

**Hydrologische und hydraulische Nachweise
der Hochwassersicherheit
des Stockerholz- und des Taldorfer Baches in Taldorf**

[Projekt Nr. ZM19-A330]



Erläuterungsbericht

Version	Status	Datum	Autor	Bemerkung
VZ_210127	Vorabzug	27.01.2021	Hr. Edel	
EF_210201	Endfassung	01.02.2021	Hr. Edel	



Inhaltsverzeichnis:

1	Anlass	3
2	Vorhandene Grundlagen	3
2.1	Verwendete Unterlagen	
3	BESTEHENDE VERHÄLTNISSE	4
3.1	HYDROLOGISCHE DATEN DES EINZUGSGEBIETES STOCKERHOLZBACH	
3.1.1	ERMITTLUNG DER TEILEINZUGSGEBIETE UND DER ABFLÜSSE	
3.1.2	SCHÄTZVERFAHREN ZUR ERMITTLUNG DES HQ100-ABFLUSSES	
3.1.3	ABFLUSSKAPAZITÄT DES STOCKERHOLZBACHES UND SCHWACHSTELLENANALYSE	
3.1.4	ABFLUSSKAPAZITÄT DES KRITISCHTEN GEWÄSSERPROFILS Station 0 + 725,00	
3.2	FOTODOKUMENTATION	
3.3	VERRINGERUNG DES ABFLUSSQUERSCHNITTES DURCH AUFLANDUNG VON GESCHIEBE	
4	ZUSAMMENFASSUNG / EMPFEHLUNG	10

1 Anlass

Die Stadt Ravensburg hat das Ingenieurbüro Zimmermann in 88267 Amtzell damit beauftragt ein wasserwirtschaftliches Gutachten für den Stockerholzbach und den Taldorfer Bach, welche den Ortsteil Taldorf durchfließen, zu erstellen. Im Einzugsgebiet der beiden Gewässer liegt das geplante Baugebiet „Taldorf Süd“. Der Stockerholzbach schließt sich direkt im Süden des Baugebietes an. Im Norden des Baugebietes befindet sich der Taldorfer Bach. Mit dem Gutachten soll geprüft werden, ob eine Hochwasserproblematik für das Baugebiet im jetzigen Zustand der Vorfluter gegeben ist.

In der Vergangenheit sind mehrfach Hochwasserausuferungen des Stockerholzbaches unterhalb der Hummelbergstraße im Bereich des Musikheims aufgetreten. Nördlich vom Musikheim soll das Baugebiet entstehen. Deshalb wurde eine hydraulische Untersuchung des Stockerholzbaches erforderlich um die Abflusssituation und die Auswirkungen auf das Baugebiet bei einem 100 – jährigen Regenereignis zu prüfen.

Zur Beantwortung der Fragestellungen wurde die Bestandsituation analysiert, sowie die hydrologischen und hydraulischen Kennwerte der Bäche ermittelt. Der vorliegende Bericht fasst alle Berechnungsannahmen, -grundlagen und -ergebnisse sowie die verwendeten Grundlagen und Randbedingungen zusammen.

Die Einstauverhältnisse am Taldorfer Bach wurden ebenfalls geprüft, weil der Ablauf des Regenrückhaltebeckens, welches vorübergehend das Oberflächenwasser des Baugebiets speichert, am Gewässer angeschlossen ist. In dem vorliegenden Gutachten wird auf den Taldorfer Bach nicht weitergehend eingegangen, weil nach derzeitigem Sachstand keine Hochwassergefährdung durch das Gewässer vorhanden ist. Das Gelände wird im Bereich der Beckens angehoben und liegt deutlich über dem 100 – jährigen Wasserspiegel des Gewässers.

2 Vorhandene Grundlagen

2.1 Verwendete Unterlagen

Für die hydrologischen Berechnungen standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- U1 Daten- und Kartendienst der LUBW
 Georeferenzierte topographische Karten des Projektgebiets
- U2 Auszug aus Bebauungsplan: Lageplan mit geplantem Baugebiet „Taldorf Süd“
 erhalten von der Stadt Ravensburg
- U3 Vermessung des Stockerholzbaches und des Taldorfer Baches unterstrom und im
 Bereich des Baugebietes

3 BESTEHENDE VERHÄLTNISSE

3.1 HYDROLOGISCHE DATEN DES EINZUGSGEBIETES STOCKERHOLZBACH

Der Stockerholzbach entspringt ca. 4,5 km nördlich des Ortsteils Taldorf südlich des Weilers Segner und Stockenreute. Der Bach verläuft in der Falllinie des Hanges hinunter zur Talebene. Die Bodennutzung ist vorwiegend durch Obstbau, Weideland und Wald geprägt. Bebaute Flächen spielen beim Stockerholzbach nur eine untergeordnete Rolle.

Höhenlage des Ursprungsgebietes	ca. 525 müNN
Höhenlage des Baugebietes	ca. 465 müNN
Fläche des Einzugsgebietes	2,382 km ²
Abfluss HQ100 ohne Klimafaktor	ca. 2,43 m ³ /s
Mittlere jährliche Niederschlagshöhe	1100 mm
Flussgebietsfolge	Taldorfer Bach – Rotach - Bodensee/Rhein

3.1.1 ERMITTLUNG DER TEILEINZUGSGEBIETE UND DER ABFLÜSSE

Das gesamte Einzugsgebiet des Stockerholzbaches wurde mit Hilfe der Daten- und Kartendienst der LUBW (U1) anhand der Höhengsnittlinien ermittelt. Mit diesem Geländemodell wurde das gesamte Einzugsgebiet des Stockerholzbaches vom Ursprung bis zur Mündung in den Taldorfer Bach mit einer Fläche von rund 2,38 km² ermittelt, welches graphisch in der nachfolgenden Abb. 1 dargestellt ist.

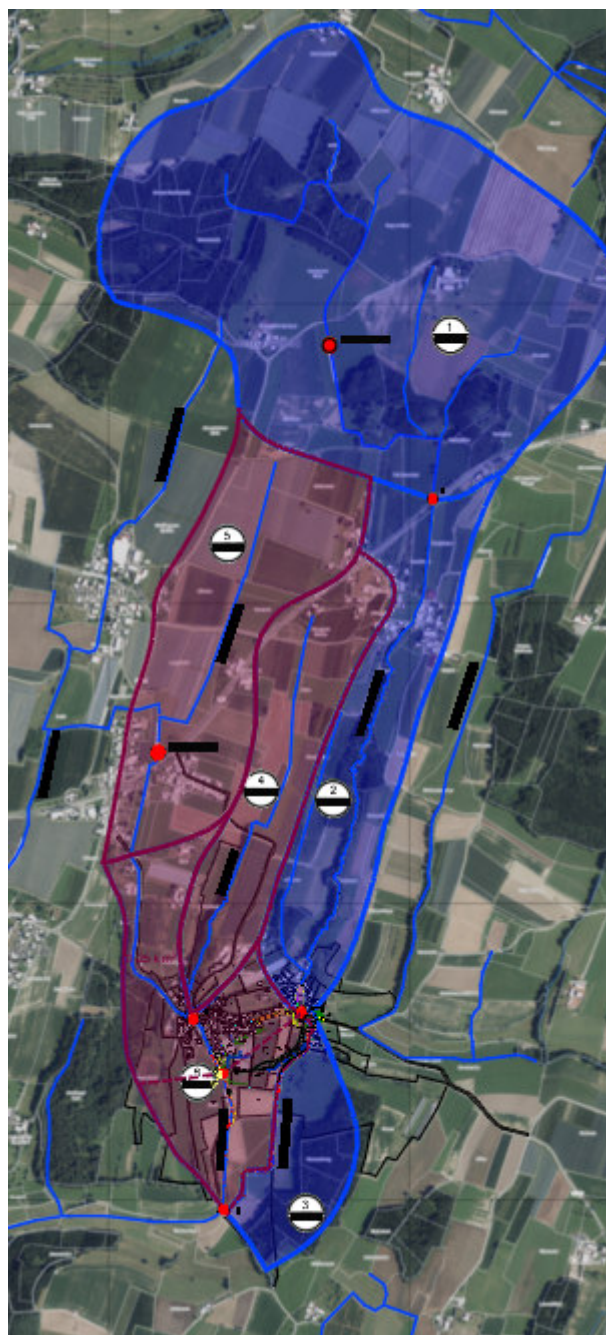


Abb.1: Einzugsgebiet Stockerholzbach (blau) und Taldorfer Bach (kaminrot)

Die Unterteilung des Untersuchungsgebietes in einzelne Teileinzugsgebiete ist für den Landabfluss zunächst durch die natürlichen Wasserscheiden vorgegeben, so dass diese eindeutig aus der Topographie des Untersuchungsgebietes hervorgeht.

Für das gesamte Einzugsgebiet des Taldorfer Baches, siehe Abb.2 wurde der 100-jährige Abfluss ermittelt (Einzelgebietsermittlung) und der Abflussscheitelwert an den Tiefpunkten der Teileinzugsgebiete flächenspezifisch berechnet.

3.1.2 SCHÄTZVERFAHREN ZUR ERMITTLUNG DES HQ100-ABFLUSSES

Für den Stockerholzbach liegen keine Messdaten bzw. Pegelaufzeichnungen vor, die einer Ermittlung des HQ100-Abflusses zugrunde gelegt bzw. als Vergleichswerte herangezogen werden können. Für die Ermittlung des Abflussscheitels im 100-jährigen Hochwasserfall wurde das Regionalisierungsmodell für Baden-Württemberg (Abfluss-BW) eingesetzt, welches von der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) bereitgestellt wird. Für den Taldorfer Bach mit Mündung in die Rotach wurde für das 11,6 km² große Einzugsgebiet eine 100 jährliche Abflusspende von 1,02 m³/s · km² ermittelt. Im Einzugsgebiet entspringt der Stockerholzbach. Flächengewichtig resultiert daraus für den Stockerholzbach an der Gewässerstelle Hummelbergstraße bei einer Einzugsgebietsgröße von 2,2 km² ein Abfluss von $2,2 \cdot 1,02 = 2,24 \text{ m}^3/\text{s}$.

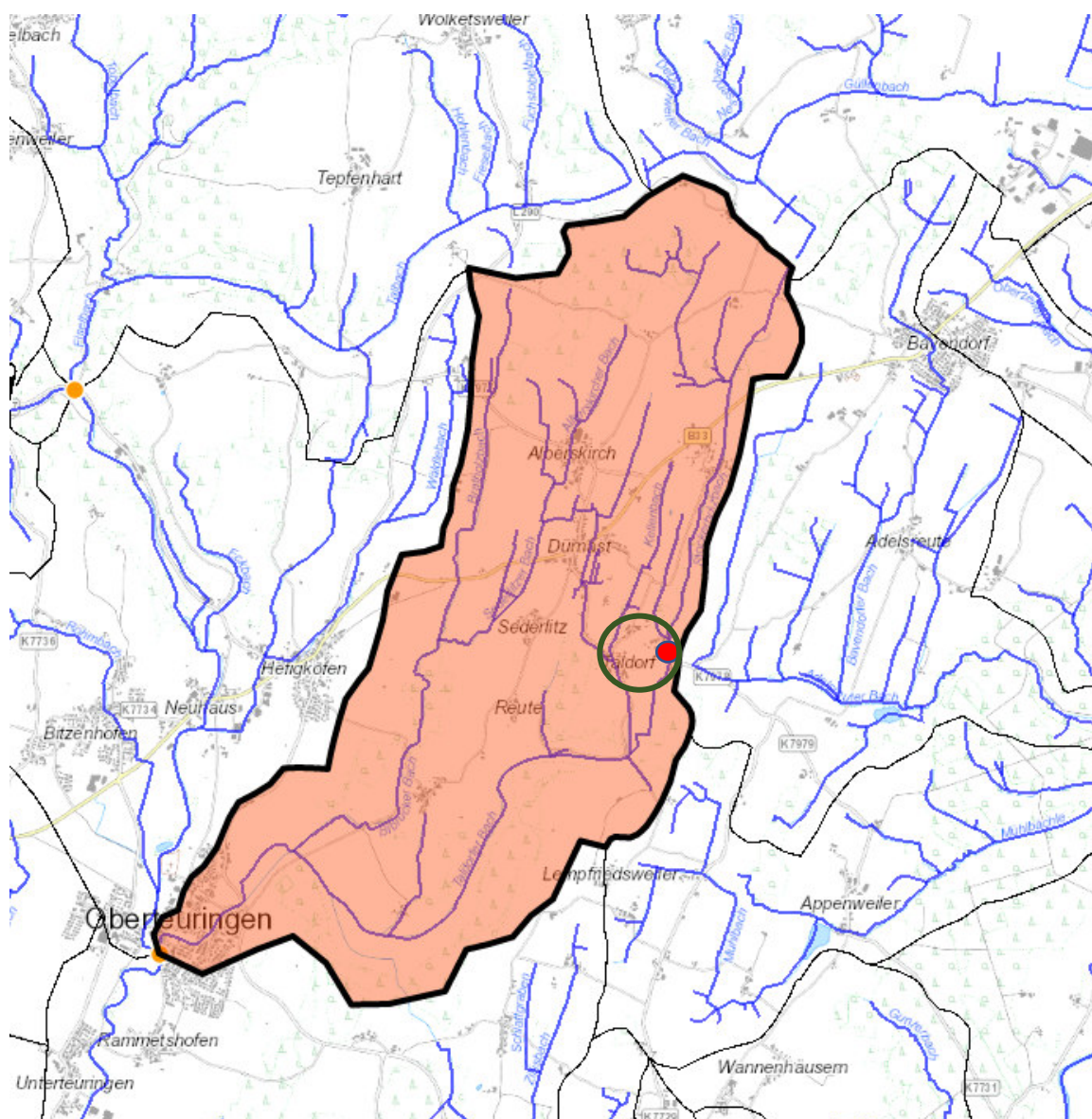


Abb 2.: Einzugsgebiet Taldorfer Bach



BG Taldorf Süd



Gewässerstelle Hummelbergstraße

Die bisherigen Beobachtungen haben bei Starkregenereignissen gezeigt, dass aktuell der Bach auf Höhe des geplanten Baugebiets bisher lediglich max. bordvoll mit moderatem Übertritt des Wassers in den angrenzenden Vorlandbereich zu beobachten war. Größere Ereignisse sind uns nicht bekannt.

3.1.3 ABFLUSSKAPAZITÄT DES STOCKERHOLZBACHES UND SCHWACHSTELLENANALYSE

Zur Untersuchung der Hochwassergefahren wurde eine Analyse der punktuellen Schwachstellen durchgeführt, an denen es bei Hochwasser zu Ausuferungen kommen kann. Diese können verursacht werden durch:

- zu kleine Gerinnekapazität
- Überschreitung der Abflussleistung von Durchlässen
- Verklausungen durch Schwemmholtz an Brücken und Durchlässen
- Auflandung von transportiertem Geschiebe verkleinert den Abflussquerschnitt

Wesentlicher Teil der Schwachstellenanalyse ist die Berechnung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Gerinne und des Durchlasses in der Hummelbergstraße.

Der kritische Bereich wurde zwischen Bachstation 0 + 725.00 und 0 + 775.00 lokalisiert. Der Gewässerabschnitt kann an Bachstation 0 + 725.00 maximal eine Abflussmenge von 0,8 m³/s ableiten. Bei größeren Abflüssen bricht der Bach auf einer Länge von ca. 50 m aus und fließt in der Falllinie des Geländes talwärts Richtung Taldorfer Bach.



Abb. 3: bestehende Hochwassersituation

3.1.4 ABFLUSSKAPAZITÄT DES KRITISCHTEN GEWÄSSERPROFILS Station 0 + 725,00



Foto 1: Gewässerprofil Station 0 + 725,00 Blick nach oberstrom

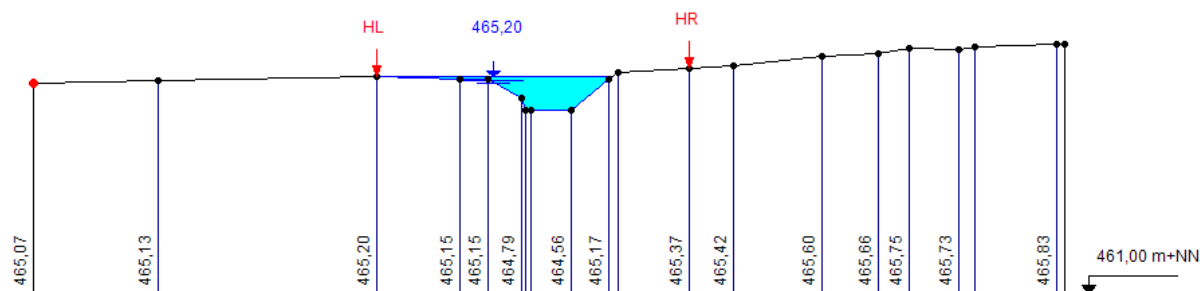


Abb 1: Gewässerprofil Station 0 + 725,00

Aktuell vermag der Bach (Blickrichtung nach Oberstrom) lediglich $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$ abzuleiten. Von diesen Ausuferungen ist entsprechend einer weiter der ansteigenden Abflussmenge der oberstromige Gewässerlauf auf einer Länge von ca. 50 m betroffen. Der Vorlandabfluss von insgesamt ca. $1,03 \text{ m}^3/\text{s}$ sammelt sich im Weiteren in der natürlichen Geländesenke, siehe Abb. 3 bzw. Anlage 1. Dort bildet sich ein Gewässerkorridor zum hangwärts abfallenden Taldorfer Bach. Das Abströmverhalten ergibt sich aus der Topographie des Geländes, ein gravierender Wasseraufstau wird sich an keiner Stelle einstellen. Eine weitere Erhöhung des Abflussvermögens ist anhand eines moderaten Ausbaus dieses Gewässerabschnitts durch eine Aufweitung der lichten Bachbreite möglich. Allerdings liegt ein Ausbau nicht mehr im Rahmen einer Gewässerunterhaltung. Hierfür müsste ein wasserrechtlicher Antrag beim LRA eingereicht werden.

3.2 FOTODOKUMENTATION



Foto 2: Station 0 + 825,00 Stockerholzbach



Foto 3: Station 0 + 800 Stockerholzbach



Foto 4: Station 0 + 874,47 Stockerholzbach Einlauf DN 1600 halbiert



Foto 5: Station 0 + 874,47 Stockerholzbach oberstrom Einlauf DN 1600

3.3 VERRINGERUNG DES ABFLUSSQUERSCHNITTES DURCH AUFLANDUNG VON GESCHIEBE

Zum Zeitpunkt der Vermessungsaufnahme wurden ausgiebige Auflandungsbereiche in diesem Gewässerabschnitt festgestellt, welche bekanntlich zu einer Verringerung der hydraulischen Abflussfähigkeit führen. Das an der Gewässersohle wandernde und springende Geröll wird bei starkem Gefälle und hoher Fließgeschwindigkeit im Oberstrom abgetragen und landet dann natürlicherweise in dem Gewässerabschnitt unterhalb eines Gefällknicks wieder auf, wo steiles in flaches Gelände übergeht. Die aufgelandete Sohle führt beim Stockerholzbach vor allem unterhalb der Hummlerstraße im Bereich des geplanten Baugebiets zu einer Verkleinerung der Abflussquerschnitte.

Der regelmäßige Geschiebeentzug wird im Zuge der Gewässerunterhaltung einmal jährlich sichergestellt, welcher aber am Tag der Vermessung bereits 2 Jahre nicht mehr durchgeführt wurde. Deshalb wurde eine weitere Abflussberechnung mit den ausgeräumten Gewässerprofilen zwischen Profil 0 + 675 und 0 + 875 durchgeführt um das höhere Abflussvermögen ohne Auflandung von Geschiebe zu ermitteln. Bei dem kritischen Profil 0 + 725 beträgt der bordvolle Abfluss $Q_n = 1,2 \text{ m}^3/\text{s}$. Das bedeutet gegenüber den vermessenen Querprofilen eine Erhöhung des Abflussvermögens um $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Diese Betrachtung setzt allerdings voraus, dass die Anlage eines Geschiebesammlers oberhalb der Hummelbergstraße notwendig wird, um hydraulische Engpässe durch unkontrollierte Geschiebeablagerungen zukünftig auszuschließen. Im Rahmen der Gewässerunterhaltung werden die Auflandungsbereiche im Sommer 2021 abgetragen.

4 ZUSAMMENFASSUNG / EMPFEHLUNG

Die Stadt Ravensburg plant in Taldorf im Einzugsgebiet des Stockertobelbaches und des Taldorfer Baches das Baugebiet „Taldorf Süd“. Für die Genehmigung ist die Gewährleistung eines 100 – jährigen Hochwasserschutzes für das Baugebiet Voraussetzung.

Mit der vorhandenen Leistungsfähigkeit des Gewässers wurde ein Hochwasserschutzgrad bestimmt, welcher deutlich zeigt, dass eine schadlose Ableitung des 100-jährlichen Hochwassers nach derzeitiger Sachlage gegeben ist.

Die für das geplante Baugebiet vorgesehenen Gebäude liegen noch außerhalb der überschwemmten Flächen. Im Hinblick auf die geplante Bebauung sind aktive Hochwasserschutzmaßnahmen einzuplanen. Durch das mögliche Auftreten von seltenen und lokal begrenzte Urbane Sturzfluten, welche dem Klimawandel zugeordnet werden und 100 – jährige Hochwasserereignisse deutlich überschreiten können, empfiehlt sich eine vorausschauende Risikobetrachtung durchzuführen und daraus ggf. Maßnahmen zum Überflutungsschutz abzuleiten. Die Fußbodenoberkante sowie

Zuströmöffnungen der Gebäude müssen für eine hochwassersichere Ausführung deutlich oberhalb der maßgeblichen Wasserspiegellage des Stockerholzbaches zuzüglich Freibord (mind. 0,7 m) liegen. Des Weiteren ist ein Geröll – und Geschiebefang oberhalb des geplanten Baugebiets vorzusehen, damit es im Unterstrom zu keiner Auflandung der Gewässersohle mit einem verringerten Abflussvermögen kommt.

Die vorliegende Untersuchung betrachtet ausschließlich die Gefährdungssituation durch die Ausuferungen. Mögliche Gefährdungen durch Grundwasserhochstände sind in den vorliegenden Untersuchungen nicht berücksichtigt.

Im Zuge des BB-Planverfahrens wird das Grundstück geologisch untersucht und die Beschaffenheit des Baugrundes genau festgestellt, um diese Fragestellung über ein Baugrundgutachten zu beantworten.

aufgestellt:



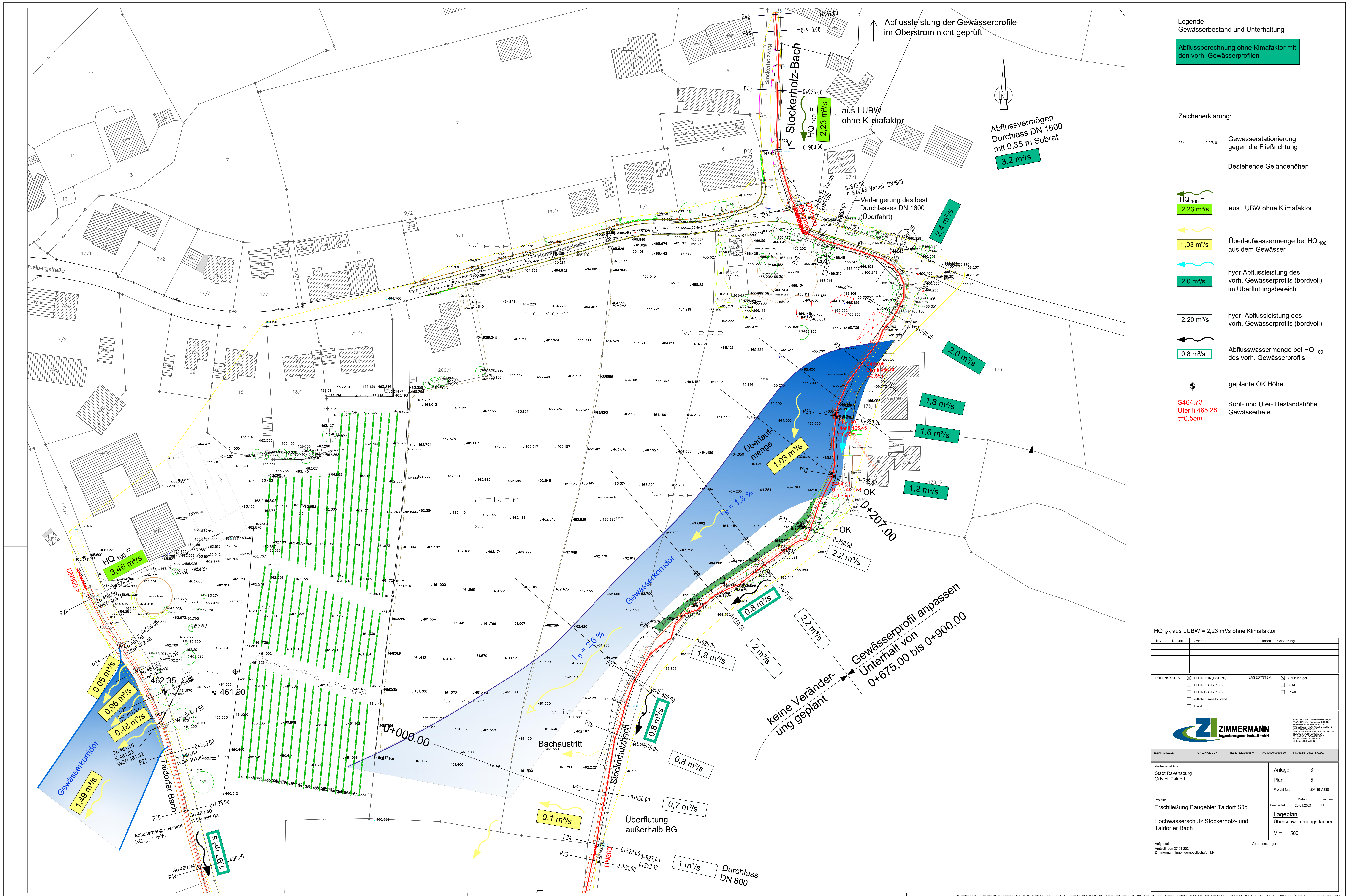
Amtzell, 03.02.2021

i.A. Dipl.-Ing.(FH) Peter Edel

Zimmermann Ingenieurgesellschaft mbH

Anlagen:

1	Lageplan Taldorf	
1	Lageplan Überschwemmungsflächen	1 : 500
2	Lageplan Überschwemmungsflächen mit BG	1 : 500



Legende
Gewässerbestand und Unterhaltung

Abflussberechnung ohne Klimafaktor mit
den vorh. Gewässerprofilen

Zeichenerklärung:

P31 1-725.00 Gewässerstationierung
gegen die Fließrichtung

Bestehende Geländehöhen

HQ₁₀₀ = 2,23 m³/s aus LUBW ohne Klimafaktor

1,03 m³/s Überlaufwassermenge bei HQ₁₀₀
aus dem Gewässer

2,0 m³/s hydr. Abflussleistung des -
vorh. Gewässerprofils (bordvoll)
im Überflutungsbereich

2,20 m³/s hydr. Abflussleistung des
vorh. Gewässerprofils (bordvoll)

0,8 m³/s Abflusswassermenge bei HQ₁₀₀
des vorh. Gewässerprofils

geplante OK Höhe

S464.73
Ufer li 465.28
t=0,55m
Sohl- und Ufer- Bestandshöhe
Gewässertiefe

HQ₁₀₀ aus LUBW = 2,23 m³/s ohne Klimafaktor

Nr.	Datum	Zeichen	Inhalt der Änderung

HÖHENSYSTEM: ☒ DIN+NN2016 (HST170) ☐ DIN+NN2 (HST160) ☐ DIN+NN12 (HST130) ☐ örtlicher Kanabestand ☐ Lokal	LAGESYSTEM: ☒ Gauß-Krüger ☐ UTM ☐ Lokal
---	---



8079 ANTZEL	FORHENDEN 41	TEL. 073209088-0	FAX 073209088-49	E-MAIL info@zimg.de
Vorbereitender: Stadt Ravensburg Ortsteil Taldorf	Anlage Plan 5	Projekt Nr.: ZM-18-A330	Datum 26.01.2021	Zeichen ED
Projekt: Erschließung Baugebiet Taldorf Süd Hochwasserschutz Stockerholz- und Taldorfer Bach	Lageplan Überschneidungsflächen M = 1 : 500	Aufgestellt: Amstel, den 27.01.2021 Zimmermann Ingenieurgesellschaft mbH	Vorbereitender:	

