

## **Renaturierung der Schlichem im Stadtteil Tieringen**

### **Wasserrechtsgesuch**

**Stand: 07. Februar 2020**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>6</b>
1.1	Veranlassung .....	6
1.2	Beteiligte .....	6
<b>2</b>	<b>Grundlagen</b> .....	<b>7</b>
2.1	Planungsgrundlagen .....	7
2.2	Hydrologische Daten .....	7
2.3	Lage des Planungsgebietes .....	8
2.4	Naturräumliche Ausstattung .....	8
2.4.1	<i>Geologie und Baugrund</i> .....	9
2.4.2	<i>Klima</i> .....	9
2.4.3	<i>Vegetation und heutige potenzielle Vegetation am Fließgewässer</i> .....	10
2.5	Schutzgebiete .....	10
2.5.1	<i>Bodenschutzrechtliche Ausweisungen</i> .....	11
2.5.2	<i>Wasserrechtliche Ausweisungen</i> .....	11
2.5.3	<i>Naturschutzrechtliche Ausweisungen</i> .....	11
2.5.4	<i>Fließgewässertypologie</i> .....	12
2.6	Aktueller Zustand des Gewässerabschnitts .....	12
2.7	Flurstückverzeichnis .....	14
<b>3</b>	<b>Zielformulierung</b> .....	<b>14</b>
3.1	Ökologische Aufwertung der Schlichem .....	14
3.1.1	<i>Erneuerung der Überquerungen</i> .....	14
3.1.2	<i>Verbesserung der Gewässerstruktur</i> .....	15
3.1.3	<i>Dynamischer Gewässerverlauf</i> .....	15
3.1.4	<i>Erlebbarkeit des Gewässers</i> .....	16
3.1.5	<i>Aufweitung des Gewässerrandstreifens</i> .....	16
3.1.6	<i>Bau einer Rauen Rampe</i> .....	16
3.1.7	<i>Ausweisung eines Gewässerrandstreifens</i> .....	16
3.2	Leitbild .....	19
3.2.1	<i>Allgemeines Leitbild für Gewässer</i> .....	19
3.2.2	<i>Leitbild für den auftretenden Gewässertyp</i> .....	19

---

3.2.3	<i>Abflusswerte</i> .....	20
3.3	Entwicklungsziel.....	21
<b>4</b>	<b>Hydraulische Berechnung</b> .....	<b>21</b>
4.1	Hochwassergefahrenkarte .....	22
4.2	Leistungsfähigkeit der Positionen .....	23
4.3	Raue Rampe.....	23
4.4	Planung Gewässerprofil .....	25
<b>5</b>	<b>Maßnahmen</b> .....	<b>26</b>
5.1	Allgemeine Gestaltungsprinzipien .....	26
5.2	Zwangspunkte.....	26
5.3	Maßnahmenbeschreibung.....	27
5.4	Bepflanzung.....	28
<b>6</b>	<b>Verschlechterungsverbot</b> .....	<b>29</b>
6.1	Biologische Komponenten.....	29
6.2	Hydromorphologische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten .....	29
6.3	Chemische und physikalisch-chemische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten.....	30
6.4	Spezifische Schadstoffe .....	30
6.5	Auswertung .....	30
<b>7</b>	<b>Kosten</b> .....	<b>31</b>
<b>8</b>	<b>Auswirkung des Vorhabens</b> .....	<b>33</b>
<b>9</b>	<b>Hinweise für die Bauausführung</b> .....	<b>33</b>
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>34</b>
<b>Literatur / Quelle</b> .....		<b>36</b>
<b>11</b>	<b>Anhang</b> .....	<b>37</b>
11.1	Pläne.....	37

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Lage des geplanten Renaturierungsabschnittes, unmaßstäblich .....	8
Abbildung 2: Klimatablelle und Daten zum Wetter in Meßstetten .....	10
Abbildung 3: Darstellung der Schutzgebiete .....	11
Abbildung 4: Gewässerzustand im Planbereich entsprechend der GeStruk .....	13
Abbildung 5: Einzugsgebiete Projektgebiet (eigene Darstellung) .....	20
Abbildung 6: Informationen zu Überflutungsflächen und –tiefen.....	22

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1 Naturschutzrechtliche Ausweisungen nahe des Planungsbereichs .....	11
Tabelle 2: Durch den geplanten Gewässerrandstreifen unmittelbar betroffene Grundstücke .....	17
Tabelle 3: Benachbarte Grundstücke der durch den Gewässerrandstreifen betroffenen Grundstücke .....	18
Tabelle 4: Gewässereinzugsgebiete .....	20
Tabelle 5: Abflusskennwerte der Schlichem .....	21
Tabelle 6 Abflussberechnung für Kreisprofile .....	22
Tabelle 7: Hydraulischer Nachweis des Maximalabflusses im Bereich der Rampe .....	24
Tabelle 8: Eingangsdaten zur Berechnung der Rampe .....	24
Tabelle 9: Abmessungsdaten für die Raue Rampe .....	25
Tabelle 10: Berechnung der Maximalabflüsse .....	26
Tabelle 11: Gehölzauswahl für den gewässernahen feuchten, frischen, amphibischen Uferbereich .....	28
Tabelle 12: Gehölzauswahl für den frischen, zeitweise trockenen, terrestrischen Bereich .....	28
Tabelle 13: Kostenschätzung.....	31

**Planverzeichnis**

Plan-Nr.	Inhalt	Maßstab
1	Topographische Karte	unmaßst.
2.1	Bestandsplan (Siedlungsgebiet) vor Offenlegung Verdolung Flst. 81/1+2	1:200
2.2	Bestandsplan (Siedlungsgebiet) nach Offenlegung Verdolung Flst. 81/1+2	1:200
2.3	Bestandsplan (Wiesenbereich)	1:200
3.1	Maßnahmenplan (Siedlungsgebiet)	1:200
3.2	Maßnahmenplan (Wiesenbereich)	1:200
4.1	Schnitt A - A'	1:50
4.2	Schnitt B - B'	1:50
4.3	Schnitt C - C'	1:50
4.4	Schnitt D - D'	1:50
4.5	Schnitt E - E'	1:50
4.6	Schnitt F - F'	1:50
4.7	Schnitt G - G'	1:50
4.8	Schnitt H - H'	1:50
4.9	Schnitt I - I'	1:50
4.10	Schnitt J - J'	1:50
4.11	Schnitt K - K'	1:50
4.12	Längsschnitt	1:100
5.1	Detail Fußgängerbrücke	1:50
5.2	Detail U-Profil	1:50

## **1 Einleitung**

### **1.1 Veranlassung**

Die Stadt Meßstetten plant im Ortsteil Tieringen die Renaturierung der Schlichem von der Schlichemstraße kommend, unter der L 440 verlaufend weiter in Richtung der K 7170.

In den vergangenen Jahrzehnten wurde der weitestgehend naturnahe Gewässerlauf der Schlichem stark verändert. Vor allem im Stadtteil Tieringen haben Flussbegradigungen sowie harte Uferverbauungen und Verdolungen zu einem monotonen und lebensraumarmen Flussabschnitt geführt, der sich zunehmend durch starke Tiefen- und Seitenerosion auszeichnet.

Im Rahmen der Renaturierungsmaßnahme soll ein natürlicher und dynamischer Gewässerlauf hergestellt werden. Gleichzeitig sollen der ökologische Zustand der Schlichem entscheidend aufgewertet, das Lebensraumangebot vergrößert und die Erlebbarkeit des Gewässers für die Anlieger gesteigert werden. Zudem soll das Abflussverhalten bei Hochwasser verbessert werden.

Das bereits im Jahre 2002 erstellte Gewässerentwicklungskonzept für die Obere Bära und ihre Zuflüsse sowie für die Schlichem hat die Erhaltung und Entwicklung ökologisch wertvoller und naturnaher Gewässerbereiche sowie die naturnahe Umgestaltung ausgebauter Fließgewässer und ihrer Auen zum Ziel. Dies soll durch die Ausweisung von Bereichen für die Entwicklung einer natürlichen Gewässerdynamik, resultierend aus dem Rückbau der harten Ufersicherungen und der gepflasterten Sohle, erfolgen.

### **1.2 Beteiligte**

Die Stadt Meßstetten hat das Umweltplanungsbüro Dr. Grossmann, Balingen mit der Erstellung des Wasserrechtsgesuchs beauftragt.

#### **Mitwirkende:**

Projektbearbeitung: M. Sc. Matthias Janisch

Projektleitung: M. Sc. Tristan Laubenstein

## 2 Grundlagen

### 2.1 Planungsgrundlagen

- Vermessungs- und Plangrundlagen für den Bereich des Projektgebietes bis zur Unterquerung der K 7170 (Vermessung Büro Wesner, 2017)
- Gewässerentwicklungsplan der Stadt Meßstetten Teil 1 Fließgewässer (Grossmann, 2002)
- Hochwasserrisikomanagement - Abfrage (Land Baden-Württemberg, 2017)
- Gewässerstrukturgütekartierung (Dr. Robert M. Fitz, 2013)

### 2.2 Hydrologische Daten

Die Schlichem entspringt im Zollernalbkreis ca. 1,5 Kilometer nördlich von Tieringen auf einer Höhe von 890 m ü. NN. Der Bach nähert sich in der Ortsmitte von Tieringen der Europäischen Wasserscheide auf circa 50 Meter. Jenseits von dieser konkurriert die ebenfalls auf Tieringer Gemarkung entspringende Obere Bära zur Donau.

Auf ihrem 34,4 Kilometer langen Weg nach Westen durch die Schwäbische Alb, das Albvorland und die Gäulandschaft entlang dem Neckarlauf durchquert die Schlichem folgende Orte und Gemeinden:

- Tieringen
- Hausen am Tann
- Ratshausen
- Schömberg (Schlichemtalsperre)
- Dautmergen
- Rotenzimmern
- Epfendorf

Südöstlich von Epfendorf mündet die Schlichem rund zwei Kilometer unterhalb der so genannten Schlichemklamm (lokaler Name *Schlichem-Gumpen*) in dem sich bis hinab zu diesem ziehenden Naturschutzgebiet Schlichemtal von rechts in den Neckar.

### 2.3 Lage des Planungsgebietes

Das Planungsgebiet liegt inmitten der Gemeinde Tieringen, einem Stadtteil der Stadt Meßstetten. Die Schlichem fließt in südöstliche Richtung in einem engen Tal ab. Der Talboden wird als Weide- bzw. Grünland genutzt. Im Ortskern von Tieringen verläuft sie unterirdisch unterhalb der Schlichemstraße weiter und gelangt im Wohngebiet zwischen L 440 und Hausener Straße wieder an die Oberfläche. Nach Unterquerung der L 440 in westlicher Richtung ist die Schlichem zunehmend tief ins Gelände eingeschnitten und durchquert Weide- bzw. Grünland. Der zu renaturierende Abschnitt erstreckt sich auf ca. 300 m Länge durch oben genanntes Wohngebiet, die L 440 unterquerend, entlang von landwirtschaftlich genutztem Weideland, bis hin zu einem § 30 Biotop, das die Schlichem vor Unterquerung der K 7170 durchfließt.

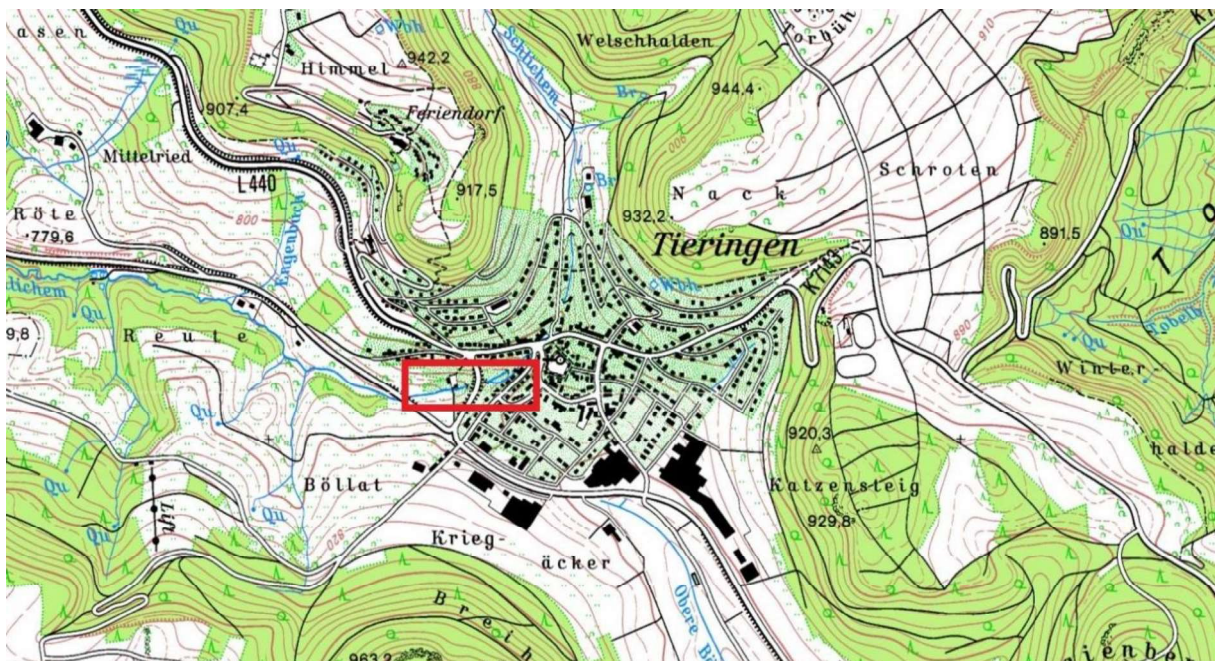


Abbildung 1: Lage des geplanten Renaturierungsabschnittes, unmaßstäblich (TK 25)

### 2.4 Naturräumliche Ausstattung

Das Schlichemtal ist westlich von Tieringen gelegen und befindet sich im Bereich der Schlichem-Randhöhen, einer Teileinheit der Randhöhen der Hohen Schwabenalb. Der Talraum besteht aus zwei Stockwerken. In ein flachwelliges Hochtal, das über den widerstandsfähigen Schichten des Braunen Jura gebildet wurde, hat sich die Schlichem tief eingegraben.

Die potentielle natürliche Vegetation entspricht dem Platterbsen-Tannen-Buchenwald, was bedeutet, dass, neben Buche und Tanne, auch die Fichte und die Kiefer hier heimisch sind. Die Gewässerrandstreifen werden im Braunen Jura von Erle und Esche bzw. im Schluchtwald von Esche und Bergahorn gebildet.



### 2.4.1 Geologie und Baugrund

Die Geologie im Tal der Schlichem westlich von Tieringen unterscheidet sich von den Tälern der Oberen Bära. Die Schlichem tritt aus Hangschutt zu Tage, der vermutlich Oxfordkalk und -mergel überdeckt und durchfließt die Hangschuttdecke, bis sie Tieringen am Westrand verlässt. Im Gegensatz zu den übrigen Bachläufen sind entlang der Schlichem keine jungen Sedimente zu finden. Unterhalb von Tieringen steht entlang des Bachlaufes die Stufe des Bathoniens (Dentalienton) an. Ab hier fließt die Schlichem auf Schichten des Braunen Jura. Die umliegenden Hänge sind von Hangschuttmassen des Weißen Juras überdeckt. Ab der Einmündung des Engenbaches in die Schlichem fließt sie auf den Schichten des Mittel-Bajocium (Stephanoceratenschichten). Es handelt sich dabei um dunkelgraue Tonsteine mit Kalksteinlagen. An der Basis dieser Schichten treten eisenoolithische Kalk- und Mergelsteine auf. Auch das Umfeld wird jetzt durch Schichten des Braunen Juras gebildet. Die Hangschuttmassen des Weißen Juras treten nur noch in einiger Entfernung auf. Die letzte geologische Einheit, die die Schlichem in der Gemarkung Tieringen erreicht, ist das Unter-Bajocium (Sonninenschichten). Diese Schichten bestehen aus Tonsteinen mit Toneisensteinkonkretionen und Kalksandsteinbänken.

### 2.4.2 Klima

Das Klima kann als mild und allgemein warm und gemäßigt eingestuft werden. Tieringen ist ein Ort mit einer erheblichen Menge an Niederschlägen. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 7.5 °C. Über das Jahr verteilt gibt es im Schnitt 1.098 mm Niederschlag, wobei im Februar mit dem geringsten Niederschlag bei durchschnittlich 72 mm zu rechnen ist. Im Juni ist mit dem meisten Niederschlag bei durchschnittlich 120 mm zu rechnen. Am wärmsten ist es im Monat Juli. Es werden dann durchschnittliche Temperaturen von 16.4 °C erreicht. Die Durchschnittstemperatur ist im Januar am niedrigsten und beträgt -1.3 °C. Damit beträgt der durchschnittliche Temperaturunterschied zwischen dem wärmsten und dem kältesten Monat etwa 17.7 °C (siehe Abb. 2).

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
ø. Temperatur (°C)	-1.3	-0.1	3.1	6.7	11	14.3	16.4	15.9	13	8.1	3.1	-0.2
Min. Temperatur (°C)	-4.3	-3.4	-1.3	1.6	5.5	8.9	10.8	10.4	7.6	3.5	-0.1	-3.2
Max. Temperatur (°C)	1.8	3.3	7.5	11.8	16.6	19.8	22.1	21.5	18.5	12.8	6.4	2.9
ø. Temperatur (°F)	29.7	31.8	37.6	44.1	51.8	57.7	61.5	60.6	55.4	46.6	37.6	31.6
Min. Temperatur (°F)	24.3	25.9	29.7	34.9	41.9	48.0	51.4	50.7	45.7	38.3	31.8	26.2
Max. Temperatur (°F)	35.2	37.9	45.5	53.2	61.9	67.6	71.8	70.7	65.3	55.0	43.5	37.2
Niederschlag (mm)	78	72	74	81	105	120	118	115	82	72	89	92

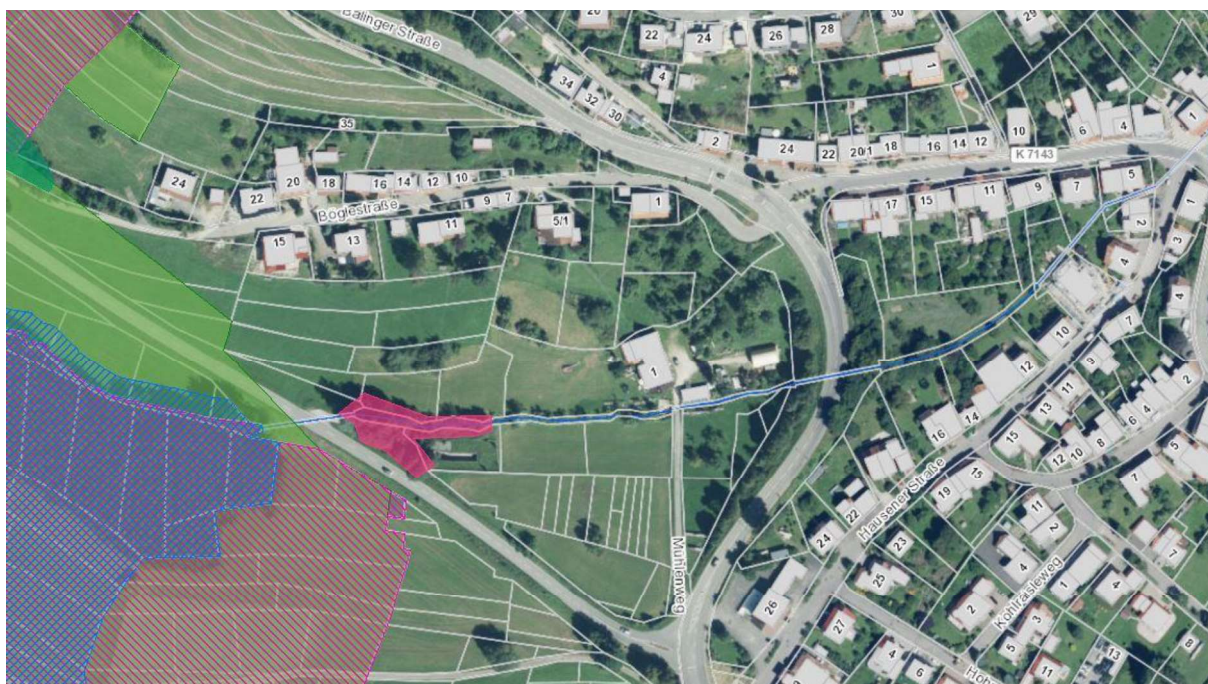
Abbildung 2: Klimatafel und Wetterdaten für Meßstetten

### 2.4.3 Vegetation und heutige potenzielle Vegetation am Fließgewässer

Als heutige potentielle natürliche Vegetation wäre im Projektgebiet entlang der Schlichem ein sog. Bach-Auenwald mit einem Bestand aus Esche, Grau- und Schwarzerle, Bergahorn, Sommerlinde sowie Baum- und Strauchweiden zu erwarten. Entlang des Schlichemabschnitts vom zentralen Wohngebiet bis hin zu den offenlandigen Wiesen ist die Uferlinie kaum von Gehölzen bestanden. Vereinzelt sind standortgerechte Baum- und Strauchweiden vorhanden. Die urbane und landwirtschaftliche Nutzung bis dicht an das Gewässer sowie die harten Uferverbauungen haben dazu geführt, dass der Ufersaum in seiner Ausbreitung begrenzt und die Natürlichkeit der bachbegleitenden Ufervegetation beschränkt wird.

## 2.5 Schutzgebiete

Im Westen an das Planungsgebiet angrenzend befindet sich ein Offenlandbiotop. Unmittelbar südlich der K 7170 befinden sich ein FFH-Gebiet und ein Vogelschutzgebiet. Die beiden Natura 2000-Gebiete überlagern sich mit einem ebenfalls dort ausgewiesenen Landschaftsschutzgebiet.



Legende: blaue Linie = Schlichem, magentafarbene Fläche = § 30 Biotop (Offenland), grüne Fläche = Landschaftsschutzgebiet, blaue Schraffur = FFH-Gebiet, magentafarbene Schraffur = Vogelschutzgebiet

Abbildung 3: Lage der umliegenden Schutzgebiete (unmaßstäblich)

### 2.5.1 Bodenschutzrechtliche Ausweisungen

Im Untersuchungsbereich bestehen keine bodenschutzrechtlichen Ausweisungen.

### 2.5.2 Wasserrechtliche Ausweisungen

Im Untersuchungsbereich befinden sich keine Wasserschutzgebiete.

### 2.5.3 Naturschutzrechtliche Ausweisungen

Tabelle 1 Naturschutzrechtliche Ausweisungen nahe des Planungsbereichs

Biotop nach § 30 BNatSchG/ § 33 NatSchG BW	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Schlichem westlich von Tieringen“ (Biotop-Nr. 17719-417-5049), angrenzend an den Planbereich (GEP Segment 15-16)</li> </ul>
Naturschutzgebiet	Keine Ausweisungen in Planbereich oder Umgebung
Landschaftsschutzgebiet	<ul style="list-style-type: none"> <li>LSG „Großer Heuberg“ (Schutzgebiets-Nr. 4.17.042), ca. 60 m südwestlich (GEP Segment 14)</li> </ul>
Natura 2000-Gebiet	<ul style="list-style-type: none"> <li>FFH-Gebiet „Östlicher großer Heuberg“ (Schutzgebiets-Nr. 7819-341), ca. 100 m westlich</li> <li>SPA-Gebiet „Südwestalb und Oberes Donautal“ (Schutzgebiets-Nr. 7820-441), ca. 60 m südwestlich</li> </ul>
Naturpark	<ul style="list-style-type: none"> <li>„Obere Donau“ (Schutzgebiets-Nr. 4), vollständig innerhalb</li> </ul>
Waldschutzgebiet	Keine Ausweisungen in Planbereich oder Umgebung

Biotopverbundplanung	Keine Ausweisungen in Planbereich oder Umgebung
Wildtierkorridor	Keine Ausweisungen in Planbereich oder Umgebung
Naturdenkmal	Keine Ausweisungen in Planbereich oder Umgebung

Im direkten und näheren Umfeld befinden sich darüber hinaus die im Folgenden genannten geschützten Biotope:

Nr. 17719-417-5041 Gehölzkomplexe entlang der Straße zum Lochen, westlich von Tübingen

Nr. 17819-417-5051 Zwei Nebenbäche der Schlichem südwestlich von Tübingen

Nr. 17819-417-5081 Feldhecke im Gewann Böllet

Nr. 17819-417-5082 Feldhecke im Gewann Mauersteige

Nr. 17819-417-5083 Magerrasenbrache im Gewann Mauersteige

Nr. 17819-417-5085 Sickerquellen südlich Tübingen

Nr. 17819-417-5086 Schlehenhecke am Katzensteig

Nr. 17819-417-5087 Magerrasenbrachen Eichhalde

Nr. 27719-417-6106 Waldinsel W Tübingen

Nr. 27819-417-6162 Waldrand O Tübingen

Nr. 27719-417-6690 Auwald an der Schlichem

Nr. 17819-417-6946 Nasswiesen und Seggenried südlich Tübingen

Nr. 27719-417-7519 Feldgehölz W Tübingen

#### **2.5.4 Fließgewässertypologie**

Die Schlichem wird, entsprechend der Fließgewässertypologien nach POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER (2008), als Gewässer des Typs 7 „Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche“ klassifiziert. Der Verlauf dieses Gewässertyps variiert zwischen gestreckt bis stark geschwungen. Im Jahresverlauf können große Abflussschwankungen auftreten, durch die das Gewässer teilweise auch trockenfallen kann. Die Gewässersohle wird von grobschottrigem Material dominiert. In strömungsärmeren Abschnitten lagert sich feinkörnigeres Substrat ab. Typisch sind auch Ablagerungen organischen Materials wie z.B. Falllaub und Totholz.

#### **2.6 Aktueller Zustand des Gewässerabschnitts**

Das Abflussregime der Schlichem wird im Projektgebiet größtenteils von einem teilweise verdolten und begradigten Verlauf mit einer zum Teil künstlich angelegten Sohle beeinflusst. Fortfolgend werden die Begrifflichkeiten ‚Siedlungsgebiet‘ für den ca. 100 m langen Abschnitt vor Unterquerung der L 440 sowie ‚Wiesenbereich‘ für den ca. 200 m langen Abschnitt nach der Unterquerung verwendet.





Abbildung 4: Gewässerzustand im Planbereich entsprechend der GeStruk (2013)

### Siedlungsbereich

Entsprechend der Gewässerstrukturgütekartierung (Fitz, 2013), wird die Schlichem in diesem Bereich als vollständig verändert eingestuft. Dieser Abschnitt zeichnet sich durch eine mit Pflastersteinen angelegte Sohle sowie eine mit Rasengittersteinen fixierte Böschung aus. Zudem verläuft die Schlichem in diesem Bereich sehr geradlinig mit einer Sohlbreite von ca. 50 – 60 cm. Mit dem geradlinigen und schmalen Gewässerverlauf geht eine bestehende Strukturarmut einher. Aufgrund fehlender ingenieurbioologischer Elemente weist die Schlichem im Siedlungsgebiet eine sehr geringe Gewässerdynamik auf. Die infolge der Begradigung errichteten harten Ufersicherungen sowie der starke Einschnitt ins Gelände verhindern zudem die Vernetzung zwischen terrestrischen und aquatischen Bereichen und führen so zu einem beschränkten Lebensraumangebot sowie zu einer mangelhaften natürlichen Entwicklung des Gewässers.

### Wiesenbereich

Entsprechend der Gewässerstrukturgütekartierung (Fitz, 2013) weist die Schlichem trotz ihres offenen Verlaufs mäßige bis deutliche Veränderungen auf. Nach Unterquerung des Mühlenweg, verlässt die Schlichem das Rohr über einen kleinen Absturz. Entlang des Gewässers finden sich weitere Abstürze unterschiedlicher Höhe. Der Gewässerlauf im Wiesenbereich zeigt sich mitunter verengt. Erosion sowie ein fehlender Randstreifen und die unmittelbar angrenzende Nutzung beeinträchtigen die Stabilität des Uferbereichs.

Der leicht mäandrierende Verlauf und die natürliche Gewässersohle verleihen der Schlichem allerdings einen naturnahen Charakter. Auf Höhe des Flurstücks 1803 fließt die Schlichem durch ein nach § 30 BNatSchG geschütztes Offenlandbiotop. Der naturnahe Bachabschnitt ist

geprägt von Abstürzen, Stillwasserbereichen und kleineren Kiesbänken. Die Schlichem fließt hier sehr dynamisch der Unterquerung der K 7170 entgegen.

Die Begradigung und Eintiefung der Schlichem im Projektgebiet haben dazu geführt, dass die Fließgeschwindigkeit gesteigert wurde und so zusätzliche Erosionsprozesse an Ufern und Sohle zu beobachten sind. Zudem sind einige Bereiche entlang der Schlichem als hochwassergefährdet eingestuft.

In jüngster Zeit wurde entgegen dem geplanten Vorgehen der verdolte Bereich auf den Flurstücken 81/1 und 81/2 offengelegt. Dies hat dazu geführt, dass der ursprüngliche Ausgangszustand vom Ist-Zustand abweicht und in der Renaturierungsmaßnahme planerisch zusätzlich berücksichtigt werden muss. Nach Entnahme des Betonrohres aus einer Tiefe von ca. 1,50 m auf einer Länge von ca. 25,0 m zeigt sich ein weiterhin geradliniger, unzugänglicher Gewässerlauf auf steinigem Sohlsubstrat mit einer Böschungsneigung von ca. 1:1. Bei der Offenlegung wurde eine Überquerung mittels Betonrohr belassen.

## **2.7 Flurstückverzeichnis**

Das Vorhaben erstreckt sich über die Flurstücke 58/2, 61, 63/1, 63/2, 65/1, 65/2, 81/2, 81/5, 81/8, 82/4, 2650/3, 3405/1, 3493/1, 3494/1, 3804, 3803, 3805, 3808.

## **3 Zielformulierung**

### **3.1 Ökologische Aufwertung der Schlichem**

Der begradigte und strukturarme Abschnitt soll auf einer Strecke von ca. 300 m verlegt und ökologisch aufgewertet werden. Dabei soll ausreichend Platz für eine eigendynamische Entwicklung geschaffen werden.

Folgende Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes komplettieren die Renaturierungsmaßnahmen:

#### **3.1.1 Erneuerung der Überquerungen**

Die ursprünglich von der Hohlgrube aus verlaufende Verdolung wurde im Bereich der Flurstücke 81/2, 81/5 und 82/4 bereits entnommen. Übrig geblieben ist ein Teil des Betonrohres, welches derzeit als Überquerung dient. Im Rahmen der Renaturierungsmaßnahme wird dieses Teilstück durch ein U-Profil aus Stahlbeton ersetzt und die Querungsmöglichkeit, zur Pflege des benachbarten Grundstücks, erhalten.

Eine weitere Überquerung befindet sich auf den Flurstücken 65/1 und 61. Diese Querung soll mit einem Stahlbeton-Trog im U-Profil (Belastung ca. SLW 30;  $p = 16,7 \text{ kN/m}^2$ ) mit den Maßen  $B \times H \times L$ : 2,50 m x 1,50 m x 5,00 m hergestellt werden. Aufgrund der Anhebung sowie der

Herstellung einer natürlichen Sohle muss die bestehende Querung entnommen und durch die geplante Querung ersetzt werden. Die Dimensionierungen der Brückenbauwerke werden unter Berücksichtigung des  $HQ_{100}$  - Abflusses sowie des erforderlichen Freibords von 30 cm geplant (siehe Detailpläne 5.1, 5.2).

Ein weiterer Stahlbeton-Trog im U-Profil wird benötigt, um die Unterquerung des Mühlenwegs zu erneuern. Diese Maßnahme dient sowohl der Herstellung einer natürlichen Gewässersohle als auch der Beseitigung eines etwa 0,1 m hohen Absturzes nach Unterquerung des Mühlenwegs und damit der Herstellung der Durchgängigkeit des Gewässers. Die Querung soll mit einem U-Profil (Belastung ca. SLW 60,  $p = 33,3 \text{ kN/m}^2$ ) mit den Maßen  $B \times H \times L$ : 2,50 m x 1,50 m x 5,00 m hergestellt werden.

Im Wiesenbereich am Flurstück 3804 ist ebenfalls eine Überquerung vorhanden. Im Zuge der Renaturierung soll diese durch die Anlage einer Furt ersetzt werden, die die Schlichem für Weidevieh passierbar macht. Die Furt wird auf etwa 2,50 m durch Schüttung eines Schottergemisches hergestellt. Die Böschung wird auf ein Neigungsverhältnis von etwa 1:3 angepasst.

### **3.1.2 Verbesserung der Gewässerstruktur**

Die zum Teil stark verbaute Sohle soll wieder in einen natürlichen Zustand versetzt werden. Hierdurch verbessert sich das Relief der Sohlstruktur und ermöglicht eine dynamische Gewässerentwicklung. Der Eingriff folgt hier den vorgeschlagenen Maßnahmen des GEP (2002).

Zudem sollen einerseits der harte Uferverbau entnommen sowie der Erosion unterliegende Uferbereiche geschützt werden, was durch eine teilweise geringe Abflachung der Böschung erreicht wird. Weiterhin sollen mit Hilfe von Felssteinen, Totholz und Wurzelstubben Störellemente in das Gewässer eingebracht werden, um die Gewässerstruktur zu erhöhen und um die Fließdynamik naturnaher zu gestalten. Dazu wird die Sohlbreite von ca. 40 cm auf ca. 80 cm verbreitert.

Um die Gewässerstruktur im Wiesenbereich zu verbessern, werden standortfremde Gehölze entfernt. Heimische gewässerbegleitende Gehölze bleiben erhalten und werden vereinzelt durch Pflanzungen ergänzt. (GEP, Segment 16 - 18).

### **3.1.3 Dynamischer Gewässerverlauf**

Im Bereich der Flurstücke 81/2 und 81/5 soll das geradlinige Gewässer einen natürlich geschwungenen Verlauf erhalten. Gleichzeitig wird der Abstand zur Wohnbebauung auf dem Flurstück 66/1 vergrößert, um einen maximal möglichen Gewässerrandstreifen zu erhalten. Im weiteren Verlauf bis zur Unterquerung der L 440 verläuft das Gewässer aus Platzgründen nahezu im Bett des Bestandsgewässers. Nach Unterquerung im Wiesenbereich weist die Schlichem einen naturnahen, mäandrierenden Verlauf auf.

### **3.1.4 Erlebbarkeit des Gewässers**

Durch die Offenlegung im Wohngebiet sowie eine Abflachung der Uferböschung wird die Zugänglichkeit der Schlichem erhöht. Um die Böschung flacher gestalten zu können, wird an einigen Stellen die Sohle der Schlichem angehoben.

### **3.1.5 Aufweitung des Gewässerrandstreifens**

Da der tiefe Einschnitt des Bachbettes verringert werden soll, ist die Böschung flacher zu gestalten. Hierbei sind der mangelnde Platz sowie die Zwangspunkte (siehe Abb. 5.2) vor allem im Siedlungsgebiet zu beachten. Im Zuge der Anhebung der Sohle wird eine Rampe vor der Unterquerung der L 440 angelegt, um den entstehenden Höhenunterschied zu überwinden.

Gezielte Maßnahmen wie die Initialpflanzung von standorttypischen Gehölzen mit Erlen oder Bergahorn lassen mit der Zeit einen standorttypischen und natürlichen Gewässerrandstreifen entstehen, der die Natürlichkeit des Ökosystems steigert und das Gewässer mit seiner Umgebung entscheidend verbessert. (GEP, 2002 Segment 17-18, 20-21)

Die nicht mit Gehölzen bestandenen Flächen werden als extensives Grünland entwickelt.

### **3.1.6 Bau einer Rauhen Rampe**

Um die Anhebung der Gewässersohle im Siedlungsbereich zu bewerkstelligen, ist der Bau einer Rauhen Rampe geplant. Dadurch wird eine Erhöhung von maximal ca. 60 cm nahe dem Schnitt E-E' erreicht. Die Raue Rampe wird unmittelbar vor der Unterquerung der L 440 auf einer Länge von ca. 15,0 m mit einem Gefälle von ca. 10 % hergestellt. Die Maßnahme folgt damit den Vorgaben des GEP Meßstetten/ Schlichem (2002) für das Segment 19 der Schlichem.

In Absprache mit dem Wasseramt (Landratsamt Zollernalbkreis) kann auf eine Nachbettsicherung der Rampe verzichtet werden, wenn gewährleistet wird, dass die Einleitung des Gewässers von der Rampe direkt in die Unterquerung der L 440 so hergestellt wird, dass ein Unterspülen des Betonrohrs ausgeschlossen ist.

### **3.1.7 Ausweisung eines Gewässerrandstreifens**

Entlang des Verlaufs der Schlichem soll innerhalb des Siedlungsbereich, gemäß § 29 Abs. 1 WG, ein 5,0 m breiter Gewässerrandstreifen ausgewiesen und entsprechend der vorgeschriebenen Nutzungsvorgaben bewirtschaftet werden. Im Außenbereich bzw. Wiesenbereich ist ein 10,0 m breiter Gewässerrandstreifen auszuweisen. Innerhalb des Gewässerrandstreifens bestehende Gehölze sind zu erhalten (§ 29 Abs. 2 WG). Der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln ist zu unterlassen. Die Errichtung baulicher und sonstiger Anlagen ist untersagt (§ 29, Abs. 3 WG).



Der unbestockte Bereich des Gewässerrandstreifens ist als gewässerbegleitende Hochstaudenflur zu entwickeln. Zur Initiierung der Entwicklung der Hochstaudenflur ist eine standortgerechte, gebietsheimische Saatgutmischung (z.B. Rieger-Hofmann-Mischungen „Ufermischung“ oder „Feuchtwiese“) in einer Saatgutstärke von 2-3 g/m<sup>2</sup> auszubringen. Alternativ kann auf eine Mahdgutübertragung von gewässerbegleitenden Hochstaudensäumen der Region zurückgegriffen werden. Die Flächen sind jährlich durch eine einmalige späte Mahd (Herbst) zu pflegen, wobei das anfallende Mähgut von den Flächen zu entfernen ist.

Die Stadt Meßstetten hat dafür Sorge zu tragen, dass für die Ausweisung des Gewässerrandstreifens gegebenenfalls ein Grundstückserwerb oder die Eintragung einer Grunddienstbarkeit in das Grundbuch erfolgt. Im Falle einer Grunddienstbarkeit muss die Art der zulässigen Nutzung sowie die Art der unzulässigen Nutzung klar formuliert werden.

Tabelle 2: Durch den geplanten Gewässerrandstreifen unmittelbar betroffene Grundstücke

<b>Flurstücke innerhalb des geplanten Gewässerrandstreifens</b>		
Flurstücks-Nr.	Nutzung	Lage
66 / 1	bebaut	Innenbereich
81 / 2	bebaut	Innenbereich
65 / 2	bebaut	Innenbereich
80	Grünland	Innenbereich
65 / 1	bebaut	Innenbereich
61	Grünland	Innenbereich
65 / 1	bebaut	Innenbereich
65 / 2	bebaut	Innenbereich
63 / 1	bebaut	Innenbereich
58 / 2	Grünland	Außenbereich
3493 / 1	bebaut	Außenbereich
3808	Grünland	Außenbereich
3805	Grünland	Außenbereich
3804	Grünland	Außenbereich
3803	bebaut	Außenbereich
3494 / 1	Grünland	Außenbereich

Tabelle 3: Benachbarte Grundstücke der durch den Gewässerrandstreifen betroffenen Grundstücke

<b>Flurstücke angrenzend an die betroffenen Flurstücke</b>		
Flurstücks-Nr.	Nutzung	Lage
67 / 2	Bebaut	Innenbereich
83 / 2	bebaut	Innenbereich
81 / 3	Grünland	Innenbereich
81 / 4	bebaut	Innenbereich
78 / 1	bebaut	Innenbereich
78	Grünland	Innenbereich
77 / 1	bebaut	Innenbereich
73	bebaut	Innenbereich
71 / 1	bebaut	Innenbereich
60 / 1	bebaut	Innenbereich
3815 / 1	Grünland	Außenbereich
3817	Grünland	Außenbereich
3492	Grünland	Außenbereich
3491 / 2	Grünland	Außenbereich
3489	Grünland	Außenbereich
3488	Grünland	Außenbereich
3481	Grünland	Außenbereich
3485	Grünland	Außenbereich
3494 / 2	Grünland	Außenbereich
3832	Grünland	Außenbereich
3831	Grünland	Außenbereich
3830	Grünland	Außenbereich
3827	Grünland	Außenbereich
3824	Grünland	Außenbereich
3822	Grünland	Außenbereich
3821 / 3	Grünland	Außenbereich
3821 / 2	Grünland	Außenbereich
3821 / 1	Grünland	Außenbereich
3820	Grünland	Außenbereich

## **3.2 Leitbild**

### **3.2.1 Allgemeines Leitbild für Gewässer**

Das „Leitbild“ (heutiger potenzieller natürlicher Gewässerzustand) liefert den Maßstab für die Bewertung des Ist-Zustandes. Die Beschreibung des Leitbildes beruht auf dem aktuellen Kenntnisstand über die Fließgewässerdynamik. Er wird geprägt durch die Eigenschaften des Einzugsgebietes, das Abflussregime, das Gefälle und das Transportvermögen des Gewässers.

Die ökologischen Zusammenhänge der Fließgewässer können in 5 Bausteinen der Gewässerdynamik zusammengefasst werden:

- Abflussregimedynamik
- Feststoffhaushalt
- Gewässerstruktur
- Auestruktur
- Flora und Fauna

Eine Grundvoraussetzung für den natürlichen Zustand von Fließgewässern ist die uneingeschränkte natürliche Abflussdynamik. Der Wechsel zwischen Hoch- und Niedrigwasser bewirkt ein Wechselspiel zwischen Abtrag (Prallufer) und Anlandung (Gleitufer) und wirkt sich auf die Gestalt des Gewässerbettes aus. Fließgewässer sollten mehrmals im Jahr ausufern können. Die Verzahnung mit der Aue bewirkt dabei eine Verzögerung des Abflusses bei Hochwasser.

Ein weiterer wichtiger Faktor ist die Durchgängigkeit von Wasser und Ufer. Weder im aquatischen noch am angrenzenden terrestrischen Bereich sollten Vernetzungs- oder Wanderungshindernisse bestehen.

Gehölzstreifen am Ufer haben neben ihrer Funktion als Lebensraum auch eine wichtige Bedeutung für das Gewässer. Sie verhindern durch Beschattung eine zu große Erwärmung des Wassers und bereichern die Struktur des Gewässerbettes durch Totholz, Sturzbäume oder Falllaub. Standortgerechte Gehölze (z.B. Schwarzerle) schützen auf natürliche Weise das Ufer.

### **3.2.2 Leitbild für den auftretenden Gewässertyp**

Die Schlichem zählt zu den Hügel- und Berglandgewässern des Lias- und Doggers und fließt in einem Kerbsohlental bis Sohlental. Die Lias- und Doggerbäche sind aufgrund ihres hohen Schwebstoffgehalts und ihrer hohen Sedimentfracht als karbonatische Trübwassergerinne mit geringer bis mittlerer Dichte und mittleren Rauheitsgraden einzustufen. Die stark gekrümmte Linienführung der Schlichem hat zur Folge, dass über weite Strecken ein strömendturbulenter Abfluss vorherrscht. Die Sohlstruktur wird überwiegend aus einem schluffigen Untergrund mit plattigem Geröll und natürlichem Schlick zusammengesetzt.

### 3.2.3 Abflusswerte

Basierend auf dem Gesamteinzugsgebiet der Schlichem und den Abflusskennwerten in Baden-Württemberg (Institut für Wasser und Gewässerentwicklung, LUBW) lassen sich die Abflusswerte für das Planungsgebiet ermitteln. Gemäß dem Daten- und Kartendienst der LUBW erstreckt sich das Einzugsgebiet der Schlichem oh. Waldhausbach, welches Teil des Gesamteinzugsgebietes der Schlichem (28,64 km<sup>2</sup>) ist, über eine Fläche von ca. 9,35 km<sup>2</sup>. Innerhalb dieser Fläche liegt das Planungsgebiet im OT Tieringen mit 2,69 km<sup>2</sup>.

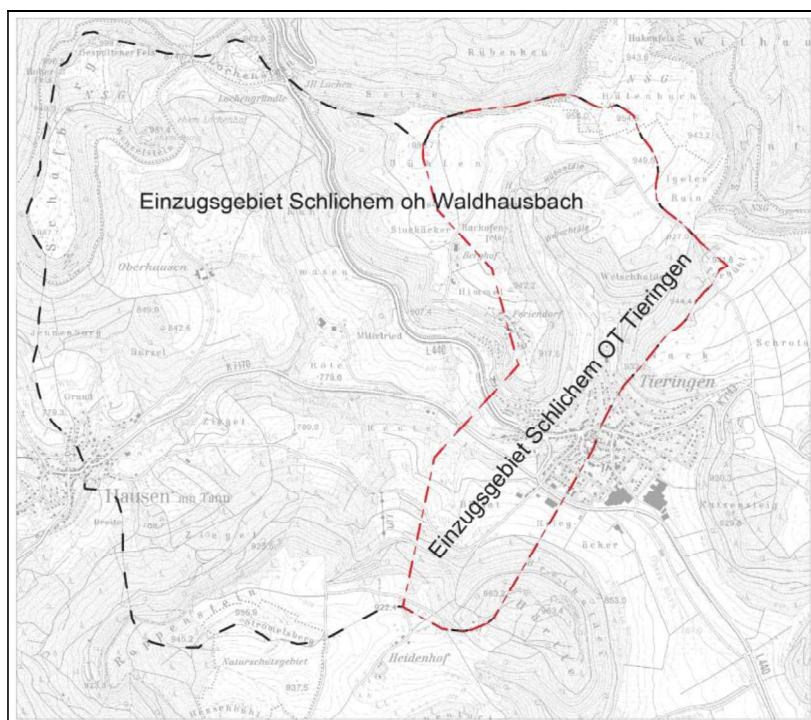


Abbildung 5: Einzugsgebiete Projektgebiet (eigene Darstellung)

Tabelle 4: Gewässereinzugsgebiete (Quelle: Daten- und Kartendienst LUBW, 2017)

AE gesamt =	28,64	km <sup>2</sup>	Gesamteinzugsgebiet Schlichem
Teil A <sub>E</sub> 1=	9,35	km <sup>2</sup>	Basiseinzugsgebiet Schlichem oh. Waldhausbach
Teil A <sub>E</sub> 2=	2,69	km <sup>2</sup>	Teileinzugsgebiet Schlichem im OT Tieringen

Anhand der HQ-Kennwerte (Spende [m<sup>3</sup>/s \* km<sup>2</sup>]) für das Gesamteinzugsgebiet der Schlichem ergeben sich bezogen auf die Teileinzugsgebietsgröße folgende Abflusswerte.

Bei der Planung wird der Lastfall „Klimaänderung“ mitberücksichtigt. Dies erfolgt durch einen Zuschlag zum Bemessungswert. Dieser Klimaänderungsfaktor wird auch für offene Gerinne eingesetzt. Für das Einzugsgebiet der Schlichem beträgt dieser Faktor 1,15.

Tabelle 5: Abflusskennwerte der Schlichem (Quelle: LUBW, 2007)

	Spende [ $\text{m}^3/\text{s} \cdot \text{km}^2$ ]	Spende * Teil A <sub>E</sub> 1 [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]	Spende * Teil A <sub>E</sub> 2 [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]
MHQ	0,46	4,31	1,24
HQ <sub>2</sub>	0,37	3,47	1,00
HQ <sub>5</sub>	0,65	6,10	1,75
HQ <sub>10</sub>	0,88	8,19	2,36
HQ <sub>20</sub>	1,12	10,45	3,01
HQ <sub>50</sub>	1,47	13,76	3,96
HQ <sub>100</sub>	1,77	16,53	4,76
HQ <sub>Extrem</sub>			5,47

Der HQ<sub>100</sub> - Wert für die Schlichem im OT Tübingen liegt demnach bei 4,76  $\text{m}^3/\text{s}$ . Der Wert für HQ<sub>extrem</sub> liegt bei 5,47  $\text{m}^3/\text{s}$ .

### 3.3 Entwicklungsziel

Das Entwicklungsziel beschreibt den unter den gegebenen Umständen realisierbaren, möglichst naturnahen oder gesamtökologisch höherwertigen Zustand. Es berücksichtigt die gesellschaftlichen Randbedingungen wie die Finanzierbarkeit und die Akzeptanz in der Bevölkerung.

Das primäre Entwicklungsziel der Schlichemrenaturierung im Ortsteil Tübingen ist die Verringerung der Hochwassergefahren im Siedlungsbereich und die ökologische Aufwertung des begradigten und monoton verlaufenden Gewässerabschnitts. Der Bachverlauf soll naturnah gestaltet und ausreichend dimensioniert werden, um Hochwasserereignisse mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren problemlos bewältigen zu können. Zusätzlich sollen neue Lebensräume geschaffen und die Erlebbarkeit des Gewässers für die Anlieger gesteigert werden. Der Umbau des Ufersaums erfolgt mittels einer Initialpflanzung von standortgerechten Gehölzen, die neben der Natürlichkeit des Gewässers insbesondere die Stabilität der Uferbereiche entscheidend erhöhen. Zudem sollen die bestehende Unterführung unter der L 440 mit einer natürlichen Sohlstruktur versehen werden.

## 4 Hydraulische Berechnung

Die hydraulische Berechnung erfolgte mittels Abflussberechnung nach Manning-Strickler. Zur Ermittlung der Mindeststeingrößen im Sohlbereich wurde die Schleppspannung mithilfe des hydraulischen Radius berechnet.

## 4.1 Hochwassergefahrenkarte

Für das Projektgebiet wurden Informationen für Hochwasserereignisse zusammengestellt (siehe Abb. 5). Anhand dieser wird ersichtlich, dass die Schlichem im Planungsgebiet den Großteil des Abflusses in ihrem Bachbett abführen kann. Teilweise treten kleinere Überschwemmungen auf. Das vorhandene Retentionsvermögen dieser Flächen ist in der Planung zu berücksichtigen und ist auch durch die vorgesehenen Maßnahmen zu gewährleisten.

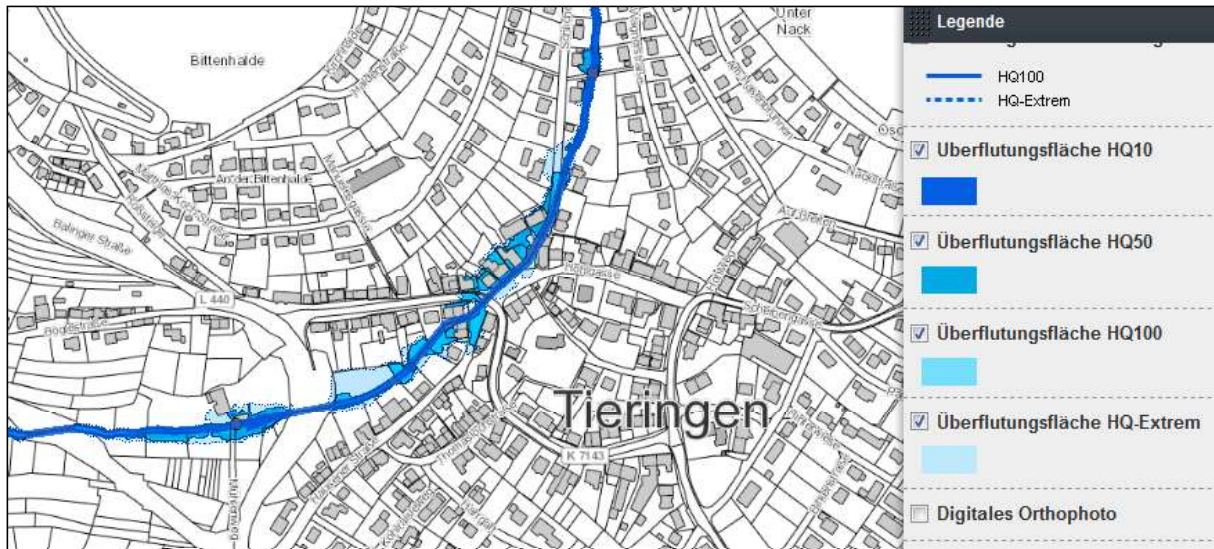


Abbildung 6: Informationen zu Überflutungsflächen und –tiefen (Quelle: LUBW 04/2017)

Im derzeitigen Zustand kann die Schlichem Hochwasserereignisse ab einem  $HQ_{50}$  nicht mehr überflutungssicher abführen. Bei den innerhalb des Vorhabensbereiches verbauten DN 800 und DN 1200 Rohren kann es bei erhöhten Abflussmengen zu einem Rückstau an der Einflussoffnung und dadurch zu Überflutungen kommen.

Tabelle 6 Abflussberechnung für Kreisprofile, entsprechend der eingesetzten Verrohrung. (DR. GROSSMANN, 2019)

Nennweite DN [mm]	Sohlgefälle [%]	Betriebliche Rauheit [mm]	Abfluss $HQ_{\text{extrem}}$ [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]	Max. Abfluß [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]
800	2	1,5	5,47	1,853
1200	2	1,5	5,47	5,382

## **4.2 Leistungsfähigkeit der Positionen**

Die geplanten Maßnahmen wie Böschungsaufweitungen, Rückbau der künstlichen Sohle sowie Rückbau der verdolten Bereiche vergrößern die Leistungsfähigkeit der Schlichem.

Mittels einer Berechnung der einzelnen HQ-Linien wurde der Nachweis erbracht (siehe Anhang Schnitte A-A' bis E-E' sowie Tab. 6), dass durch die geplanten Renaturierungsmaßnahmen an der Schlichem keine Verschlechterung der vorhandenen Retention der benachbarten Flächen auftritt und damit die Hochwassergefahr im weiteren Unterlauf nicht vergrößert wird.

Anhand der Manning-Strickler-Formel wurde die Leistungsfähigkeit der Schlichem untersucht. Die Positionen sind in einem Abstand von ca. 20 m festgelegt. In dem ca. 100 m langen Gewässerabschnitt im Siedlungsgebiet entspricht die Sohlbreite ca. 0,80 m. Die Böschungen konnten aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nur leicht variiert werden. Im Durchschnitt wird eine Steigung von ca. 1:2 bis 1:3 erreicht. Aufgrund des geplanten steinigen Sohlsubstrats wurde für die Berechnungen ein Rauigkeitsbeiwert  $k_{st}$  von  $25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$  verwendet.

Durch die geplanten Aufweitungen, vor allem an den Böschungen, kann der Abfluss des  $HQ_{100}$  in allen betrachteten Positionen abgeführt werden. Eine Verschlechterung der Hochwassersituation für die Anwohner wird dadurch ausgeschlossen.

Um eine Minimierung der Hochwassergefahr durch die geplanten Maßnahmen nachzuweisen, ist im Rahmen der Genehmigung eine Wasserspiegellagenberechnung nach dem Modell der HWGK durchzuführen und vorzulegen. Mit der Durchführung der Berechnungen wird ein Fachbüro für Gewässerhydraulik beauftragt. Die Berechnungen sind in Qualität und Umfang so zu erstellen, dass sie im Zuge einer sogenannten Anlassbezogenen Fortschreibung der Hochwassergefahrenkarten verwendet werden können.

## **4.3 Raue Rampe**

Die Größe der Rampe wurde nach LfU-Heft Nr. 63 „Anlagen zur Herstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern – Raue Rampen und Verbindungsgewässer“ berechnet.

Es ist vorgesehen, dass die Rampe als Schüttsteinrampe hergestellt werden soll. Sofern der vorhandene Untergrund nicht erosionsbeständig wäre, ist ein zusätzlicher Unterbau erforderlich, der den Filterkriterien entsprechen muss.

Die Rampe sollte zur Mitte hin leicht konkav gekrümmt sein, um ein Trockenfallen bei geringen Abflüssen zu vermeiden und die Durchwanderbarkeit für Kleinstlebewesen zu gewährleisten.

### Berechnung der Rampe:

Die Sohle der Schlichem wird in dem Abschnitt vor der Unterquerung der L 440 mit einer Sohlbreite von ca. 1,0 m angelegt. Durch die Rampe soll der Höhenunterschied von 1,50 m im Gelände ausgeglichen werden.

Für die hydraulische Berechnung wurden bei einer Böschungsneigung von ca. 1:2 ein mittlerer Rauigkeitsbeiwert ( $k_{st}$  - Wert = 25) sowie ein Gefälle von 10 % verwendet. Die geringste Höhendifferenz zwischen Sohle und Böschungsoberkante liegt bei 0,65 m. Dementsprechend kann die Schlichem im Bereich der Rampe ausuferungsfrei einen maximalen Abfluss von **6,23 m<sup>3</sup>/s** (dies entspricht mehr als einem HQ<sub>100 Extrem</sub>) aufnehmen und ableiten (siehe Tab. 3).

Für die Abmessung der Rampe hinsichtlich des äquivalenten Steindurchmessers sowie der Schichtstärke wird die Abflussmenge des HQ<sub>100</sub> (4,67 m<sup>3</sup>/s) als Bemessungsabfluss angenommen (siehe Tab. 5).

$$Q = v \cdot A \quad (\text{Berechnung der Abflussmenge})$$

$$v = k_{st} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{I} \quad (\text{Fließformel nach Gauckler-Manning-Strickler})$$

Tabelle 7: Hydraulischer Nachweis des Maximalabflusses im Bereich der Rampe (Dr. Grossmann, 2019)

Sohlbr	Tiefe	Bösch.n	Quersch	ben. Umf	hydr. Rad	Wsp.-Breite	Rauheit	Gefälle	Abfluss	Geschw	Schlepp
b	t = h	1:n	A	U	R	b <sub>Wsp.</sub>	k <sub>st</sub>	I	Q	v	t
[m]	[m]	[-]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[1/m <sup>3</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m/s]	[N/m <sup>2</sup> ]
1,00	0,65	2	1,50	3,91	0,38	3,60	25	0,1000	6,23	4,17	382,7

b	Sohlbreite	d	Abstand Böschungsoberkante
t	Sohlentiefe	k <sub>st</sub>	Rauheit
n	Böschungsneigung	I	Gefälle
A	Querschnitt	Q	Abfluss
U	Umfang	v	Fließgeschwindigkeit
R	hydraulischer Radius		

Für die Berechnung der Rampe wurden folgende Eingangsdaten verwendet:

Tabelle 8: Eingangsdaten zur Berechnung der Rampe (Dr. Grossmann, 2019)

Eingangsdaten	Abmessungen
Rampenbreite	1,50 m
Rampenhöhe	1,50 m
Rampenschalenbreite	1,00 m
Rampenneigung	10 %
Bemessungsabfluss (HQ <sub>100</sub> )	4,67 m <sup>3</sup> /s
D <sub>S</sub> , äquivalenter Steindurchmesser	0,60 m

Um eine Unterspülung der seitlichen Rampenbegrenzung zu vermeiden, werden Röhrichtmatten entlang der gesamten Rampe 1 als Erosionsschutzmaßnahme verbaut.



Der spezifische Rampenabfluss wurde ermittelt. Entsprechend der gewählten Eingangsdaten ergeben sich für die geplante Rampe folgende Abmessungen:

Tabelle 9: Abmessungsdaten für die Raue Rampe (Dr. Grossmann, 2019)

Eigenschaften	
Rampenlänge	15,00 m
Schichtstärke Rampe	1,14 m
Steingewicht	256,96 kg
Steingröße $d_{50}$	0,46 m → Schüttsteinklasse III - IV
Schichtstärke Unterbau	0,30 m
$D_{s,u}$ äquivalenter Steindurchmesser Unterbau	0,2 m

#### 4.4 Planung Gewässerprofil

Das Gewässerprofil soll auf etwa den ersten 100 m des Eingriffsbereichs innerorts neugestaltet werden. Im weiteren Verlauf, nach Unterquerung der L 440, soll das Gewässers größtenteils unverändert bleiben. Das Planungsgebiet wurde daher in zwei Abschnitte unterteilt: den Siedlungsbereich und den Wiesenbereich.

Anhand der Schnitte A - A' bis E - E' lässt sich zeigen, welcher Maximalabfluss (Spalte Abfluss) in dem neu zu gestaltenden Gewässerabschnitt gewährleistet werden kann. Aufgrund unterschiedlicher Gefälle von 1,5 % über 3,0 % bis zu 10,0 % im Bereich der Rampe wurden die Querschnitte entsprechend den vermessungstechnischen Profilen in einem Abstand von ca. 20 m gewählt.

Wie zu erkennen ist, wird in allen Schnitten der  $HQ_{\text{extrem}}$  - Wert von 5,47 m<sup>3</sup>/s überschritten, wodurch nachgewiesen ist, dass die Bemessung des Gewässers für diesen Wert ausreichend ist.

$$Q = v \cdot A \quad (\text{Berechnung der Abflussmenge})$$

$$v = k_{st} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot \sqrt{I} \quad (\text{Fließformel nach Gauckler-Manning-Strickler})$$

Tabelle 10: Berechnung der Maximalabflüsse in den jeweiligen Schnitten nach GMS (Dr. Grossmann, 2017)

Schnitt	Sohlbr	Bösch. neig.	BOK links	BOK rechts	Quer- schnitt	ben. Umf	hydr. Rad	Wsp.- Breite	Rauheit	Gefälle	max. Abfluss	Ge- schw	Schlepp <sup>1</sup>
	b	1:n			A	U	R	bWsp.	kst	I	Q	v	t
	[m]	[-]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[1/m <sup>3</sup> ]	[-]	[m <sup>3</sup> /s]	[m/s]	[N/m <sup>2</sup> ]
<b>A - A'</b>	0,80	2,75	1,69	1,75	9,21	10,69	0,86	10,10	25	0,015	<b>25,51</b>	2,77	129,2
<b>B - B'</b>	0,80	2,15	0,83	1,09	2,15	4,74	0,45	4,37	25	0,030	<b>5,48</b>	2,55	135,9
<b>C - C'</b>	0,80	2,50	1,82	1,02	3,42	6,29	0,54	5,90	25	0,030	<b>9,85</b>	2,88	162,9
<b>D - D'</b>	0,80	2,75	1,72	0,80	2,40	5,48	0,44	5,20	25	0,030	<b>5,99</b>	2,50	131,3
<b>E - E'</b>	0,80	3,25	1,32	0,76	2,49	5,97	0,42	5,74	25	0,030	<b>6,00</b>	2,41	124,9
Rampe	1,00	3,25	1,32	0,79	2,82	6,37	0,44	6,14	25	0,100	<b>12,93</b>	4,59	442,3

<sup>1</sup> Die Schleppspannung ist eine Größe, welche die Kraft des Wassers je Flächeneinheit der untersuchten Gewässersohle angibt, mit der es auf den Boden des Gewässers wirkt und dort bewegliches Sediment vorwärtsbewegt.

Für das Sohlsubstrat empfiehlt es sich, Steingrößen zwischen 0,2 - 0,5 m zu verwenden. Für den Steinsatz im Bereich der Rampen (Packschicht) sind Steine mit einer Kantenlänge von 0,6 bis 0,8 m zu verwenden.

## 5 Maßnahmen

### 5.1 Allgemeine Gestaltungsprinzipien

Alle geplanten Maßnahmen zielen auf eine deutliche ökologische Verbesserung des stark beeinträchtigten Gewässerzustandes der Schlichem im Planungsgebiet ab. Die Gestaltung erfolgt nach den Grundsätzen eines ökologisch orientierten Gewässerbaus.

### 5.2 Zwangspunkte

Zwangspunkte für die Planung sind die weiterhin bestehenden Verdolungen sowie die Unterführung der L 440

- Die Renaturierungsmaßnahme beginnt im Siedlungsgebiet ab Offenlegung des unterirdisch verlaufenden aus Richtung Hohlgasse kommenden Betonrohrs (DN 1200).
- Das Betonrohr, das als Überquerung der Schlichem zwischen den Flurstücken 66/1 und 81/2 dient, wird entnommen und eine Querung mittels eines U-Profiles aus Stahlbeton hergestellt.

- Nach der Unterführung fließt die Schlichem an einem bebauten Grundstück entlang, welches über den „Mühlweg“ und eine kleine asphaltierte Brücke erreicht wird. Die Unterquerung der Brücke ist mittels eines U-Profiles aus Stahlbeton zu erneuern, um eine naturnahe Sohle herzustellen, den Fließdurchmesser im Sinne des Hochwasserschutzes zu erhöhen und einen bestehenden Absturz (ca. 0,1 m) zu beseitigen.
- Entlang der Weideflächen (Flst. 3804, 3805) ist die Schlichem in einem ökologisch annehmbaren aber verbesserungsfähigen Zustand. Vor allem Erosionsschäden und Unterspülungen sind auf diesem Abschnitt zu beheben.
- Die Schlichem durchfließt etwa 30 m vor Unterquerung der K 7170 ein nach § 30 BNatSchG geschütztes Offenlandbiotop. Dieses Biotop markiert die Grenze des Eingriffsbereichs. Ein Eingriff in das § 30 Biotop ist nicht geplant.
- Durchführung einer Wasserspiegellagenberechnung mit dem Modell der HWGK durch ein Hydraulikbüro, die die Veränderung des Abflussregimes erfasst und die Hochwassersituation des Planzustandes gegenüber dem Ist-Zustand gegenüberstellt.

### **5.3 Maßnahmenbeschreibung**

Folgende Maßnahmen sind hinsichtlich des Gewässerbaus vorgesehen:

#### Offen gelegter Bereich (Flst. 81/2, 81/5, 82/4):

- Neuverlegung des Gewässers sowie Herstellen eines geschwungenen Verlaufs
- Abflachen der Böschung durch Aufweitung

#### Dynamischer Verlauf:

- Mit Hilfe von Störelementen (Röhrichtpflanzen, Störsteinen, Wurzelstubben) soll die Fließdynamik erhöht werden
- Darüber hinaus werden kleinere Ruhebereiche geschaffen, die das Lebensraumangebot erhöhen sollen
- Durch unterschiedliche Gefälle soll die Fließgeschwindigkeit variieren

#### Sohle:

- Rückbau der gepflasterten Sohle
- Sicherung der Sohle durch Steinschüttungen
- Schaffung einer Niedrigwasserrinne zur Gewährleistung des Abflusses bei Niedrigwasser
- Erhöhung der Rauigkeit der Sohle in den Unterquerungen der L 440 durch Einbau eines Abstandsgewirks aus Polyester, das mit Störsteinen und Flachstahlbändern in der Verdolung fixiert wird.

#### Rampe:

- Anlage einer Rauen Rampe zur Überbrückung der Höhendifferenz vor Unterquerung der L 440, Einleitung in das Betonrohr und Verzicht auf Nachbettsicherung, da ein Geotextil innerhalb der Unterquerung die Rauigkeit erhöhen und die Fließgeschwindigkeit reduzieren soll

Böschung:

- die Böschungen werden unter Berücksichtigung des gesamten Bearbeitungsgebietes mit Steigungen von 1:2 bis 1:3 gestaltet → Erhöhung der Zugänglichkeit
- ggf. Sicherung mit ingenieurb biologischen Maßnahmen (Bsp.: Röhrichtwalzen, Weidenfaschinen)

Überquerung:

- die bestehenden Überquerungen für Kraftfahrzeuge zwischen den Flst. 66/1 und 81/2 sowie den Flst. 65/1 und 61 sollen erneuert und durch ein U-Profil ersetzt werden
- die Überquerung des Mühlwegs im Wiesenbereich (Flst 3805) soll erneuert und durch ein U-Profil ersetzt werden
- die Querung auf dem Flurstück 3804 soll durch eine Furt für Weidevieh hergestellt werden

Gehölze:

- vor Beginn der Unterquerung der L 440 sind linksseitig drei bestehende Gehölze im Böschungsbereich vorhanden, deren Standsicherheit unsicher ist. Diese sollen im Vorfeld der Baumaßnahme entnommen werden. Dabei handelt es sich um eine Unterhaltungsmaßnahme, die im Sinne der Förderrichtlinie Wasserwirtschaft (FrWw, 2015) nicht förderfähig ist.
- des Weiteren sind bestehende Pioniergehölze im Böschungsbereich der geplanten Rampe ebenfalls zu entnehmen und ggf. neu zu pflanzen

**5.4 Bepflanzung**

Im Bereich des zeitweise überfluteten, zeitweilig aber recht trockenen amphibischen Uferbereiches sollen sich raschwüchsige Weidenarten und Erlen entwickeln, die im Böschungsbereich gepflanzt werden sollen. Arten der bachbegleitenden Hartholzaue sollen im oberen Böschungsbereich gepflanzt werden.

Tabelle 11: Gehölzauswahl für den gewässernahen feuchten, frischen, amphibischen Uferbereich

Art (dt. Name)	Art (bot. Name)
Schwarz-Erle	<i>Alnus glutinosa</i>
Traubenkirsche	<i>Prunus padus</i>
Ohr-Weide	<i>Salix aurita</i>
Purpur-Weide	<i>Salix purpurea</i>
Korb-Weide	<i>Salix viminalis</i>
Wasser-Schneeball	<i>Viburnum opulus</i>

Tabelle 12: Gehölzauswahl für den frischen, zeitweise trockenen, terrestrischen Bereich

Art (dt. Name)	Art (bot. Name)
Blut-Hartriegel	<i>Cornus sanguineum</i>
Haselstrauch	<i>Corylus avellana</i>
Pfaffenhütchen	<i>Euonymus europaeus</i>
Faulbaum	<i>Rhamnus frangula</i>

Art (dt. Name)	Art (bot. Name)
Sal-Weide	<i>Salix caprea</i>
Holunder	<i>Sambucus nigra</i>

Die gehölzfreien Bereiche entlang des Gewässers sind zu artenreichen Hochstaudenfluren, Röhrichten und Seggenrieden zu entwickeln. Hierzu sind die vegetationsfreien Flächen mit einer standorttypischen, artenreichen Ufermischung (50 % Kräuter, 50 % Gräser) einzusäen. Durch Mahd im Herbst sollen diese von aufwachsenden Strauch- und Baumsämlingen befreit werden. Das Schnittgut wird dabei entfernt.

## 6 Verschlechterungsverbot

Für die Beurteilung der Frage, ob eine Verschlechterung vorliegt und wie damit umzugehen ist, sind insb. die §§ 27, 31, 44 und 47 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sowie die Vorschriften der Oberflächengewässerverordnung (OGewV) und der Grundwasserverordnung (GrwV) sowie Art. 4 Abs. 1 a und b i. V. m. Anhang V sowie Art. 4 Abs. 6 und Abs. 7 der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) relevant.

Die folgenden Untersuchungen beziehen sich vor allem auf die ersten 100 m des zu renaturierenden Gewässerabschnittes innerhalb des Siedlungsbereichs. Der flussabwärts gelegene Wiesenbereich weist bereits einen naturnahen Zustand auf, der baulich kaum verändert werden soll.

### 6.1 Biologische Komponenten

Aufgrund des harten Sohl- und Uferverbaus mit Rasengittersteinen ist das Gewässer als sehr artenarm einzustufen. Ein Bewuchs mit gewässertypischen Pflanzen ist nahezu nicht vorhanden. Durch die Renaturierungsmaßnahme werden die Sohl- und Böschungsabschnitte in einen natürlichen Zustand zurückgeführt, wodurch das Lebensraumangebot für Gewässerflora und -fauna verbessert wird.

### 6.2 Hydromorphologische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten

Der geradlinige Gewässerverlauf mit harten Sohl- und Uferverbauungen bietet kaum Variationen in der Abflussdynamik. Ebenso lässt sich kaum eine vielfältige Gewässerstruktur erkennen, bspw. in Form von Tiefen- und Breitenvariation.

Im Rahmen der Renaturierungsmaßnahme sind kleinere Störelemente wie Wurzelstubben und Störsteine geplant. Gleichzeitig wird die derzeitige Sohlbreite von ca. 50 cm auf 80 cm

verbreitert, um die Durchgängigkeit der Schlichem weiterhin zu erhalten. Durch das Anlegen einer rauen Gewässersohle mittels Steinschüttung können sich auf natürliche Weise kleinere Kolke entwickeln, wodurch sich entsprechend den Gegebenheiten kleine Höhen- und Tiefenvariationen ausbilden können. Das Einsetzen von Röhrichtpflanzen erhöht zudem die Strukturvielfalt der Uferzone.

Um allerdings unkontrollierte erosionsbedingte Substratabtragungen zu vermeiden, werden parallel ingenieurbioökologische Maßnahmen ergriffen, die die Sohle sowie die Böschung sichern sollen. Dabei handelt es sich beispielsweise um den Einbau von Weidenfaschinen.

### **6.3 Chemische und physikalisch-chemische Komponenten in Unterstützung der biologischen Komponenten**

Hinsichtlich der Temperaturverhältnisse, des Sauerstoffhaushalts, des Salzgehalts, des Versauerungszustandes und der Nährstoffverhältnisse wurden keine Untersuchungen angestellt. Jedoch ist davon auszugehen, dass aufgrund der Nähe zur Schlichemquelle und der nicht vorhandenen Einleitungen von Fremdstoffen die Wasserqualität als gut eingeschätzt werden kann.

Nach Beendigung der Renaturierungsmaßnahme wird die Wasserqualität unverändert sein.

### **6.4 Spezifische Schadstoffe**

Während den baulichen Tätigkeiten kann es in geringem Umfang zu Stoffeinträgen kommen, die die Wasserqualität kurzzeitig beeinträchtigen. Jedoch sind bei Arbeiten an und in Gewässern nachweislich nur Baustoffe sowie Baumaschinen zu verwenden, die eben auch für solche Tätigkeiten geeignet sind.

Zudem kann es kurzzeitig aufgrund der Bautätigkeit zu Sedimenteinträgen kommen. Weitere Stoffeinträge sind nicht zu erwarten.

### **6.5 Auswertung**

Im Rahmen der Renaturierungsmaßnahme ist mit keiner dauerhaften Verschlechterung der Schlichem zu rechnen. In den Punkten 6.1 und 6.2 ist eine Verbesserung zu erwarten. In 6.3 bleibt der Zustand unverändert und in 6.4 kann es kurzzeitig zu einer geringen Verschlechterung kommen, die aber keinen dauerhaften Charakter besitzt.

Die Ergebniskontrolle erfolgt durch eine Gewässerstrukturgütekartierung, die auf der im Jahr 2013 durchgeführten Kartierung basiert und eine Vergleichbarkeit der Zustände und einen Nachweis der Verbesserung des Gewässerzustandes ermöglicht. Um die Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten, wird das entsprechende Büro mit der Durchführung beauftragt, das bereits die Daten im Rahmen der Kartierung von 2013 erhoben hat.

## 7 Kosten

Für das Vorhaben werden reine Baukosten in Höhe von ca. 89.907,00 € (netto) berechnet. Diese Gesamtsumme beinhaltet die in Tabelle 14 gesondert aufgeführten Kosten für die Maßnahmen „BV ■■■■■“, die sich auf reine Baukosten in Höhe von ca. 12.572,50 € (netto) belaufen.

Tabelle 13: Kostenschätzung (Juli 2019)

Gliederung nach Kostengruppen gemäß 4.1 / 4.2 der DIN 276-4:2009-08				
KG		Bezeichnung	Kosten	
			Brutto [€]	Netto [€]
<b>100</b>		<b>Σ Grundstück</b>		
<b>200</b>		<b>Σ Herrichten und Erschließen</b>		<b>16.950,00</b>
210		Σ Herrichten		16.950,00
	211	Σ Sicherungsmaßnahmen		4.800,00
	212	Σ Abbruchmaßnahmen		10.750,00
	214	Σ Herrichten der Geländeoberfläche		1.400,00
220		Σ Öffentliche Erschließung		0,00
230		Σ Nichtöffentliche Erschließung		0,00
240		Σ Ausgleichsabgaben		0,00
250		Σ Übergangsmaßnahmen		0,00
<b>300</b>		<b>Σ Bauwerk-Baukonstruktion</b>		<b>0,00</b>
<b>400</b>		<b>Σ Bauwerk-Technische Anlagen</b>		<b>0,00</b>
<b>500</b>		<b>Σ Außenanlagen</b>		<b>72.957,00</b>
510		Σ Geländeflächen		26.176,00
	511	Σ Geländebearbeitung		7.000,00
	512	Σ Vegetationstechnische Bodenbearbeitung		300,00
	513.3	Σ Ufer- und Sohlsicherung		7.336,00
	514	Σ Pflanzen		9.440,00
	515	Σ Rasen		2.100,00
520		Σ Befestigte Flächen		1.206,00
530		Σ Baukonstruktion in Außenanlagen		45.575,00
	536	Σ Brücken, Stege (inkl. Fundament)		29.000,00
	538	Σ wasserbauliche Anlagen (Rampenbau)		16.575,00
		<b>Summe</b>		<b>89.907,00</b>
		<b>reine Baukosten (Σ Kostengruppen 200 &amp; 500)</b>		<b>89.907,00</b>
		Baunebenkosten 15%		<u>13.486,05</u>
		Gesamtbaukosten netto		103.393,05
		MwSt. 19 %		<u>19.644,68</u>
		<b>Gesamtbaukosten brutto</b>		<b>123.037,73</b>

Tabelle 14: Kostenschätzung für die Maßnahmen BV [REDACTED] (Juli 2019)

<b>Gliederung nach Kostengruppen gemäß 4.1 / 4.2 der DIN 276-4:2009-08</b>				
<b>KG</b>		<b>Bezeichnung</b>	<b>Kosten</b>	
			<b>Brutto [€]</b>	<b>Netto [€]</b>
<b>100</b>		<b>Σ Grundstück</b>		
<b>200</b>		<b>Σ Herrichten und Erschließen</b>		<b>755,00</b>
210		Σ Herrichten		755,00
	211	Σ Sicherungsmaßnahmen		0,00
	212	Σ Abbruchmaßnahmen		230,00
	214	Σ Herrichten der Geländeoberfläche		525,00
220		Σ Öffentliche Erschließung		0,00
230		Σ Nichtöffentliche Erschließung		0,00
240		Σ Ausgleichsabgaben		0,00
250		Σ Übergangsmaßnahmen		0,00
<b>300</b>		<b>Σ Bauwerk-Baukonstruktion</b>		<b>0,00</b>
<b>400</b>		<b>Σ Bauwerk-Technische Anlagen</b>		<b>0,00</b>
<b>500</b>		<b>Σ Außenanlagen</b>		<b>11.817,50</b>
510		Σ Geländeflächen		6.817,50
	511	Σ Geländebearbeitung		4.100,00
	512	Σ Vegetationstechnische Bodenbearbeitung		100,00
	513.3	Σ Ufer- und Sohlsicherung		1.280,00
	514	Σ Pflanzen		987,50
	515	Σ Rasen		350,00
520		Σ Befestigte Flächen		0,00
530		Σ Baukonstruktion in Außenanlagen		5.000,00
	536	Σ Brücken, Stege (inkl. Fundament)		5.000,00
	538	Σ wasserbauliche Anlagen (Rampenbau)		0,00
		<b>Summe</b>		<b>12.572,50</b>
		<b>reine Baukosten (Σ Kostengruppen 200 &amp; 500)</b>		<b>12.572,50</b>
		Baunebenkosten 15%		<u>1.885,88</u>
		Gesamtbaukosten netto		14.458,38
		MwSt. 19 %		<u>2.747,09</u>
		<b>Gesamtbaukosten brutto</b>		<b>17.205,47</b>



## **8 Auswirkung des Vorhabens**

Die in dieser Planung vorgesehenen Maßnahmen führen zu einer langfristigen verbesserten Gewässer- und Vegetationsstruktur und sind für die Umweltsituation von Vorteil. Sie orientieren sich in Art und Umfang am bestehenden Gewässerentwicklungsplan für Meßstetten und die Obere Bära (Dr. Grossmann, 2002). Negative Beeinträchtigungen durch die Bauarbeiten sind lediglich in der Bauphase zu erwarten.

Durch die naturnahe Gestaltung und Bepflanzung werden sowohl die Strukturgüte als auch die biologische Vielfalt und Leistungsfähigkeit sowie das Lebensraumangebot für im und am Wasser lebende Arten in dem bislang naturfernen Teilabschnitt des Gewässers deutlich verbessert.

Durch das Büro Wald & Corbe wurde eine Eindimensionale hydraulische Untersuchung durchgeführt. Diese stellt die Hochwassergefahrensituation des Ist-Zustandes und des Planzustandes gegenüber. Auf diese Weise soll verhindert werden, dass durch die Planung eine Verschlechterung der Hochwassersituation eintritt. Entsprechend der Berechnung kommt es durch das geplante Vorhaben zu geringen Veränderungen der Gewässerstruktur. Eine Verschlechterung der Hochwassersituation und damit eine Gefährdung dritter durch das Vorhaben ist nicht zu erwarten.

## **9 Hinweise für die Bauausführung**

Die Arbeiten sollen in Zeiten mit geringer Wahrscheinlichkeit von Starkniederschlagsereignissen ausgeführt werden. Eine Wasserhaltung ist für die jeweiligen Bauabschnitte nach Bedarf erforderlich. Die Anwohner erfahren durch die geplante Maßnahme keine Benachteiligungen.

Eine Sonderstellung nimmt die Überquerung des Mühlwegs ein. Entsprechend der Planung soll hier die bestehende Überfahrt mittels eines Betonrohrs entfernt und durch einen U-Profil-Trog aus Stahlbeton ersetzt werden.

Abfolge der Einzelmaßnahmen:

- Entnahme bestehender Gehölze im Bereich der geplanten Rampe
- Entfernen der als Überquerung dienenden Betonrohre
- Natürliche Umformung des Gewässerverlaufs ab Flst. 81/2 ca. 100,0 m
- Aufweiten und Modellieren des Gewässerprofils
- Neubau der bestehenden / geplanten Überquerungen
- Anlegen einer Rampe vor Unterquerung der L 440
- Ingenieurbiologische Ufersicherung; ggf. Sicherung durch Steinsatz / Steinschüttung
- Pflanzung von standortgerechten Gehölzen
- Ansaat zur Entwicklung einer artenreichen, standorttypischen Vegetation (Hochstaudenfluren)
- Entwicklung einer gewässertypischen Ufervegetation

Das Einbringen von Schadstoffen sowie alle Gewässerverunreinigungen sind zu unterlassen.

## 10 Zusammenfassung

Die Stadt Meßstetten plant im Ortsteil Tübingen die Renaturierung der Schlichem auf einer Länge von ca. 300 m. Primäres Ziel der Maßnahme ist die Erhöhung der ökologischen Wertigkeit sowie die Verbesserung des Abflussregimes. In den ersten 100 m im Siedlungsgebiet weist das Gewässer einen stark verbauten Charakter auf. Zudem fehlt die Verzahnung des Gewässers mit seinem umgebenden Gelände. Nach Unterquerung der L 440 befindet sich die Schlichem in einem naturnäheren Zustand.

Um im Siedlungsgebiet das monotone Abflussregime zu beseitigen und die Erlebbarkeit des Gewässers zu erhöhen sowie erosionsbedingte Schwachstellen zu stärken und Höhenunterschiede zu überwinden, sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- Entnahme bestehender Gehölze
- Rückführung in einen dynamischen Gewässerverlauf
- Rückbau der Ufersicherungen
- Rückbau der gepflasterten Sohle und Herstellung einer naturnahen Sohle
- Aufweitung der Böschungen (unter Beachtung der örtlichen Gegebenheiten)
- teilweise Neuprofilierung der Schlichem
- Erneuerung bzw. Neubau der Überquerungen
- Bau einer Rauen Rampe vor Unterquerung der L 440
- ggf. Sicherung der Sohle durch Steinschüttung
- ggf. Sicherung der Böschungen durch überwiegend Röhrichtwalzen und Weidenfaschinen
- Entwicklung einer gewässertypischen Ufervegetation
- Initialpflanzungen von Röhricht, Gehölzen, Heistern und Sträuchern

Der Gewässerverlauf wird im Siedlungsgebiet in leicht geschwungener Form ausgebildet. Durch eine teilweise leichte Böschungsaufweitung wird das bisherige Retentionsvolumen verbessert. Die Leistungsfähigkeit des Gewässers nimmt zu. Der entstehende Retentionsausgleich schützt nachhaltig die angrenzenden Grundstücksflächen.

Die vegetationstechnische Gestaltung erfolgt mittels einer abschnittsweisen Begrünung mit heimischen, standortgerechten Sträuchern, die zum Zwecke der Gestaltung des Landschaftsbildes sowie als ingenieurbioökologische Sicherungsmaßnahme durchgeführt wird. Weiterhin sind die gehölzfreien Abschnitte zu artenreichen Hochstaudenfluren, Röhrichten und Seggenrieden zu entwickeln.

Balingen, 07.02.2020

i. A. Matthias Janisch

## Literatur / Quelle

BUNDESANSTALT FÜR LANDESKUNDE (1959): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 178 Sigmaringen, M 1:200.000, Remagen.

CLIMATE-DATA.ORG : URL: <https://de.climate-data.org/location/718513/> Stand 04/2017

GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG, Hrsg. (1987): Geologische Karte 1:25.000 von Baden-Württemberg, Erläuterungen zu Blatt 7719 Balingen.

GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG, HRSG. (1987): Geologische Karte 1:25.000 von Baden-Württemberg. Blatt 7719 Balingen, Landesvermessungsamt Baden-Württemberg, Stuttgart.

LFU BADEN-WÜRTTEMBERG (2007.): Abflusskennwerte in Baden-Württemberg, Teil 1 und 2, Band 94.

LFU BADEN-WÜRTTEMBERG (2000): Anlagen zur Herstellung der Durchgängigkeit von Fließgewässern; Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 63.

LFU BADEN-WÜRTTEMBERG (1992): Potenziell natürliche Vegetation und naturräumliche Einheiten.

LFU BADEN-WÜRTTEMBERG (O.D.): Gehölze an Fließgewässern. Handbuch Wasser, Heft 6.

LUBW (2007): BW\_Abfluss, Informationssystem Abfluss-Kennwerte in Baden-Württemberg, Karlsruhe.

PATT, H. JÜRGING, P., KRAUS W. (1998): Naturnaher Wasserbau – Entwicklung und Umgestaltung von Fließgewässern, Springer.

POTTGIESSER, T. & SOMMERHÄUSER, M. (2008): Erste Überarbeitung Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen

SCHIECHTL, H.M., STERN, R. (2002): Naturnaher Wasserbau – Anleitung für ingenieurbiologische Bauweisen, Ernst&Sohn, Berlin.

WENDEHORST (1994): Bautechnische Zahlentafeln, B.G. Teubner, Stuttgart.

## **11 Anhang**

### **11.1 Pläne**