Ermittlung der reduzierten Einzugsflächen je Entwässerungsabschnitt dargestellt. Die reduzierten Einzugsflächen wurden in Anlehnung an das Arbeitsblatt DWA-A 138 anhand folgender Abflussbeiwerte ermittelt:

Flächentyp	Befestigungsart	Abflussbeiwert Ψ
Fahrbahn	Asphalt	0,90
Bankett	Schottertragschicht	0,50
Böschung	Oberboden	0,40

3. Bewertungsverfahren

Das Erfordernis einer Regenwasserbehandlung wird nach dem Merkblatt DWA-M 153 nachgewiesen. Die Nachweise sind in **Unterlage 18.2, Anlage 3** zusammengestellt.

Die vorgesehenen Behandlungsmaßnahmen – vorgeschaltete Absetzanlage bei den Versickerungsbecken und Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden bei den Versickerungsbecken, Gräben und Mulden – sind durchwegs ausreichend.

4. Muldenversickerung

4.1 B 12

Für Bereiche ohne Mittelstreifenentwässerung wird die geplante Muldenbreite und -tiefe für einen 10 m langen Abschnitt des Regelquerschnitts nachgewiesen. Vorgesehen sind 3,00 m breite Mulden mit 30 cm Tiefe.

Die undurchlässige Fläche setzt sich daher aus den folgenden Einzugsflächen zusammen:

- Fahrbahn: $A_U = 10,5 \text{ m} * 10 \text{ m} * 0,9 = 94,5 \text{ m}^2$
 - Bankett: $A_U = 1,5 \text{ m} * 10 \text{ m} * 0,5 = 7,5 \text{ m}^2$
- $$\sum A_U = 102 \text{ m}^2$$

Das geplante Speichervolumen beträgt ca. $6,05 \text{ m}^3$, die Versickerungsfläche beträgt 30 m^2 .

Der bei der Dimensionierung der Gräben angewendete k_f -Wert $1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ kann auch für die Bemessung der Versickerungsmulden angewendet werden, da diese ebenfalls mit 30 cm Oberboden abgedeckt werden.

Die Dimensionierung der Versickerungsmulde für den Regelquerschnitt befindet sich ebenfalls in **Unterlage 18.2, Anlage 4**. Das Ergebnis ist ein erforderliches Muldenspeichervolumen von $V = 4,6 \text{ m}^3$. Dieses ist kleiner als das geplante Volumen, die Muldenabmessungen sind daher ausreichend.

4.2 Kreuzende Straßen

Die Entwässerung der kreuzenden Straßen erfolgt ebenfalls über Versickerungsmulden. Die geplante Muldenbreite und -tiefe wird für einen 10 m langen Abschnitt nachgewiesen. Vorgesehen sind $2,00 \text{ m}$ breite Mulden mit 30 cm Tiefe.

Die Fahrbahnbreiten der kreuzenden Straßen variieren zwischen $3,00 \text{ m}$ und $6,50 \text{ m}$. Die Bankettbreiten liegen bei $1,00 \text{ m}$ im Einschnitt und $1,50 \text{ m}$ in Dammlage. Die Böschungsbreite beträgt im Mittel $4,50 \text{ m}$. Die undurchlässige Fläche für die größte Fahrbahnbreite setzt sich daher aus den folgenden Einzugsflächen zusammen:

- Fahrbahn: $A_U = 6,5 \text{ m} * 10 \text{ m} * 0,9 = 58,5 \text{ m}^2$
 - Bankett: $A_U = 1,0 \text{ m} * 10 \text{ m} * 0,5 = 5,0 \text{ m}^2$
 - Böschung: $A_U = 4,5 \text{ m} * 10 \text{ m} * 0,4 = 18,0 \text{ m}^2$
- $$\sum A_U = 81,5 \text{ m}^2$$

Das geplante Speichervolumen beträgt ca. $4,07 \text{ m}^3$, die Versickerungsfläche beträgt 20 m^2 .

Der bei der Dimensionierung der Gräben angewendete k_f -Wert $1 \cdot 10^{-5}$ m/s kann auch für die Bemessung der Versickerungsmulden angewendet werden, da diese ebenfalls mit 30 cm Oberboden angedeckt werden.

In **Unterlage 18.2, Anlage 4** befindet sich abschließend noch die Dimensionierung der Versickerungsmulde für die größte Fahrbahnbreite der kreuzenden Straßen. Das Ergebnis ist ein erforderliches Muldenspeichervolumen von $V = 3,8 \text{ m}^3$. Dieses ist kleiner als das geplante Volumen, die Muldenabmessungen sind daher ausreichend.

Die Mulden weisen zum Teil Längsneigungen $> 3 \%$ auf und werden mit Schwellen gemäß RAS-Ew Abschnitt 7.2 ausgestattet.

5. Grabenversickerung

Die Entwässerung der Abschnitte E1, E5, E7, E10 und E13 erfolgt über eine Versickerung in Gräben (GR 1 bis GR 5) mit 30 cm bewachsenen Oberboden.

Im Baugrundgutachten wird ein Bemessungs- k_f -Wert für den anstehenden Kies im Untergrund von $3,47 \cdot 10^{-4}$ m/s angegeben. Die Andeckung der Gräben erfolgt mit 30 cm Oberboden, für den nach Arbeitsblatt DWA-A 138 ein k_f -Wert von $1 \cdot 10^{-5}$ m/s angesetzt wird.

Die Dimensionierung der Gräben befindet sich in **Unterlage 18.2, Anlage 4**. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der Ergebnisse:

Entwässerungsabschnitt	Versickerungsgräben	Versickerungsfläche A_s [m ²]	Einstauhöhe Graben z_M [m]	Speichervolumen V [m ³]
E1	GR 1	220	0,31	69,0
E5	GR 2	576	0,41	237,3
E7	GR 3	420	0,34	141,0
E10	GR 4	130	0,37	48,0
E14	GR 5	1.272	0,19	237,0

Die gewählten Längen und Breiten der Gräben variieren dabei je nach erforderlichlichem Speichervolumen und der örtlichen Gegebenheit.

6. Beckenversickerung

Die Entwässerung der Abschnitte E2, E3, E4, E6, E8, E9, E11 und E12 erfolgt über je ein Versickerungsbecken (VB 1 bis VB 8) mit 30 cm bewachsenen Oberboden mit vorgeschalteter Absetzanlage.

Die Bemessung der Absetzanlagen erfolgt für eine Oberflächenbeschickung $q_A = 9$ m/h. Die erforderliche Oberfläche für die Absetzanlagen wird mit Hilfe folgender Formel bemessen:

$$A_{\text{erf}} = 0,4 * A_U * r_{15,1}$$

Die Regenspende $r_{15,1}$ nach KOSTRA beträgt für Jengen: 123,3 l/(s*ha)

Die folgende Tabelle listet die jeweilige erforderliche Oberfläche für die Absetzanlagen auf:

Entwässerungsabschnitt	Absetzanlage bei	undurchlässige Fläche A_U [m ²]	erf. Oberfläche A_{erf} [m ²]
E2	VB 1	6.318	31,2
E3	VB 2	7.897	39,0
E4	VB 3	5.046	24,9
E6	VB 4	7.832	38,6
E8	VB 5	5.831	28,8
E9	VB 6	3.773	18,6
E11	VB 7	6.053	29,9
E12/13	VB 8	8.936	44,1

Der bei der Dimensionierung der Gräben angewendete k_f -Wert $1 \cdot 10^{-5}$ m/s kann auch für die Bemessung der Versickerungsbecken angewendet werden, da diese ebenfalls mit 30 cm Oberboden abgedeckt werden. Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 kann jedoch bei Vorschaltung einer Absetzanlage bei der Bemessung eine 5-fach bessere Durchlässigkeit der Versickerungsfläche angenommen werden. Die Bemessung der Versickerungsbecken erfolgt daher mit dem k_f -Wert $5 \cdot 10^{-5}$ m/s. Die maximale Einstauhöhe z_M wird mit 0,50 m gewählt.

Die Bemessung der Versickerungsbecken ist ebenfalls in **Unterlage 18.2, Anlage 4** aufgeführt.

Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der Ergebnisse:

Versickerungs- Becken	Versickerungs- Becken	Sohlfläche Becken $A_{S,Sohle}$ [m²]	Speichervolumen V_{erf} [m³]
E2	VB 1	392	208
E3	VB 2	476	263
E4	VB 3	298	168
E6	VB 4	472	261
E8	VB 5	400	187
E9	VB 6	240	123
E11	VB 7	364	201
E12/13	VB 8	609	288

Die gewählten Abmessungen der Absetzanlagen und Versickerungsbecken variieren dabei je nach erforderlicher Oberfläche bzw. Sohlfläche und örtlicher Gegebenheit.

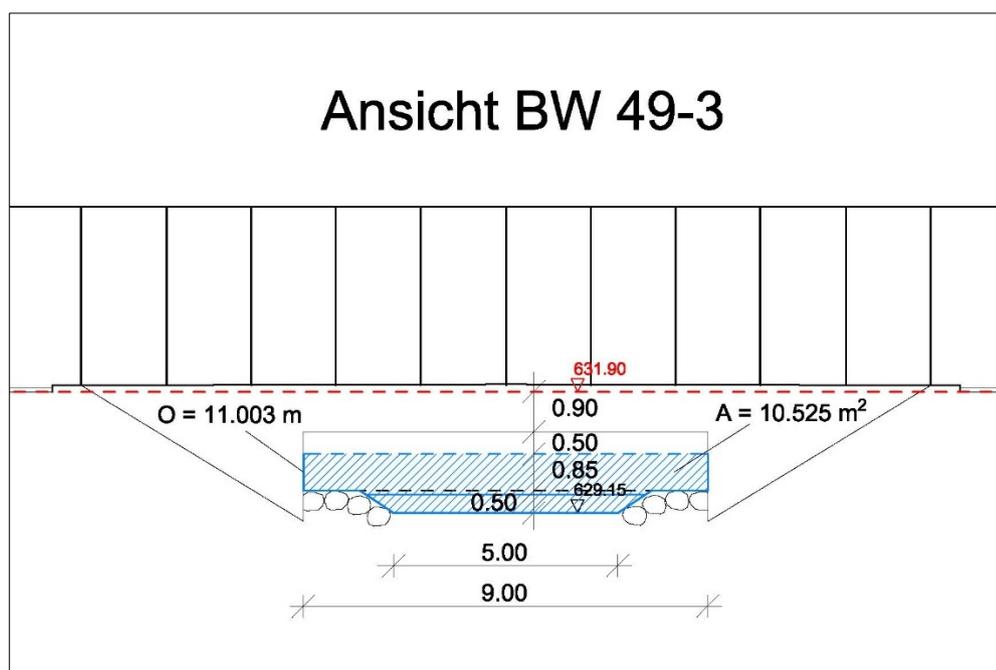
7. Durchflussquerschnitt BW 49-3

Die B 12 quert bei Bau-km 8+289 die Gennach. Das bestehende Bauwerk (Baujahr 1962) kann nicht erhalten werden, da es im Verschwenkungsbereich der B 12 vom westlichen Anbau auf den östlichen Anbau liegt. Das Bauwerk wird daher mit gleichen Abmessungen (Lichte Höhe > 2 m und lichte Weite 9 m) neu errichtet.

Von Seiten des WWA Kemptens ist für die Dimensionierung des Abflussprofils ein Abfluss von 13,1 m³/s (HQ 100+Klima+Speicher) gefordert. Der Abflusswert wird wesentlich durch die neun im Oberstrom des BW 49-3 errichteten Hochwasserrückhaltebecken des Zweckverbandes Hochwasserschutz Gennach-Hühnerbach beeinflusst. Der Abflusswert von 13,1 m³/s wurde aus der mit dem WWA Kempten abgestimmten Hydrologie des Ing.-Büro Mooser, Kaufbeuren, für das zuletzt errichtete Hochwasserrückhaltebecken Eurishofen entnommen (Anhang 10 der Planfeststellungsunterlagen HRB Eurishofen vom Januar 2018 Berechnung HQ100 mit Klimafaktor Knoten 127). Der Abflusswert wurde am 23.09.2019 vom WWA Kempten an das Staatliche Bauamt Kempten übermittelt.

Bei einer Kostruktionsstärke der Brücke von ca. 90 cm ergibt sich eine lichte Höhe von ca. 1,85 m. Für die Tiefe des Gerinnes werden 50 cm gewählt. Der Mittelwasserstand beträgt nach der Statistik Buchloe/Gennach 41 cm. Dieser kann hiermit gewährleistet werden.

Wenn für die Breite des Gerinnes an der Sohle 5 m und ein Freibord von 50 cm gewählt wird, erhält man damit folgende Geometrie:



Die Dimensionierung des Gerinnes unter dem Bauwerk 49-3 erfolgt mit der Formel für den möglichen Abfluss im Gerinne:

$$Q_{\text{Rinne}} = A * k_{\text{St}} * r_{\text{hy}}^{2/3} * (I_E/100)^{1/2} * 1000$$

Der hydraulische Radius wird hierbei mit folgender Formel berechnet:

$$r_{\text{hy}} = \frac{A}{O}$$

Q_{Rinne}	möglicher Abfluss im Gerinne	[l/s]
A	Fläche	[m ²]
k_{St}	Strickler Beiwert für Gerinnerauhigkeit	[m ^{1/3} /s]
r_{hy}	hydraulischer Radius	[m]
I_E	Gefälle	[%]
O	benetzter Umfang	[m]

Für eine Einstauhöhe von 1,35 m (Freibord 50 cm) beträgt der hydraulische Radius 0,9566 m. Es ergibt sich somit mit einem k_{St} von 30 m^{1/3}/s (Flussbett) und einem Gefälle von 0,25 % der Gennach in diesem Bereich ein möglicher Abfluss von 15,33 m³/s.

Der geforderte Abfluss von 13,1 m³/s (HQ 100+Klima+Speicher) ist damit eingehalten.

Im Gerinne ergibt sich für eine Breite von 5 m und einen Mittelwasserstand MW von 41 cm ein möglicher Abfluss von 1,73 m³/s. Der geforderte Abfluss MQ von 1,4 m³/s ist damit gegeben.

Vorranggebiet für den Hochwasserschutz Gennach

(H29, Gennach- Stadt Buchloe, Gde. Jengen, vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet der Gennach bei Jengen und Buchloe (Lindenberg))

Die B12 quert im Bereich Jengen /Lindenberg das „Vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiet“ an der Gennach.

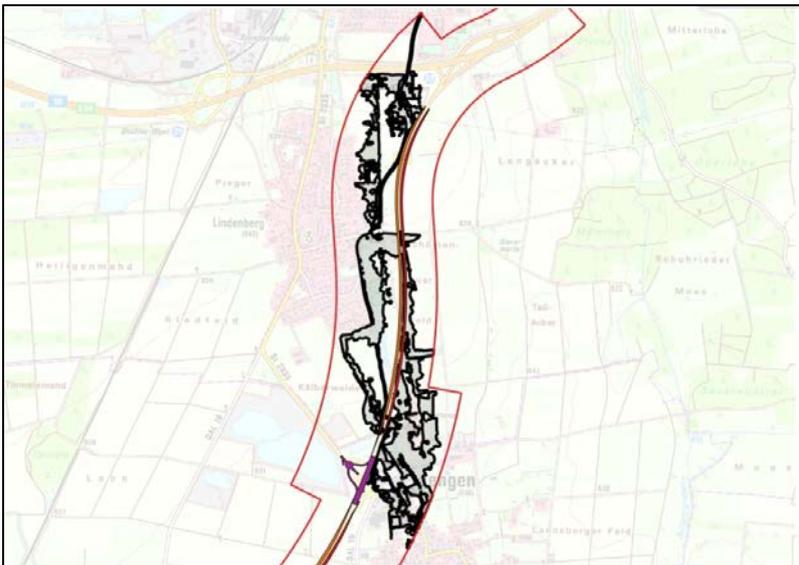


Abb: Vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet Gennach
(Darstellung nur innerhalb des Untersuchungsgebietes)

Nach dem Amtsblatt zu diesem vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiet vom 25.06.2008 endet eine vorläufige Sicherung nach Art. 47 Abs. 2 BayWG, wenn ein Überschwemmungsgebiet in einem für verbindlich erklärten Regionalplan als Vorranggebiet für den Hochwasserschutz ausgewiesen ist.

Im Regionalplan der Region Allgäu (16) ist dieser Bereich als Vorranggebiet für den Hochwasserschutz (H29, Gennach- Stadt Buchloe, Gde. Jengen) festgesetzt.

Gem Wasserhaushaltsgesetz § 78a Abs. (1) „Sonstige Schutzvorschriften für festgesetzte Überschwemmungsgebiete“ ist in festgesetzten Überschwemmungsgebieten Folgendes untersagt:

[...]

5. das Erhöhen oder Vertiefen der Erdoberfläche,
6. das Anlegen von Baum- und Strauchpflanzungen, soweit diese den Zielen des vorsorgenden Hochwasserschutzes gemäß § 6 Absatz 1 Satz 1 Nummer 6 und § 75 Absatz 2 entgegenstehen,

Die zuständige Behörde kann im Einzelfall Maßnahmen nach Absatz 1 Satz 1 zulassen, wenn

1. Belange des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen,
2. der Hochwasserabfluss und die Hochwasserrückhaltung nicht wesentlich beeinträchtigt werden und
3. eine Gefährdung von Leben oder Gesundheit oder erhebliche Sachschäden nicht zu befürchten sind

Aus diesem Grunde muss im Zuge der Planung sichergestellt werden, dass die Erweiterung der B12 mit den Maßgaben gem. WHG § 78a vereinbar ist und somit keine nachteiligen Auswirkungen zum Hochwasserschutz eintreten.

Für das Vorranggebiet Hochwasserschutz (H29, Gennach- Stadt Buchloe) wird derzeit durch das WWA Kempten in Zusammenarbeit mit dem Zweckverband „Hochwasserschutz Gennach Hühnerbach“ das Festsetzungsverfahren zur Festlegung der (künftigen) Überschwemmungsgebiete erarbeitet.

In den letzten Jahren wurden zahlreiche Hochwasserschutzmaßnahmen entlang der Gennach durchgeführt (die Maßnahmen sind bis auf Hochwasserrückhaltebecken „Eurishofen“ abgeschlossen).

Die daraus resultierenden Berechnungs- und Simulationsergebnisse zum Hochwasserschutz wurden dem Staatlichen Bauamt Kempten durch das WWA Kempten vorab zur Kenntnis gegeben. Diese stehen nicht im Widerspruch zum B12 Ausbau.

Mit Umsetzung und Fertigstellung der Hochwasserschutzmaßnahmen verkleinert sich das künftige Überschwemmungsgebiet an der Gennach.

Sowohl die B12 als auch der begleitende Lärmschutzwall „Lindenberg“ sind unschädlich für das künftige Überschwemmungsgebiet.

Lediglich auf Grünfläche Fl.-Nr. 657/2 (Lindenberg) auf der Westseite der bestehenden Überführung 50-1Ü kann es bei einem größeren Ereignis als einem HQ100 noch zu kleinen Überschwemmungen kommen; diese können aber mittels eines bereits bestehenden Regenwasserkanals in die Gennach abgeleitet werden.

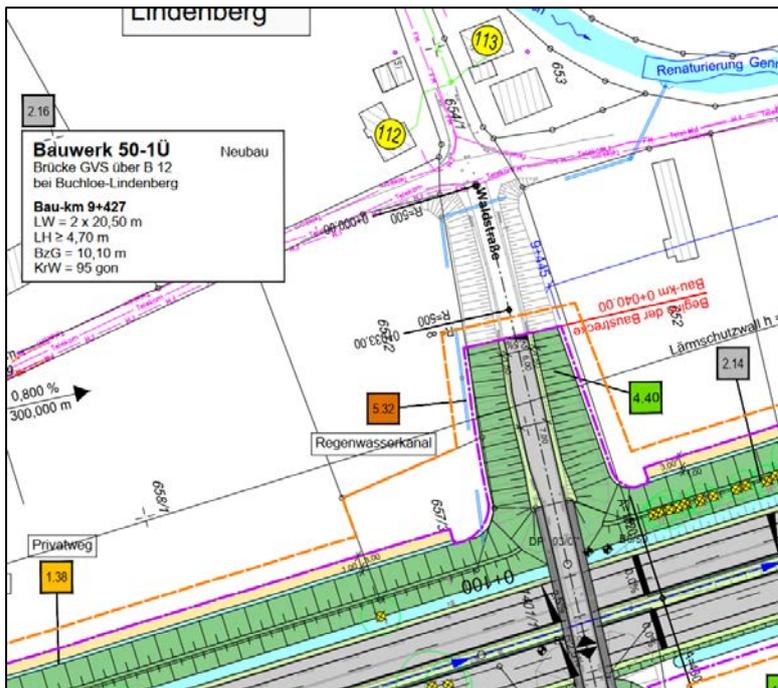


Abb. Bestehender Regenwasserkanal in die Gennach auf Fl.Nr. 657/2

Das Festsetzungsverfahren zur Festlegung der künftigen Überschwemmungsgebiete ist gem. WWA Kempten im 2. Halbjahr 2020 vorgesehen.

Die Planung zum Ausbau der B12 ist mit den künftigen Festsetzungen zum Hochwasserschutz an der Gennach abgestimmt und beeinträchtigt diese nicht.