

**Hochwassersicherer Gewässerausbau Eckerscher Tobelbach / Bleicherbach
(14 Nothelfer Bach) im Bereich Flurst. 439/9 und 438/2 in Ravensburg**

1.01 Erläuterungsbericht

Projekt-Nr.: G1817.01

Aufgestellt:
88410 Bad Wurzach, 05.12.2018
Sachbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Kreamler

Anerkannt:
Ravensburg,
Landkreis Ravensburg Eigenbetrieb IKP

ppa. _____
Dipl.-Ing. Markus König (Niederlassungsleiter)

Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung	3
2.	Besprechung LRA	4
3.	Eingangsdaten	5
3.1	Situation	5
3.2	Hydrologische Kenngrößen	6
3.3	Bestehende Abflusskapazität.....	8
4.	Dimensionierung Gewässerprofile	10
5.	Zusammenfassung	12
6.	Literatur/Quellen	12

1. Veranlassung

Der Eigenbetrieb Immobilien, Krankenhäuser und Pflegeschule (IKP) beauftragte die Fassnacht Ingenieure GmbH mit der Untersuchung der Hochwassersicherheit des parallel zu den Flurstücken 439/9 und 438/2 in Ravensburg verlaufenden Bleicherbachs. In dieses auf einer Länge von 240 m offen verlaufende Teilstück mündet, neben der Verdolung des Bleicherbachs, auch der ebenfalls verdolte Eckersche Tobelbach. Das offen verlaufende Teilstück mündet an der Schützenstraße wiederum in eine Verdolung.

Für den offenen Abschnitt wurde im Jahr 2008 ein Hochwasserereignis dokumentiert infolge dessen es auf dem Grundstück 439/9 zu Überflutungen gekommen ist.

Von Seiten des Landratsamts Ravensburg wurde die folgende Vorgehensweise zur Beseitigung einer etwaigen Hochwassergefährdung vorgeschlagen:

Variante 1: Dimensionierung eines Gewässerprofils für den offen verlaufenden Gewässerabschnitt. Als Bemessungsgröße sollte ein Abfluss berücksichtigt werden, welcher der Summe der maximalen Leistungsfähigkeit der beiden oberhalb liegenden Verdolungen entspricht.

Variante 2: Dimensionierung einer neuen Verdolung für den Bleicherbach entlang der Ulmer Straße zur Ableitung des maximal zu erwartenden Abflusses aus der Verdolung Bleicherbach.

Variante 3: Dimensionierung einer Verdolung für den Bleicherbach welche allerdings gegenüber der Variante 2 nur einen reduzierten Anteil des Abflusses abführen sollte.

2. Besprechung LRA

Am 22.11.2018 fand eine Besprechung mit Ortsbegehung mit folgenden Teilnehmern statt.

Eigenbetrieb IKP Herr Mayer

Landratsamt Ravensburg Herr Häussler, Herr Schütz

Fassnacht Ingenieure GmbH Herr Kremsler

Hierbei wurden erste Ergebnisse besprochen und die folgende Vorgehensweise festgelegt:

- die Varianten 2 und 3 sind nicht weiter zu verfolgen
- als Bemessungsabfluss werden die von Aßfalg Gaspard und Partner 2005 ermittelten Wassermengen zuzüglich eines Zuschlags von 15 % herangezogen
- ein Gewässerprofil entsprechend Variante 1 soll einen Freibord von 0,5 m berücksichtigen.

3. Eingangsdaten

3.1 Situation

Abbildung 1 zeigt die Lage der Gewässer mit deren offizieller Bezeichnung (Quelle „Abflusskennwerte BW“ der Landesanstalt für Umwelt Messungen und Naturschutz Baden Württemberg (LUBW)). Abweichend von diesen Bezeichnungen benannte das Ingenieurbüro Aßfalg, Gaspard und Partner (AGP) die Gewässer wie folgt:

<u>Bezeichnung LUBW</u>	<u>Bezeichnung AGP</u>
Locherholzbach	Escher
Eckerscher Tobelbach	Locherholzbach
Bleicherbach (bis 1)	14 Nothelferbach
Bleicherbach (ab 1)	Hospitalbach
Bleicherbach (ab 2)	Bleicherbach



Abbildung 1: Gewässerbezeichnung LUBW

3.2 Hydrologische Kenngrößen

Das Ingenieurbüro Aßfalg, Gaspard und Partner ermittelte 2005 im Zuge des Projekts „Beantragung der Wasserrechtlichen Erlaubnis zur Einleitung von Oberflächenwasser in ein öffentliches Gewässer, den Hospitalbach und den Locherholzbach“ die zu erwartenden Hochwasserabflüsse infolge eines hundertjährigen Regenereignisses für das Einzugsgebiet des Bleicherbachs. Hierbei wurden die hundertjährigen Abflüsse aus den natürlichen Einzugsgebieten der beiden Gewässer mit den Abflüssen eines 5 jährlichen Niederschlagsereignisses aus den sich im Einzugsgebiet befindlichen Regenüberlaufbecken überlagert bzw. diese aufaddiert.

In der oben genannten Besprechung wurde zwischen den Projektbeteiligten festgelegt, diese Abflüsse zuzüglich eines 15%igen Aufschlags für die weitere Betrachtung zu Grunde zu legen.

Die Abflüsse setzen sich wie folgt zusammen:

(Bezeichnung Gewässer entsprechend LUBW)

Bleicherbach $A_{E0} = 1,583 \text{ km}^2$	HQ_{100}	= 1,574 m ³ /s
Überlauf RÜB 14 Nothelfer	$Q_{\ddot{u}, r30 n=0,2}$	= <u>2,210 m³/s</u>
Summe Verdolung Bleicherbach		= 3,784 m ³ /s

Eckerscher Tobelbach $A_{E0} = 1,338 \text{ km}^2$	HQ_{100}	= 2,320 m ³ /s
Überlauf RÜB Gänshaldestraße	$Q_{\ddot{u}, r30 n=0,2}$	= <u>1,257 m³/s</u>
Summe Verdolung Eckerscher Tobelbach		= 3,577 m ³ /s

bis Einmündung Verdolung RÜB Burach/Einleitung Schulzentrum

Überlauf RÜB Burach	$Q_{\ddot{u}, r30 n=0,2}$	= 1,767 m ³ /s
Schulzentrum	$Q_{r15 n=0,2}$	= <u>1,263 m³/s</u>
Summe Seitenzuläufe zu Eckerscher Tobelbach		= 3,030 m ³ /s

bis zur Einmündung in die Verdolung Eckerscher Tobelbach

In den offenen Abschnitt des Gewässers münden damit die Abflüsse aus der Verdolung des Bleicherbachs $HQ_{100} = 3,784 \text{ m}^3/\text{s}$ und des Eckerschen Tobelbachs $HQ_{100} = 3,577 \text{ m}^3/\text{s} + 3,030 \text{ m}^3/\text{s} = 6,607 \text{ m}^3/\text{s}$.

Dies ergibt unter Berücksichtigung eines 15 %igen Zuschlags:

$$HQ_{100+z} = (3,784 + 6,607) * 1,15 = 10,391 * 1,15 = 11,950 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Die Lage der Einleitungsstellen aus Mischwasserbehandlungsanlagen (RÜB) zeigt Abbildung 2:

1. RÜB 14 Nothelfer
2. RÜB Burach
3. 3. RÜB Gänshaldestraße



Abbildung 2: Lage Mischwasserbehandlungsanlagen

3.3 Bestehende Abflusskapazität

Dem Eigenbetrieb IKP liegt eine Vermessung des Bereichs entlang des Bleicherbachs aus dem Jahr 2013 vor. Im Rahmen dieser Vermessung wurden auch zwei Gewässerprofile aufgenommen. Abbildung 2 zeigt deren Lage.

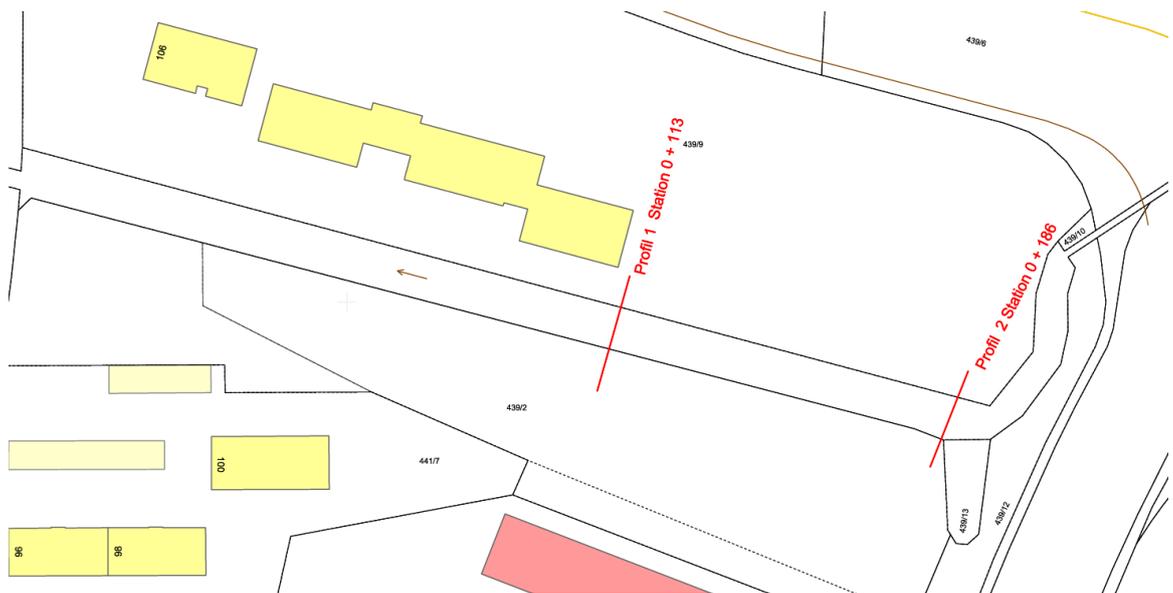


Abbildung 3: Lage Gewässerprofile

Die aufgenommenen Profile befinden sich 113 m bzw. 186 m oberhalb der Einmündung in die Verdolung Schützenstraße.

Zur Abschätzung der maximalen Leistungsfähigkeit des Gewässers wurde eine stationär gleichförmige Berechnung der beiden Querschnitte durchgeführt. Der Berechnung zu Grunde gelegt wurden die folgenden Eingangsparameter:

$$k_{St} = 24 \text{ m}^{1/3}/\text{s} *$$

$$I_{\text{vorh.}} = 6,87 \text{ ‰} **$$

* Die Querschnitte sind im Bereich des in Fließrichtung linken Vorlands durch einen dichten Bewuchs gekennzeichnet. Aus diesem Grund erfolgte die Ermittlung eines mittleren Rauigkeitsbeiwerts unter Berücksichtigung der folgenden Einzelwerte (in Fließrichtung): linkes Vorland $k_{St} = 15 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$; Sohle $k_{St} = 37 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$; rechtes Vorland $k_{St} = 25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$.

** Das der Berechnung zu Grunde liegende Gefälle entspricht dem mittleren Gefälle zwischen Einlauf in die Verdolung Schützenstraße (435,12 m NHN) und der tiefsten Sohlhöhe am Profil Profil 2 – Station 0 + 186 (436,397 m NHN). Daraus ergibt sich ein Gefälle von $I_{\text{vorh}} = (436,397 - 435,120) \text{ m} / 186 \text{ m} = 6,87 \text{ ‰}$.

3.3.1 Profil 1 – Station 0 + 113

Der Abflussquerschnitt am Profil 1 reicht unter den ermittelten Randbedingungen nicht aus, um den Bemessungsabfluss von $HQ_{100+Z} = 11,950 \text{ m}^3/\text{s}$ ableiten zu können. Ab einer Wassermenge von $Q = 11,200 \text{ m}^3/\text{s}$ kommt es auf der in Fließrichtung gesehen rechten Seite zu einer Überschreitung des höchsten Profilpunkts und damit zu einem Ausufernden Abflusses.

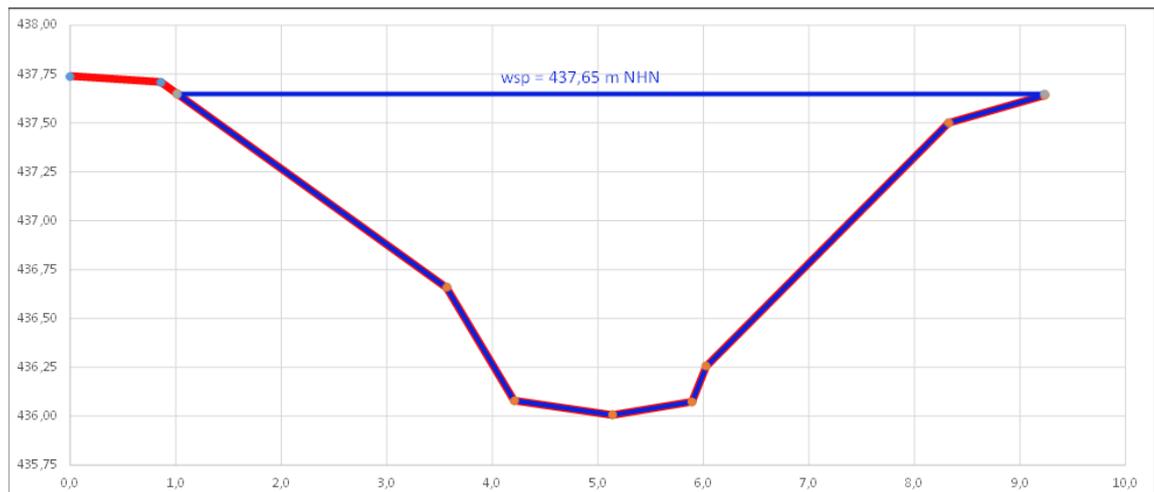


Abbildung 4: Profil 1 mit maximalem Wasserspiegel*

*Die Darstellung des Profils erfolgte nur bis zum höchsten Profilpunkt auf jeder Seite

3.3.2 Profil 2 – Station 0 + 186

Der Abflussquerschnitt am Profil 2 verfügt über eine rechnerisch gerade noch ausreichende Leistungsfähigkeit um den Bemessungsabfluss ableiten zu können. Der verbleibende Freibord beträgt mit Bezug auf den höchsten Profilpunkt (in Fließrichtung rechtes Ufer) $(438,01 - 437,98) \text{ m} = 0,03 \text{ m}$.

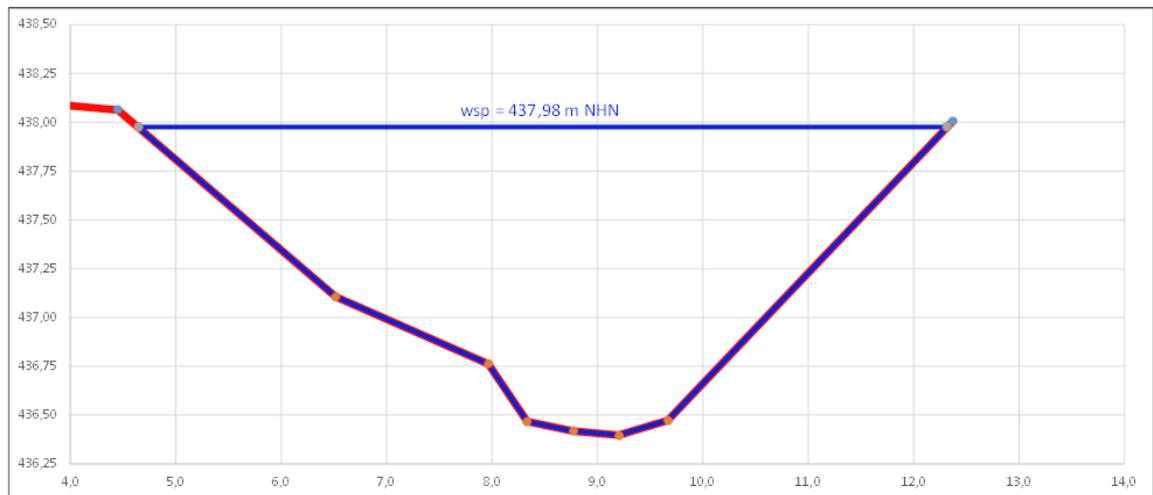


Abbildung 5: Profil 2 mit Wasserspiegel HQ100*

*Die Darstellung des Profils erfolgte nur bis zum höchsten Profilverpunkt auf jeder Seite

4. Dimensionierung Gewässerprofile

Die Möglichkeit zur Verlegung des Gewässers ist aus Sicht der Unteren Wasserbehörde grundsätzlich gegeben.

Die vorliegende Projektbearbeitung sieht die Dimensionierung ausreichend leistungsfähiger Trapezquerschnitte zur Ableitung des Bemessungsabflusses vor. In Kapitel 2 wurde beschrieben, dass die geplanten Gewässerprofile über einen Freibord von 0,5 m verfügen sollten. Die Ausbildung der Profile kann entsprechend der Skizze in Abbildung 6 erfolgen.

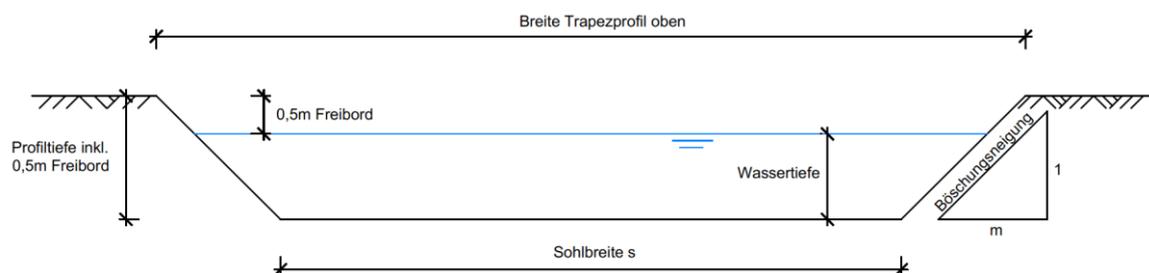


Abbildung 6: Skizze Trapezprofil

Die nachfolgende Tabelle führt mögliche Querschnitte unter Berücksichtigung der folgenden Randbedingungen auf:

$$k_{St} = 24 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$$

$$I_{\text{vorh.}} = 6,87 \text{ ‰}$$

Variiert wurden die Breite der Sohle s und die Neigung der Böschung m .

Tabelle 1: Mögliche Gewässerquerschnitte zur Ableitung $HQ_{100+Z} = 11,950 \text{ m}^3/\text{s}$

Wassertiefe bei $HQ_{100+Z} = 11,950 \text{ m}^3/\text{s}$	Sohl- breite s	Böschungs- neigung m	Profiltiefe inkl. 0,5 m Freibord	Breite Trapez- profil oben
[m]	[m]	[]	[m]	[m]
1,78	1,00	1,5	2,28	7,84
1,65	1,50	1,5	2,15	7,94
1,53	2,00	1,5	2,03	8,09
1,43	2,50	1,5	1,93	8,28
1,33	3,00	1,5	1,83	8,50
1,61	1,00	2,0	2,11	9,45
1,51	1,50	2,0	2,01	9,54
1,42	2,00	2,0	1,92	9,67
1,33	2,50	2,0	1,83	9,83
1,26	3,00	2,0	1,76	10,03
1,49	1,00	2,5	1,99	10,97
1,41	1,50	2,5	1,91	11,05
1,33	2,00	2,5	1,83	11,17
1,26	2,50	2,5	1,76	11,32
1,20	3,00	2,5	1,70	11,50
1,41	1,00	3,0	1,91	12,43
1,33	1,50	3,0	1,83	12,51
1,27	2,00	3,0	1,77	12,62
1,21	2,50	3,0	1,71	12,75
1,15	3,00	3,0	1,65	12,92

Tabelle 1 zeigt verschiedene Profilgeometrien welche zur Ableitung eines Abflusses von $HQ_{100+Z} = 11,950 \text{ m}^3/\text{s}$ unter den beschriebenen Randbedingungen geeignet sind. Je nach Flächenverfügbarkeit bzw. gewünschter Ausbildung der Uferbereiche kann hieraus

ein entsprechender Querschnitt gewählt werden. Etwaige Einflüsse infolge von Rückstau aus der unterhalb liegenden Verdolung Schützenstraße wurden in der vorliegenden Betrachtung nicht berücksichtigt.

5. Zusammenfassung

Der Eigenbetrieb IKP beauftragte die Fassnacht Ingenieure GmbH mit der Untersuchung des offenen Gewässerabschnitts des Bleicherbachs entlang der Flurstücke 439/9 und 438/2 in Ravensburg. Ziel war die Ermittlung der Wassermenge welche im Hochwasserfall HQ₁₀₀ auf diesem Abschnitt zu erwarten ist. Für diese Wassermenge wurden anschließend ausreichend leistungsfähige Gewässerquerschnitte dimensioniert. Ergänzend wurde die bestehende Leistungsfähigkeit am Gewässer mittels stationär gleichförmiger Berechnung an 2 Gewässerprofilen ermittelt.

6. Literatur/Quellen

[1] Aßfalg Gaspard und Partner (2005) Projekt 6499-04 Trennsystem Gewerbeschule, Ravensburger Straße – „Beantragung der Wasserrechtlichen Erlaubnis zur Einleitung von Oberflächenwasser in ein öffentliches Gewässer, den Hospitalbach und den Locherholzbach“