

# VERBESSERUNG DES HOCHWASSERSCHUTZES AM LOCHGRABEN, FUCHSLUGER BACH UND RAMSGRABEN IM ORTSGEBIET VON ASCHAU I.CH.

LOCHGRABEN, FUCHSLUGER BACH UND RAMSGRABEN  
GEWÄSSER III. ORDNUNG - WILDBÄCHE

GEMEINDE ASCHAU I.CH.  
LANDKREIS ROSENHEIM

## ERLÄUTERUNG ZUM VORHABEN

PLANUNGSPHASE: **Genehmigungsplanung**

VORHABENSKENZN.: **Wla 187 114 0029**

AUFTRAGGEBER: **Freistaat Bayern**, vertreten durch das



**Wasserwirtschaftsamt Rosenheim**

Königstraße 19

83022 Rosenheim

E-Mail: [poststelle@wwa-ro.bayern.de](mailto:poststelle@wwa-ro.bayern.de)

Ansprechpartner: Hr. Josef Hamberger

Tel.: 08031 305 163

BEARBEITUNG:

**KOKAI**  
INGENIEURBÜRO

**Ingenieurbüro Kokai GmbH**

Holzhofering 14

82362 Weilheim i. OB

E-Mail: [info@ib-kokai.de](mailto:info@ib-kokai.de)

Ansprechpartner: Dipl.-Ing. (FH) Max Weiß

Tel.: 0881 600960-11

Aufgestellt:  
Weilheim, 04. Oktober 2022

Entwurfsverfasser:  
Ingenieurbüro Kokai GmbH

Max Weiß  
Dipl.-Ing.(FH)

Vorhabensträger:  
Freistaat Bayern, vertreten durch  
das WWA Rosenheim

Dr. Tobias Hafner  
Ltd. BD

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einleitung.....</b>	<b>5</b>
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung .....	5
1.2	Vorhabensträger .....	5
<b>2</b>	<b>Bestehende Verhältnisse.....</b>	<b>5</b>
2.1	Lage des Vorhabens .....	5
2.2	Verwendete Grundlagendaten.....	5
2.3	Gewässerbenutzungen .....	6
2.4	Gewässerausbau .....	7
2.4.1	Lochgraben .....	7
2.4.2	Fuchsluger Bach .....	9
2.5	Geologie und Baugrund .....	9
2.6	Schutzgebiete Naturschutz.....	11
2.7	Wasserschutzgebiet.....	12
2.8	Hydrologie .....	12
2.9	Wildbachgefährdungsbereiche .....	13
<b>3</b>	<b>Hydraulische Bemessung.....</b>	<b>13</b>
3.1	Rauheiten.....	14
3.2	Berechnungsverfahren .....	17
3.3	Ermitteltes Überschwemmungsgebiet .....	19
3.4	Freiborde.....	20
3.5	Konsolidierungssperren.....	20
3.5.1	Überfallsektion .....	20
3.5.2	Tosbecken.....	20
<b>4</b>	<b>Art und Umfang des Vorhabens.....</b>	<b>20</b>
4.1	Untersuchte Varianten.....	20
4.1.1	Vorausgegangene Planungen .....	20
4.1.2	Wahl der Vorzugsvariante .....	21
4.2	Trassenfindung .....	21
4.2.1	Lage Querung St 2093 .....	21
4.2.2	Lage Querung Flurstück 228 .....	22
4.2.3	Verlauf auf Flurstück 223.....	22
4.2.4	Querung Flurstück 170/2 .....	22
4.2.5	Querung Flurstücke 206 & 207 .....	23
4.2.6	Verschwenkung auf bestehendes Lochgrabengerinne .....	23
4.2.7	Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) .....	23
4.3	Gewählte Lösung .....	23
4.3.1	Abschnitt 1: Sperrenstaffel Fkm 0+908 – Fkm 0+580 .....	23
4.3.2	Abschnitt 2: Wellstahldurchlass HAMCO MB11 und Anschluss Ramsgraben.....	24
4.3.3	Abschnitt 3: Gerinne Fkm 0+553 – Fkm 0+413 .....	24
4.3.4	Abschnitt 4: Wellstahldurchlass ViaCon SC-35B .....	25
4.3.5	Abschnitt 5: Gerinne Fkm 0+397 – 0+200 inkl. Anschluss Fuchsluger Bach.....	25
4.3.6	Abschnitt 6: Brücke St 2093 .....	26
4.3.7	Abschnitt 7: Gerinne Fkm 0+189 – 0+000 inkl. Fußgängersteg .....	26
4.3.8	Anpassung Nebenflächen und Verfüllung Altgerinne (Massenausgleich) .....	27
<b>5</b>	<b>Auswirkungen des Vorhabens .....</b>	<b>27</b>
5.1	Hauptwerte der beeinflussten Gewässer .....	27
5.2	Grundwasser und Grundwasserleiter .....	27

5.3	Wasserbeschaffenheit.....	27
5.4	Überschwemmungsgebiete.....	27
5.5	Überschreitung des Bemessungshochwassers.....	28
5.6	Natur, Landschaft und Fischerei.....	28
5.7	Wohnungs- und Siedlungswesen.....	28
5.8	Öffentliche Sicherheit und Verkehr.....	28
5.9	Anlieger und Grundstücke.....	28
<b>6</b>	<b>Durchführung des Vorhabens.....</b>	<b>28</b>
6.1	Abstimmung mit anderen Maßnahmen.....	28
6.2	Einteilung in Bauabschnitte.....	29
6.3	Bauablauf.....	29
6.4	Bauzeiten.....	29
6.5	Projektrisiken.....	30

## ANLAGENVERZEICHNIS

Nr.	Inhalt	Maßstab	Plan-Nr.
<b>Anlage 1</b>	<b>Übersichtslagepläne</b>		
1.1	Übersichtslageplan 1	1 : 10.000	01-1_ÜLP-1
1.2	Übersichtslageplan 2	1 : 1.000	01-2_ÜLP-2
<b>Anlage 2</b>	<b>Lagepläne</b>		
2.1	Lageplan 1	1 : 500	02-01_LP1
2.2	Lageplan 2	1 : 500	02-02_LP2
2.3	Detallageplan Gerinnegestaltung	1 : 100	02-03_DLP
2.4	Detallageplan Konsolidierungssperren	1 : 100	02-04_DLP-K
<b>Anlage 3</b>	<b>Längsschnitte</b>		
3.1	Geplante Trasse – Längsschnitt 1	1 : 500/100	03-01_LS1
3.2	Geplante Trasse – Längsschnitt 2	1 : 500/100	03-02_LS2
<b>Anlage 4</b>	<b>Querschnitte</b>		
4.1	Querschnitte 1 - 3	1 : 100	04-01_QS1-3
4.2	Querschnitte 4 - 10	1 : 100	04-02_QS4-10
<b>Anlage 5</b>	<b>Hydraulik</b>		
5.1	Lageplan Ü-Gebiet HQ <sub>100,WB</sub> IST – MHQ Prien	1 : 2.500	05-01_IST-100
5.2	Lageplan Ü-Gebiet HQ <sub>B,WB</sub> IST – MHQ Prien	1 : 2.500	05-02_IST-B
5.3	Lageplan Ü-Gebiet HQ <sub>extr,WB</sub> IST – MHQ Prien	1 : 2.500	05-03_IST-extr
5.4	Lageplan Ü-Gebiet HQ <sub>100,WB</sub> PLAN – MHQ Prien	1 : 2.500	05-04_PLAN-100
5.5	Lageplan Ü-Gebiet HQ <sub>B,WB</sub> PLAN – MHQ Prien	1 : 2.500	05-05_PLAN-B
5.6	Lageplan Ü-Gebiet HQ <sub>extr,WB</sub> PLAN – MHQ Prien	1 : 2.500	05-06_PLAN-extr
5.7	Lageplan Ü-Gebiet HQ <sub>100,WB</sub> DIF – MHQ Prien	1 : 2.500	05-07_DIF-100
5.8	Lageplan Ü-Gebiet HQ <sub>B,WB</sub> DIF – MHQ Prien	1 : 2.500	05-08_DIF-B
5.9	Lageplan Ü-Gebiet HQ <sub>extr,WB</sub> DIF – MHQ Prien	1 : 2.500	05-09_DIF-extr
5.10	Bemessung Abflussektion	-	-
5.11	Bemessung Tosbeckenlänge	-	-
5.12	Lageplan Ü-Gebiet HQ <sub>B,WB</sub> IST – HQ100 <sub>WB</sub> Prien	1 : 2.500	05-12_IST-P100
5.13	Lageplan Ü-Gebiet HQ <sub>B,WB</sub> PLAN – HQ100 <sub>WB</sub> Prien	1 : 2.500	05-13_PLAN-P100
5.14	Lageplan Ü-Gebiet HQ <sub>B,WB</sub> DIF – HQ100 <sub>WB</sub> Prien	1 : 2.500	05-14_DIF-P100
<b>Anlage 6</b>	<b>Gutachten Trink- und Grundwasserschutz</b>		
<b>Anlage 7</b>	<b>Bauwerksverzeichnis</b>		
<b>Anlage 8</b>	<b>Umweltplanung</b>		
<b>Anlage 9</b>	<b>Grundstücke</b>		
9.1	Grundstücksverzeichnis	-	-
9.2	Grundstückslageplan 1	1 : 500	09-02_GLP1
9.3	Grundstückslageplan 2	1 : 500	09-03_GLP2

# 1 Einleitung

## 1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Der Lochgraben, der Fuchsluger Bach und der Ramsgraben können die Abflussmengen eines hundertjährigen Hochwasserereignisses im Ist-Zustand nicht schadlos bewältigen. Viele Wohn- u. Geschäftshäuser sowie wichtige Infrastruktur sind im Hochwasserfall betroffen. Die ermittelten Überschwemmungsgebiete zeigen den dringenden Handlungsbedarf auf.

Das Hauptziel des Vorhabens ist die Verbesserung des Hochwasserschutzes an den genannten Gewässern. Nebenziele sind eine Verbesserung der Ökologie, der Sozialfunktion und des Landschaftsbildes.

## 1.2 Vorhabensträger

Lochgraben, Fuchsluger Bach und Ramsgraben sind amtlich anerkannte Wildbäche. Das Vorhaben dient dem Wohl der Allgemeinheit. Die Ausbaulast liegt gemäß Art. 22, Abs. 2, Nr. 3 BayWG beim Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Rosenheim. Begünstigte des Vorhabens ist die Gemeinde Aschau im Chiemgau.

# 2 Bestehende Verhältnisse

## 2.1 Lage des Vorhabens

Das Vorhaben liegt im Südosten der oberbayerischen Gemeinde Aschau im Chiemgau im Landkreis Rosenheim. Die Wildbäche fließen von der Nordseite der Kampenwand in nordwestlicher und dann in westlicher Richtung ab. Das Vorhaben erstreckt sich auf den Schwemmfächern der Wildbäche bis zur Prien. In Anlage 1 ist ein Übersichtslageplan mit Darstellung des Vorhabensbereiches zu finden.

## 2.2 Verwendete Grundlagendaten

Im Rahmen der Planung standen nachfolgend genannte wesentliche Grundlagendaten zur Verfügung:

- Bestandsvermessung aus dem Jahr 2018 in GK4 im DWG-Format
- Digitale Flurkarte des betroffenen Ortsgebietes in UTM32 im DWG- und Shape-Format
- Wildbachgefährdungsbereich im Shape-Format
- Hydraulische Berechnungsmodelle und –ergebnisse für den IST-Zustand und PLAN-Zustand der Vorplanung (andere Trassenführung als in dieser Entwurfsplanung geplant)

- Orthofotos im SID-Format
- Lagepläne aus „Studie zum Hochwasserschutz am Lochgraben“ der SKI GmbH+Co.KG vom März 2012 im PDF-Format
- Übersichtslageplan Entwurfsplanung der SAK Ingenieurgesellschaft mbH vom März 2015 im PDF-Format
- „Variantenuntersuchung Zusammenstellung der Ausbauvarianten Wahl der Vorzugsvariante“ des Wasserwirtschaftsamtes Rosenheim mit Speicherdatum vom 16.11.2020 im PDF-Format
- Erläuterungsbericht zur vorläufigen Sicherung des Überschwemmungsgebiets am Wildbach Prien (Wildbachgefährdungsbereich) von Fluss-km 15,2 bis 20,8 (Gewässer II. Ordnung) sowie seitliche Zuflüsse: Fellergraben (Jägergraben), Ahgraben, Kalkgraben, Zellgraben, Hammerbach, Scheichergraben, Fuchsluger Bach, Huberbach, Hagengraben, Ramsgraben und Lochgraben (Gewässer III. Ordnung) auf dem Gebiet der Gemeinde Aschau im Chiemgau und Gemeinde Frasdorf im Landkreis Rosenheim vom 28.07.2020 im PDF-Format
- Lageplan- Projektgebiet südl. Umlegung Lochgraben Ausbau Fuchsluger Bach des Wasserwirtschaftsamtes Rosenheim mit Speicherdatum vom 15.01.2021 im PDF-Format

### 2.3 Gewässerbenutzungen

Aus dem Fuchsluger Bach wird bei den GK4 Koordinaten 4524663,66; 5292586,97 Wasser entnommen und über eine etwa 286 m lange Verrohrung einem landschaftsplanerisch gestalteten Gewässerlauf im Bereich Tourist-Info und Rathaus zugeführt. Die Verrohrung mit DN 200 PVC (gemäß Vermessungsdaten von 2018) bzw. wechselnd DN 150 PVC, DN 300 / DN 200 / DN 300 Beton wird an den geplanten Gewässerlauf angeschlossen.

Dem Wasserwirtschaftsamt Rosenheim liegt kein Wasserrechtsbescheid zu der Ausleitung vor. Entnahmemengen sind nicht bekannt. Aufgrund des geringsten dokumentierten Rohrdurchmessers von DN 150 wird von einer Ausleitung von maximal 20 l/s ausgegangen.

Zwischen Querung Kampenwandstraße und Aufhamer Straße mündet rechtsseitig ein Betonrohr DN 200 in den Fuchsluger Bach, für welches auch zukünftig ein Fließweg unter der Kampenwandstraße verbleiben sollte (ggf. bei späterer Auffassung der Brücke als Rohrdurchlass). Weitere Einleitungen sind nicht bekannt. Über evtl. vor-

handene Drainagesysteme, welche potentiell an die betroffenen Gewässer angeschlossen sein könnten, liegen keine Informationen vor. Im Rahmen von Ortseinsichten wurden keine entsprechenden Einläufe aufgefunden.

Ansonsten liegen an den betroffenen Gewässern keine Gewässerbenutzungen im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes vor.

## **2.4 Gewässerausbau**

### **2.4.1 Lochgraben**

Die Verbauung des Lochgrabens wurde vor dem Jahr 1911 begonnen. Es wurden anfangs Sohlpflasterungen und Uferverbauungen im Unterlauf, Ortsteil Aufham, vorgenommen. Bis 1930 wurden weitere Bauwerke, vor allem auch Holzsperrern erstellt. Acht dieser Sperrern wurden 1930 bei einem Schadensereignis zerstört, vier stark geschädigt. Nach weiteren neuen Zerstörungen in den Folgejahren wurde 1947 ein Plan für den Ausbau des unteren Lochgrabens erstellt. Dieser Plan sah 53 Holzsperrern von der Mündung in die Prien bis nach Kohlstatt (Ortsteil am Schwemmkegelhals) vor. Nach dem Schadensereignis 1974 wurde der weitere Ausbau des Lochgrabens mit 20 neuen Beton-/Steinsperrern oberhalb der bereits bestehenden Ausbaustrecke geplant. Zwischen 1977 und 1978/79 wurden bereits 3 der 20 geplanten Sperrern fertig gestellt. Die Holzsperrern wurden durch ein Schussgerinne im Ortsbereich und durch eine Sperrernstaffel unmittelbar nach dem Schluchtlauf ersetzt.

Im Siedlungsgebiet verläuft der Lochgraben auf weiten Strecken aufgesattelt. Durch einen Stauversuch im Gerinne konnte gezeigt werden, dass der linksseitige Damm starke Wasserwegigkeiten aufweist. Im Hochwasserfall besteht hier eine akute Dambruchgefahr.



**Abbildung 1: Aufgesattelter Verlauf des Lochgrabens im Siedlungsgebiet**



**Abbildung 2: Sanierte Sperrenstaffelung Lochgraben oberstrom Brücke Amselweg. Im Hintergrund ist die sanierte Geschleiberückhaltesperre zu erkennen. Blick von Westen.**

Die in Abbildung 2 dargestellte Sperrenstaffelung wurde in den Jahren 2018-2020 saniert und stellt zusammen mit dem oberstrom angrenzenden Feststoffrückhalt den



Beginn der Wildbachverbauung auf dem Schwemmkegel dar. Unterstrom der Brücke Amselweg (in Abbildung 2 unten im Bild) schließt der Maßnahmenbereich der hier vorliegenden Entwurfsplanung an.

#### **2.4.2 Fuchsluger Bach**

Der Fuchsluger Bach war bereits 1885 mit (wenigen) Holzsperrern und Uferschutz aus Stein im Gebiet von Hohenaschau verbaut. Bis zum großen Hochwasser 1987 war der Bachlauf zwischen der Mündung des Hagengrabens und dem Schluchtverlauf auf 740 müNN mit zwei alten Holzsperrern, einem kleinen Absturzbauwerk sowie einem großen Wellblechdurchlass unter der Skiabfahrt verbaut. Zudem querten zahlreiche Holz-, Stein- und Betonbrücken den Bachlauf, unter anderem der alte Fahrweg auf die Kampenwand. Nach dem Hochwasser 1987 wurde als Sofortmaßnahme eine Kiesfangsperre aus Stein am Einlauf der Wellblechverrohrung unter der Piste gebaut. In den folgenden 2 Jahren wurden die beiden Holzsperrern durch eine Drahtschotterkastensperre (640 müNN) und eine Steinsperre unterhalb der Piste (Wellblechverrohrung) ersetzt. Der Absturz bei km 0,7 blieb erhalten. Bei 3 Brücken wurde der Sohlenbereich mit Sohlrampen gesichert. Auf 720 müNN stand oberhalb der alten Wirtschaftswegtrasse eine Sperre aus Drahtschotterkästen.

### **2.5 Geologie und Baugrund**

Das Einzugsgebiet wird im Südosten von Wettersteinkalk und Dolomitgesteinen dominiert. Im nordwestlichen Verlauf folgen Hangschuttablagerungen, wärmzeitliche Moränenablagerungen und schließlich die holozänen Schwemmfächer der betrachteten Wildbäche.

Insbesondere innerhalb der Tobelstrecke des Lochgrabens finden sich Aufschlüsse ansonsten überdeckter veränderlich-fester Gesteine, insbesondere Wechselfolgen aus Mergel- und Kalksteinen der Schrambach Formation, Losenstein Formation sowie Kalke der Chiemgau Schichten und Ammergau Formation.

Im Vorhabensbereich ist im Umweltatlas Bayern eine Rammkernsondierung aus dem Jahr 2012 im Bereich des Einlaufs des Ramsgrabens am Martin-Luther-Weg dokumentiert. Das Schichtverzeichnis ist in Abbildung 3 dargestellt. Der Grundwasserspiegel wurde in den sandigen Kiesen bei 15,27 m unter Gelände (Höhe Ansatzpunkt: 620,14 mNN) erbohrt.

Die Daten lassen eine auf Schwemmfächern häufig anzutreffende Wechsellagerung aus gut durchlässigen Kiesen mit stauenden Schichten (Tone, Schluffe) erkennen. Es ist davon auszugehen, dass die Schichtgrenzen im Vorhabensbereich in unterschiedlichen Tiefenbereichen anzutreffen sind und kleinräumige Linsen aus Tonen oder

Schluffen einen Bodenaustausch zumindest abschnittsweise notwendig machen werden.

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe
0	0.1	Kies	G	schwarz
0.1	0.6	Kies	G,s	grau
0.6	1.5	Schluff	U,g,x,s	▼ dunkelbraun
1.5	2	Kies	G,x/,s',u'	graubraun
2	2.5	Schluff	U,g,s	
2.5	3.2	Schluff	U,s,g',x'	braun
3.2	4.4	Kies	G,u	braun
4.4	6.2	Ton	T,u,fs	
6.2	6.7	Schluff	U,s,t'	
6.7	7	Feinkies	fG,s,u	graubraun
7	7.5	Ton	T,u,fs	graubraun
7.5	7.7	Feinkies	fG,s,u	graubraun
7.7	8.5	Ton	T,u,fs	graubraun
8.5	8.8	Schluff	U,g,s	graubraun
8.8	9	Kies	G,u,s	graubraun
9	9.3	Kies	G,u,s	grau
9.3	14	Kies	G,s,x,u'	braungrau
14	16.9	Kies	G,x,s	
16.9	17.2	Kies	G,s	braungrau
17.2	17.7	Feinkies	fG	braungrau
17.7	18	Schluff	U,fs	hellbraun
18	26.4	Kies	G,s,x	grau

**Abbildung 3: Schichtenverzeichnis einer Rammkernsondierung aus dem Jahr 2012 (Objekt ID Umweltatlas: 8239BG015042)**

Aufgrund der lückenhaften Datenlage ist im Rahmen weitergehender Planungen vorgesehen, zusätzliche Baugrunderkundungen durchzuführen. Dies betrifft insbesondere folgende Bereiche:

- Geplanter Steg vor Einmündung in die Prien (Rammkernbohrung + Schwere Rammsondierung)
- Geplante Staatsstraßenbrücke (Rammkernbohrung + Schwere Rammsondierung)
- Zumindest stichprobenweise Schürfe / Rammkernbohrungen / Rammsondierungen auf den neuen Gewässerstrecken

Die Daten spielen neben der Gründung der Ingenieurbauwerke eine zentrale Rolle für die Planung des zumindest anteilig angestrebten Massenausgleichs (Geländemodellierung von Senken / Freiborderhöhung im Vorland durch Aushubmaterial, Anfüllen der luftseitigen Böschung zur Reduktion des Einschnitts, etc.) und damit für eine wirtschaftliche Planung.

Im Planungsgebiet wurden aus Fließrichtung der geplanten Trasse des Lochgrabens gesehen folgende Böden kartiert (Quelle: Umweltatlas Bayern):

- Höhe Abzweig auf neue Trasse: Kolluvial Braunerde
- Höhe Mündung Fuchsluger Bach: Normkolluvisol
- Unterhalb Staatsstraße: Gley-Braunerde und Normkalkpaternia (Auenpararendzina)

Neben diesen punktförmigen Kartierungen anhand von Bodenaufschlüssen wird für das gesamte Plangebiet in der Bodenübersichtskarte 1 : 25.000 einheitlich die Klasse „9i Vorherrschend Braunerde, gering verbreitet Pseudogley-Braunerde aus grusführendem Lehm bis Schluffton (Schwemmfächersediment)“ angegeben.

## **2.6 Schutzgebiete Naturschutz**

Das Vorhaben berührt keine Schutzgebiete des Naturschutzes und keine biotopkartierten Flächen. Aus Sicht des Fledermausschutzes ist eine Ausbauvariante mit möglichst wenig Baumfällungen vorzuziehen und es sind Vermeidungs- und ggf. Ausgleichsmaßnahmen notwendig. Die Fledermäuse nutzen vor allem die Begleitgehölze des Ramsgrabens als Leitlinie. Aktuell sind im Untersuchungsgebiet für Reptilien keine als Dauerlebensraum geeigneten Flächen bzw. Strukturen vorhanden. Der naturnahe Ausbau stellt eine Verbesserung des Lebensraumes für Fische, Amphibien und Reptilien dar. Eingriffe in bestehende Gehölze sind auf ein absolutes Minimum zu reduzieren und nur im Zeitraum zwischen dem 01. Oktober und Ende Februar durchzuführen. Vor den Baumaßnahmen sind die betroffenen Bäume zu kontrollieren und ggf. Maßnahmen zu treffen. In Anlage 8 sind die Natur- und Artenschutzfachlichen Unterlagen zusammengefasst.

## 2.7 Wasserschutzgebiet

Das Vorhaben liegt innerhalb der äußersten Schutzzone des Wasserschutzgebietes. Eine Abdichtung der Sohle wird für nicht erforderlich gehalten. Um ein Trockenfallen des Gerinnes bei Niedrig- und Mittelwasserführung zu vermeiden, wird jedoch unter die Sohle des neuen Gerinnelaufs eine 40 cm dicke Schicht stark schluffigen Kiesel (GU\*) verbaut. Diese Maßnahme trägt gleichzeitig zum Trinkwasserschutz bei. Gemäß Gutachten ist bei den geplanten Maßnahmen nicht mit einer nennenswerten Verschlechterung der Ausgangssituation zu rechnen. Sofern die Bohrungen der geotechnischen Erkundungen nicht bis in das Grundwasser reichen und die Bohrlöcher ordnungsgemäß verfüllt werden, ist eine Gefährdung des Grundwasservorkommens unwahrscheinlich. Die Geländemodellierungen, die Einbringung einer geringdurchlässigen Kiesschicht im neuen Gerinne und die Verfüllung des Fuchsluger Bachs stellen keine Gefährdung des Schutzziels dar, sofern ausschließlich natürliches und unbedenkliches Bodenmaterial verwendet wird. Bei den geplanten Baustelleneinrichtungsf lächen ist insbesondere der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und die ordnungsgemäße Lagerung von Baustoffen zu berücksichtigen. Durch die Baustraßen ist keine erhöhte Gefährdung des Grundwassers zu erwarten. In Anlage 6 befindet sich das entsprechende Gutachten.

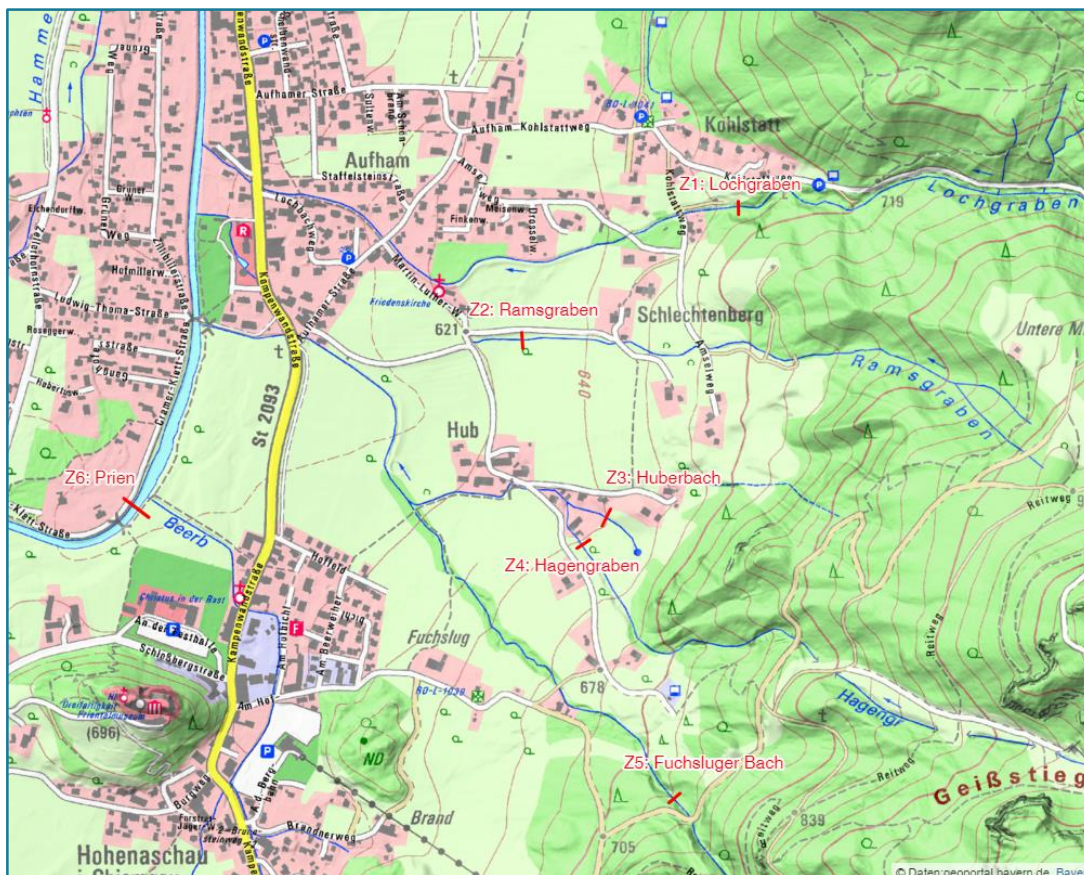
## 2.8 Hydrologie

Die hydrologischen Bemessungswerte wurden durch das Wasserwirtschaftsamt Rosenheim ermittelt. Die hydraulischen Berechnungen erfolgen instationär. Die Abflussspitzen sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

**Tabelle 1: Abflussspitzen instationärer Zugangslinien**

Gewässer	HQ <sub>100,WB</sub>	HQ <sub>B,WB</sub>	HQ <sub>extrem,WB</sub>	HQ <sub>B,WB</sub> + HQ <sub>100,WB</sub> Prien
	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
<b>Z1: Lochgraben</b>	19,85	22,0	30	22,0
<b>Z2: Ramsgraben</b>	1,6	3,7	4,5	3,7
<b>Z3: Huber Bach</b>	2,25	2,25	2,25	2,25
<b>Z4: Hagengraben</b>	2,25	2,25	2,25	2,25
<b>Z5: Fuchsluger Bach</b>	6,55	7,8	9,75	7,8
<b>Z6: Prien (stationär, MHQ)</b>	61,3	61,3	61,3	125

Die Werte beinhalten bereits Geschiebezuschläge. In Abbildung 4 ist die Lage der Zugabestellen dargestellt.



**Abbildung 4: Zugabestellen Hydraulikmodell IST-Zustand**

## 2.9 Wildbachgefährdungsbereiche

Der Wildbachgefährdungsbereich der Prien mit u.a. den hier gegenständlichen Seitenbächen wurde vorläufig gesichert. In Anlage 5 sind Lagepläne mit den nur von den hier betrachteten Bächen ausgehenden Gefährdungsbereichen bei  $HQ_{100,WB}$ ,  $HQ_{B,WB}$  ( $HQ_{100,WB} + 15\%$  Klimaänderungszuschlag) und  $HQ_{extrem,WB}$  gegeben.

Um sicherzustellen, dass es durch die Verlegung der Einmündung in die Prien nicht zu negativen Auswirkungen auf Dritte kommt, wurde auch als Worst-Case Szenario ein Zusammentreffen des  $HQ_{B,WB}$  des Lochgrabens mit dem  $HQ_{100,WB}$  der Prien untersucht und in den Anlagen dargestellt.

## 3 Hydraulische Bemessung

Die Datengrundlage für das hydraulische Berechnungsnetz bilden folgende Datentypen:

1. Bestandsmodell des Wasserwirtschaftsamt Rosenheim
2. Terrestrische Vermessungsdaten des Lochgrabens und seinen Zuflüssen sowie von hydraulisch relevanten Bauwerken und Geländepunkten. Mit Hilfe von GPS-

und Tachymetrieaufnahmen wurden zahlreiche Gewässerquerprofile am Mittellauf des Lochgrabens aufgenommen. Aus diesen Gewässerquerprofilen wurde der Flussschlauch des Gewässers im hydraulischen Modell abgebildet. Gefällesprünge, Durchlässe und Brücken wurden dabei im Modell integriert.

Hinsichtlich der Genauigkeit der Grundlagendaten und der Modellparameter muss auf Folgendes hingewiesen werden: die bestehende Datengrundlage ermöglicht eine sehr gute Abbildung der topografischen Verhältnisse und berücksichtigt dabei die Einflüsse der wesentlichen hydraulisch relevanten Bauwerke. Es existieren jedoch insbesondere in Siedlungsgebieten verschiedene Bauwerkseinflüsse, die nicht ausreichend genau abgebildet werden können. Dazu gehören u. a. die Kanalisation (bei Druckabfluss kommt es zu Wasseraustritten, bei Freispiegelabfluss zu Versickerung von Oberflächenwasser), auch Bordsteine und Zäune können die Fließverhältnisse lokal beeinflussen. Der Aufwand, diese Faktoren zu erfassen und im Modell abzubilden, ist durch den damit verbundenen evtl. Zugewinn an Genauigkeiten bei weitem nicht gerechtfertigt. Daher sollten die Berechnungsergebnisse stets unter Berücksichtigung dieser Modellgenauigkeiten interpretiert werden.

### 3.1 Rauheiten

Als weitere Datengrundlage wurden ATKIS-Daten zur Auswertung der Landbedeckung herangezogen. Diese Daten wurden im Modell im GIS-Shape-Format übernommen und im Bereich der Vorländer mit Rauheitsbeiwerten versehen. Der Flussschlauch, einschließlich der Böschungen, wurde manuell mit Rauheiten belegt. [Tabelle 2](#) zeigt die verwendeten Rauheitsbeiwerte. Die Rauheitsbeiwerte im Vorland basieren auf Mittelwerten nach Empfehlungen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. Die Rauheiten im Flussschlauch wurden anhand von Erfahrungswerten und nach Angaben in einschlägiger Fachliteratur gewählt.

[Abbildung 5](#) zeigt die Materialbelegung des hydraulischen Modells.

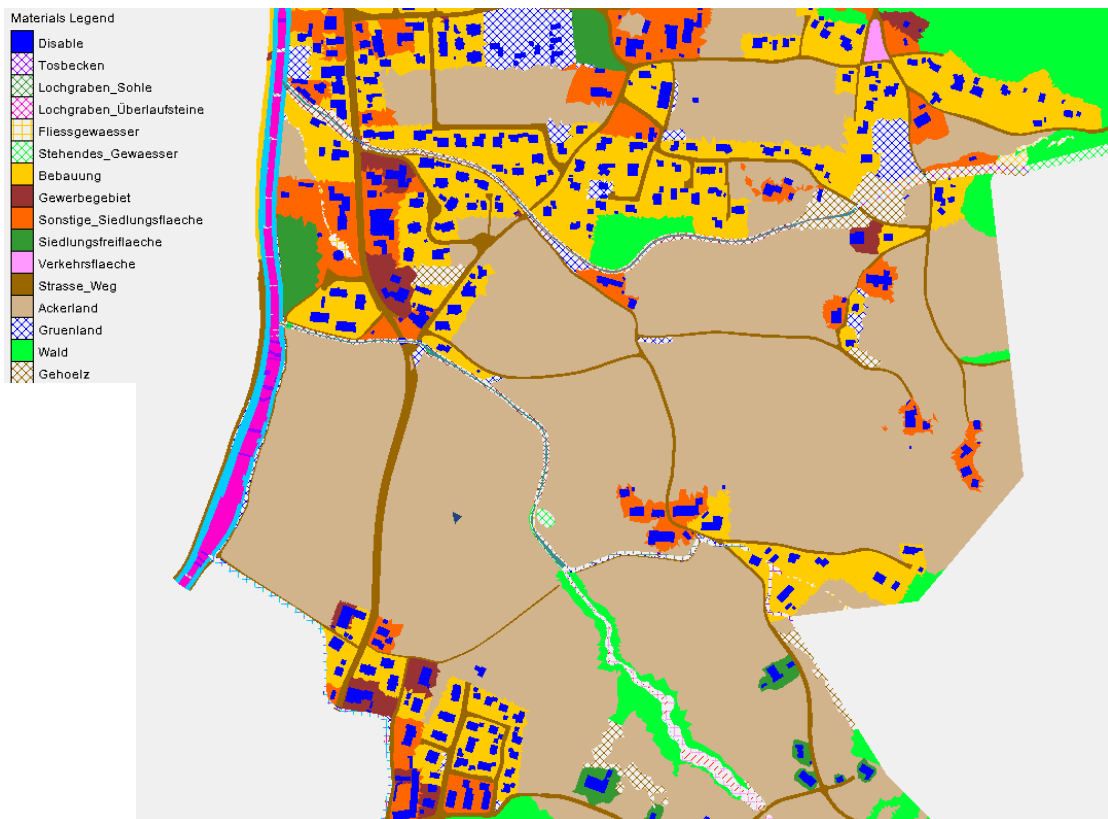
**Tabelle 2: Verwendete Rauheitsbeiwerte im IST-Zustand**

Material	$k_{st}$ -Beiwert
	$[m^{1/3}/s]$
Disable	-
Tosbecken	15
Sohle natürlich	25
Sohle Steinsatz	28
Lochgraben Überlaufsteine	40
Fließgewässer	25

Stehendes Gewässer	30
Bebauung	10
Gewerbegebiet	12
Sonstige Siedlungsflächen	12
Siedlungsfreifläche	16
Verkehrsfläche	40
Straße, Weg	40
Ackerland	15
Grünland	20
Heide, Moor	1
Wald	10
Gehölz	10
Ufer Steinsatz bewachsen	25
Hagengraben Unterlauf Sohle natürlich	30
Ufer Wiese	20
Prien Sohle Rampe	20
Prien Sohle Absturz	18
Prien Ufer Bewuchs	18
Prien Ufer Steinsatz	30
Prien Sohle natürlich	25
Sohle natürlich	35
Sohle gepflastert	40
Absturz Sohle	33
Ufer natürlich	35
Ufer Steinsatz	30
Wasserbausteine	30
Ufer Bewuchs	10
Bau Nutzung	20
Fuchsluger Bach Sohle	20
Fuchsluger Bach Sohle rau	15
Fuchsluger Bach Böschung bewachsen	12
Fuchsluger Bach Steinsatz	30
Fuchsluger Bach Beton	40
Böschung Fels	20
Überfall gemauert	40

Tabelle 3: Ergänzte Rauheitsbeiwerte im PLAN-Zustand

Material	k <sub>st</sub> -Beiwert
	[m <sup>1/3</sup> /s]
Kiessohle	30
Sohle Wasserbausteine	30
Berme	15
Böschung Bewuchs	10
Böschung Wasserbausteine	25



**Abbildung 5: Materialbelegung des hydraulischen Modells im IST-Zustand**

Zur besseren Abbildung der Strömungsverhältnisse im Bereich von Gebäuden wurden die Gebäudeumrisse, basierend auf Daten der Vermessungsverwaltung (digitale Katasterdaten in GIS-Shape-Format), im Modell mit Hilfe von Laser\_As-2d in Form von Bruchkanten integriert. Die Gebäude wurden anschließend im Modell auf undurchströmbar gesetzt.

Im Hydraulikmodell sind im PLAN-Zustand insgesamt 3 Durchlässe, 15 Brückenbauwerke und 2 Brücken mit Wellstahldurchlässen integriert. Die Berechnung von Brückenbauwerken erfolgt in Hydro\_As-2d zweidimensional. Zur Berücksichtigung eines möglichen Brückeneinstaus werden die Knotenpunkte mit inneren Randbedingungen belegt, welche die Konstruktionsunterkante der Brücken enthalten. Dadurch werden die Fließtiefen an diesen Punkten bis zur Brückenunterkante begrenzt. Die Berechnung der Überströmung erfolgt in Hydro\_As-2d mit Hilfe von empirischen Formeln (Poleni, DuBuat). Bei der Modellierung der Brücken wurde auch die lichte Weite zwischen den Brückenwiderlagern berücksichtigt. Im Plan-Zustand wurde stellvertretend für wechselseitig mögliche Strukturelemente eine Berme integriert.

Das fertige Hydraulikmodell des Lochgrabens (PLAN-Zustand) besitzt folgende Dimensionen:

Anzahl der Elemente:	171.315
Anzahl der Knotenpunkte:	108.228
Minimale Geländehöhe:	601,23 mNHN



Maximale Geländehöhe: 803,95 mNHN

Gesamtfläche des Modells: 1,764 km<sup>2</sup>

### 3.2 Berechnungsverfahren

Die hydraulischen Berechnungen werden in dieser Untersuchung mit dem zweidimensionalen, numerischen Strömungsmodell Hydro\_As-2d durchgeführt.

Das Programm basiert auf der dreidimensionalen Kontinuitätsgleichung, welche in Kombination mit der Reynolds- bzw. Navier-Stokes-Gleichung über die Wassertiefe integriert wird (2d-tiefengemittelte Strömungsgleichung oder Flachwassergleichung)<sup>1</sup>.

In kompakter Vektorform lauten die 2d- Strömungsgleichungen<sup>2</sup>:

$$\frac{\partial \mathbf{w}}{\partial t} + \frac{\partial \mathbf{f}}{\partial x} + \frac{\partial \mathbf{g}}{\partial y} + \mathbf{s} = \mathbf{0}$$

wobei

$$\mathbf{w} = \begin{bmatrix} H \\ uh \\ vh \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{f} = \begin{bmatrix} uh \\ u^2h + 0.5gh^2 - v h \frac{\partial u}{\partial x} \\ uvh - v h \frac{\partial v}{\partial x} \end{bmatrix}$$

$$\mathbf{g} = \begin{bmatrix} vh \\ uvh - v h \frac{\partial u}{\partial y} \\ v^2h + 0.5gh^2 - v h \frac{\partial v}{\partial y} \end{bmatrix}$$

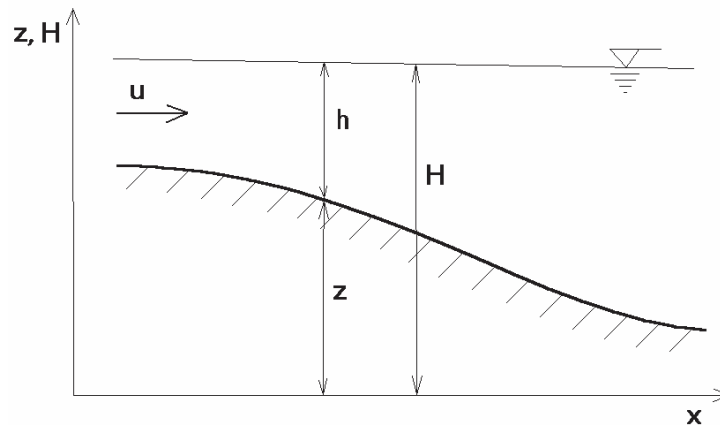
$$\mathbf{s} = \begin{bmatrix} 0 \\ gh(I_{Rx} - I_{Sx}) \\ gh(I_{Ry} - I_{Sy}) \end{bmatrix}$$

Hierbei bezeichnet  $H = h + z$  den Wasserspiegel über einem Bezugsniveau,  $u$  und  $v$  sind die Geschwindigkeitskomponenten in  $x$ - und  $y$ - Richtung (s. [Abbildung 6](#)).

Der Quellterm  $\mathbf{s}$  beinhaltet Ausdrücke für das Reibungsgefälle  $I_R$  (mit den Komponenten  $I_{Rx}$  und  $I_{Ry}$ ) und für die Sohlenneigung ( $I_{Sx}$ ,  $I_{Sy}$ ).

<sup>1</sup> Nujić, M. (1999): Praktischer Einsatz eines hochgenauen Verfahrens für die Berechnung von tiefengemittelten Strömungen, Mitteilung des Instituts für Wasserwesen der Universität der Bundeswehr München, Nr. 64

<sup>2</sup> Nujić, M. (2006): Hydro\_As-2d, ein zweidimensionales Strömungsmodell für die wasserwirtschaftliche Praxis, Benutzerhandbuch.

**Abbildung 6: Systemskizze hydraulische Parameter**

Die Sohlenneigung in x- und in y- Richtung ist durch den jeweiligen Gradienten des Sohlenniveaus z definiert:

$$I_{sx} = -\frac{\partial z}{\partial x}, \quad I_{sy} = -\frac{\partial z}{\partial y}$$

Die Berechnung des Reibungsgefälles erfolgt nach der Darcy-Weisbach-Formel:

$$I_R = \frac{\lambda v |v|}{2gD}$$

Die Bestimmung des Widerstandsbeiwertes  $\lambda$  erfolgt über die Manning-Strickler-Formel:

$$\lambda = 6.34 \frac{2gn^2}{D^{1/3}}$$

Hierbei bedeutet n den Manning-Reibungskoeffizienten als Kehrwert des Strickler-Beiwertes, g ist die Erdbeschleunigung und  $D = 4r$ , ist der hydraulische Durchmesser. Bei den 2d- Flachwassergleichungen wird der hydraulische Radius r gleich der Wassertiefe h gesetzt.

Die Lösung des nichtlinearen Gleichungssystems erfolgt numerisch über eine räumliche Diskretisierung durch das Finite-Volumen-Verfahren mit expliziten Zeitschritten (explizites Runge-Kutta-Verfahren zweiter Ordnung). Dieses Verfahren zeichnet sich insbesondere durch eine hohe Stabilität und seine Massen- und Impulserhaltungseigenschaften aus. Das Programm kann unterschiedliche, auch häufig wechselnde und hoch instationäre Fließzustände berechnen. Komplexe Strömungsverhältnisse mit Quer- und Rückströmungen und Wasserspiegelquerneigungen werden zuverlässig und realitätsnah abgebildet. Die Interaktion zwischen Flussschlauch und Vorland wird

bei Ausuferung automatisch erfasst. Über- und durchströmte Bauwerke, wie Wehre, Brücken und Durchlässe, werden in allen Zuständen berücksichtigt und teils numerisch, teils über empirische Formeln berechnet.

Das dreidimensionale Berechnungsnetz in Hydro\_As-2d besteht aus Dreiecks- und Viereckselementen. Die Vermaschung orientiert sich an der Form der Geländeoberfläche und den verwendeten Daten (Bruchkanten, Raster-Daten aus Photogrammetrie oder Laserscan-Befliegung, terrestrische Aufnahmen, etc.). Es können mehrere hunderttausend Berechnungselemente verarbeitet werden. Bei hoch aufgelösten Laserscan-Daten als Grundlagendaten für das Vorlandnetz mit Punktdichten bis 1 Mio./km<sup>2</sup> (Rasterweite von 1 m) kann eine automatische Ausdünnung mit dem Programm Laser\_As-2d durchgeführt werden.

Die Netzgenerierung und –bearbeitung erfolgt mit dem Programm SMS (Surface-water Modeling System, Version 12.3.5 von der Firma Aquaveo, Utah, USA). Die mittels SMS erzeugten Ausgabedateien dienen Hydro\_As-2d als Eingangsdaten. Die Berechnungsergebnisse werden wiederum in SMS eingelesen und zur Auswertung und Visualisierung dort weiterbearbeitet. Die Berechnungsergebnisse beinhalten u. a. Wasserspiegellagen, Fließtiefen, Fließgeschwindigkeiten (2D-tiefengemittelt) und Schubspannungen. Weitere hydraulische Werte können durch Berechnungsfunktionen in SMS ermittelt werden, beispielsweise Froudezahlen oder Wasserspiegeldifferenzen aus unterschiedlichen Lastfällen. Alle Werte werden flächenhaft und punktgenau abgebildet und können tabellarisch und grafisch ausgewertet werden. Die Darstellung der Überschwemmungsflächen erfolgt durch Verschneidung der berechneten Wasserspiegellagen mit dem Gelände.

Das Programm Hydro\_As-2d wird als Standardsoftware für 2d-Hydraulik in der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung verwendet.

### **3.3 Ermitteltes Überschwemmungsgebiet**

In den Anlagen 5.1 – 5.14 ist das Überschwemmungsgebiet des Lochgrabens im IST- und PLAN-Zustand bei  $HQ_{100}$ ,  $HQ_B$  und  $HQ_{\text{extrem}}$  dargestellt.

Unterstrom des Amselwegs kommt es zu flächigen Ausuferungen, welche zwar nur geringe Fließtiefen aufweisen, aber Wohn-, Gewerbe- und Infrastrukturobjekte betreffen.

### 3.4 Freiborde

Der auf der geplanten Trasse erzielte Freibord von min. 50 cm wird aufgrund des oberstromigen Geschiebe- und Schwemmholzurückhaltes als ausreichend erachtet. Durch die Geländemodellierungen zwischen Bach und Siedlungsgebiet wird ein zusätzlicher Schutz erreicht, da das orographisch rechtsseitige Gelände höher als das linksseitige Gelände geplant ist, was im Überlastfall zuerst zu linksseitigen Ausuferungen führt. An allen geplanten Brücken wird ein Freibord von min. 50 cm erreicht. Die Wasserspiegellagen sind in Quer- und Längsschnitten dargestellt.

### 3.5 Konsolidierungssperren

#### 3.5.1 Überfallsektion

Die Konsolidierungssperren wurden in das 2d-hydraulische Modell integriert und die Wasserspiegellagen dort berechnet. Da Absturzbauwerke durch die in der Flachwassergleichung getroffenen Vereinfachungen nur sehr schlecht abgebildet werden, wurde zusätzlich eine Bemessung mit empirischen Formeln durchgeführt. Der Abfluss befindet sich bei den auf der sicheren Seite liegenden Rauheiten ( $k_{St} = 25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ ) noch knapp im „Schießen“, so dass das Gerinne direkt oberstrom für die Wasserspiegellagen maßgebend ist. In Anlage 5.10 findet sich eine entsprechende Abschätzung nach der Formel von Gauckler-Manning-Strickler, mit welcher eine Fließtiefe von 1,42 m ermittelt wird.

Die Dimensionen der Abflussektion wurden so festgelegt, dass unter Einhaltung eines Freibordes von etwa 50 cm eine möglichst geringe Gesamtbreite der Sperrenstafelung entsteht.

Dazu wurde die Sohlbreite mit 3,0 m festgelegt und die Böschungsneigungen flachen sich vom Tosbecken (3 : 1) bis zur nächsten Abflussektion (1 : 1,2) ab.

#### 3.5.2 Tosbecken

Die erforderliche Tosbeckenlänge wurde gemäß Anlage 5.11 zu 5,40 m ermittelt. Die Breite des Tosbeckens beträgt die 1,5-fache Breite der Abflussektion, um die Ausbildung von Randwalzen zur Energieumwandlung zu ermöglichen.

## 4 Art und Umfang des Vorhabens

### 4.1 Untersuchte Varianten

#### 4.1.1 Vorausgegangene Planungen

Im Vorlauf zu dieser Genehmigungsplanung wurden bereits eingehende Variantenuntersuchungen durchgeführt.

#### 4.1.2 Wahl der Vorzugsvariante

Die Ausbauvariante „Südliche Umlegung Lochgraben mit Ausbau Ramsgraben und Fuchsluger Bach“ wurde durch den Vorhabensträger in Abstimmung mit der Regierung von Oberbayern, dem Bayerischen Staatsministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz und der Gemeinde Aschau i. Ch. zur Vorzugsvariante gewählt. Diese besitzt folgende wesentliche Vorteile:

- Der Hochwasserschutz wird für alle drei Gewässer hergestellt
- Die Variante ist aufgrund der besseren Zugänglichkeit, frei wählbaren Höhenlage, besseren bauzeitlichen Verkehrsführung, Wasserhaltung und zukünftig wesentlich verbesserten Unterhaltung wirtschaftlicher als alle Varianten mit innerörtlichem Ausbau bzw. zumindest innerörtlicher Sanierung
- Die Variante lässt eine ökologische Aufwertung zu und lässt sich gut in das Landschaftsbild integrieren.
- Im Überlastfall ( $HQ_{\text{extrem}}$ ) wirkt sich die Trasse außerhalb des Ortsgebietes positiv auf das Schadenspotential aus.

#### 4.2 Trassenfindung

Im Vorgriff dieser Entwurfsplanung wurden zahlreiche Trassenvarianten am südlichen Ortsrand konzeptionell durch das Wasserwirtschaftsamt Rosenheim geprüft und mit der Gemeinde Aschau sowie den betroffenen Grundeigentümern abgestimmt.

Da keine Detailtrasse gefunden werden konnte, welche die Zustimmung aller betroffenen Grundstückseigentümer erhalten hat, wurde die Trasse nun unter objektiven Kriterien hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und der allgemeinen Eingriffsminimierung festgelegt.

##### 4.2.1 Lage Querung St 2093

Für Flurstück 138/1 ist ein Grunderwerb durch die Gemeinde Aschau i. Chiemgau vorgesehen. Um das Flurstück nicht unnötig zu zerschneiden wird der Verlauf entlang der südlichen Grundstücksgrenze geplant. Der dabei entstehende Abstand zum Ortsrand ermöglicht zudem eine günstige bauzeitliche Verkehrsführung beim Brückenneubau der ST 2093. Diese Trasse setzt sich in Verlängerung über die Querung der St 2093 bis zur Mündung in die Prien fort. Durch den bis knapp vor die Mündung gestreckten Verlauf wird die Betroffenheit der Flurstücke minimiert. Ein gewundener Verlauf, welcher sich an die Südseite des Flurstücks 144 anschmiegt, wurde aufgrund des leicht erhöhten Flächenbedarfs verworfen, auch wenn dadurch eine dreieckige Restfläche auf Flurstück 136 entsteht.

#### **4.2.2 Lage Querung Flurstück 228**

Die Verschwenkung der Trasse über Flurstück 228 erfolgt vollständig östlich des Flurstück 139.

Die gewählte Trasse hat folgende Vorteile:

- Keine Zerschneidung Flurstück 228 (wie bspw. bei diagonalem Verlauf nach Nordosten)
- Landschaftsprägender Baum an Südostecke Flurstück 139 bleibt erhalten
- Keine Eingriffe in Flurstück 139 erforderlich
- Flächenverlust auf Flurstück 228 kann durch Verlegung Fuchsluger Bach und Tausch mit Flurstück 138/1 (Erwerb Gemeinde) ausgeglichen werden

#### **4.2.3 Verlauf auf Flurstück 223**

Der neue Verlauf des Lochgrabens wurde entlang der Nordseite der Ortsverbindungsstraße (Flurstück 210) geplant. Die Trasse auf der Nordseite bietet sich aus folgenden Gründen an:

- Das Grundstück ist hier bereits durch den zukünftig entfallenden Verlauf des Ramsgrabens (Verrohrung) belastet.
- Die Geländeverhältnisse sind gegenüber der Südseite zumindest geringfügig günstiger, da auf der Südseite das Gelände deutlich abfällt und hier starke Auffüllungen notwendig wären.
- Die Pflege der zur Beschattung vorgesehenen Bepflanzung kann hier deutlich leichter erfolgen.
- Die Querung der oberstrom gelegenen Straßen kann hier günstiger (kürzer) erfolgen.
- Auf der Südseite der Ortsstraße verlaufen mehrere Sparten (Fernmeldetechnik sowie Strom), welche bei der gewählten Trasse nur gekreuzt und nicht in Längsrichtung vollständig verlegt werden müssen.

#### **4.2.4 Querung Flurstück 170/2**

Das Flurstück wird in süd-nördlicher Richtung gequert. Um den Erhalt des westlichen Baumes sicherzustellen, wird zum Flurstück 223/1 ein Abstand von 4,00 m eingehalten. Die entstehende Freifläche kann auch als Zufahrt für Flurstück 207 genutzt werden, sollte auf 223/1 kein Fahrrecht bestehen. Ansonsten wurde die Trasse so gewählt, dass der Eingriff auf das Flurstück auf das unbedingt notwendige Maß beschränkt bleibt und keine Zerschneidung stattfindet.

#### **4.2.5 Querung Flurstücke 206 & 207**

Die Trasse wurde entlang der Südgrenze der beiden Flurstücke gelegt, um eine Zerschneidung der Flurstücke zu vermeiden. .

#### **4.2.6 Verschwenkung auf bestehendes Lochgrabengerinne**

Die Verschwenkung auf das bestehende Lochgrabengerinne erfolgt an der Flurgrenze zwischen Flurstück 206 und 171, um eine Zerschneidung zu vermeiden. In diesem Bereich liegt im Bestand ein Geländesprung vor, welcher augenscheinlich nicht bewirtschaftet wird.

#### **4.2.7 Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP)**

Am Ramsgraben befinden sich einige alte Walnussbäume. Durch die Verlegung des Lochgrabens nördlich der Straße kann der Eingriff minimiert werden und lediglich ein Walnussbaum muss gefällt werden. Der geplante naturnahe Ausbau stellt eine Verbesserung des Lebensraums für Feuersalamander, Ringelnatter und Koppe dar.

### **4.3 Gewählte Lösung**

#### **4.3.1 Abschnitt 1: Sperrenstaffel Fkm 0+908 – Fkm 0+580**

Auf 328 m Länge wird von der Brücke Amselweg (Fkm 0+908) bis kurz vor der Querung der Ortsverbindungsstraße bei Fkm 0+580 durch eine Sperrenstaffelung mit 11 Konsolidierungssperren das Gefälle von brutto 7 % auf netto 2 % reduziert. Damit ergibt sich eine Energiehöhe relativ zur Sohle von knapp 2,0 m (Fließtiefe 1,42 m; Energiehöhe aus Fließgeschwindigkeit ~ 55 cm). Es wurde darauf geachtet, dass diese Höhe des Abflussquerschnitts durchgängig eingehalten wird (entspricht einem Mindestfreibord von 50 – 60 cm).

Die Sperren werden als Schwergewichtswände aus Wasserbausteinen in Betonbett hergestellt. In den Anlagen 2.3, 2.4, 3.1, 3.2 und 4.2 sind die geplanten Bauwerke dargestellt.

Die unterste Sperre wurde möglichst nah an den Wellstahldurchlass gelegt, um Eingriffe in den Wurzelraum der nördlich angrenzenden Linde zu vermeiden. Die Befestigung der Sperre erfolgt mit Wasserbausteinen in Beton. Die Abflusssektion hat eine Sohlbreite von 3,00 m und eine Höhe von 1,80 m. Die Böschungen werden mit einer Neigung von 1 : 1,2 ausgeführt. Das anschließende Tosbecken hat am Sperrenfuß eine Breite von 4,70 m. Durch die dortige Böschungsneigung von 3 :1 entspricht die Gesamtbreite des Tosbeckens mit 7,32 m der Breite der Abflusssektion. Das Tosbecken hat eine Länge von 5,40 m und wird, wie ein angrenzender 2,80 m langer Ab-

schnitt der Sohle, ebenfalls mit Wasserbausteinen in Beton befestigt. Die Böschungsneigung von 1,5 : 1 am Ende des Sperrenbauwerkes wird auf einer kurzen Strecke auf eine Böschungsneigung von 1 : 1 verzogen, welche dann bis zum nächsten Sperrenbauwerk auf 1 : 1,2 abflacht. Dadurch ist eine Befestigung mit Wasserbausteinen auf Schroppenlage ausreichend. Die Lage der Sperren wurde so festgelegt, dass unter Einhaltung eines Freibordes von 50 cm eine möglichst geringe Tiefe und somit Gesamtbreite des Gerinnes entsteht. In Bereichen, in denen die Tiefe des Gerinnes, bedingt durch das Gefälle des Geländes, die geplante Höhe der Konsolidierungssperre überschreitet, wird das Gerinne über eine flache unbefestigte Böschung mit einer Neigung von 1 : 1,5 an das angrenzende Gelände angeschlossen. Zur Abdichtung des Gerinnes ist im Bereich der Sohle ein Bodenaustausch mit GU/GU\* erforderlich, auf welchem ca. 20 cm Sohlsubstrat aufgebracht werden.

Das Gefälle von 2 % zwischen den einzelnen Sperrenbauwerken wird auf ein Sohlgefälle von etwa 0 – 0,5 % durch Sohlriegel reduziert. Dabei kommen in diesem Abschnitt Doppelriegel mit einer Abfolge von zwei Abstürzen mit jeweils 15 cm Höhendifferenz zur Ausführung. Die Sohlriegel werden aus je zwei Steinreihen (bessere Abdichtung) und kleinen Tosbecken ausgeführt. Durch diese Gestaltung sollen bei Mittelwasser möglichst hohe Fließtiefen erzielt und die Bildung einer Mittelwasserrinne begünstigt werden.

Für den Bau der Sperrenstaffel wird seitlich eine Baustraße errichtet. Für den Massenausgleich ist zwischen der geplanten Trasse und dem bestehenden Gerinne auf einer Fläche von ca. 1500 m<sup>2</sup> eine Geländemodellierung bzw. Freiborderhöhung vorgesehen.

#### **4.3.2 Abschnitt 2: Wellstahldurchlass HAMCO MB11 und Anschluss Ramsgraben**

Die Querung des Martin-Luther-Wegs erfolgt mit einem Wellstahldurchlass (z.B. HAMCO MB11) mit einer Länge von ca. 24 m. Ein- und Auslauf werden mit Wasserbausteinen in Beton bzw. auf Schroppenlage gesichert. Der Ramsgraben wird über ein Rohr DN 1500 am unterstromigen Ende des Wellstahldurchlasses in den Lochgraben eingeleitet. Die bestehende Verrohrung wird zurückgebaut. Die vorhandenen Strom- und Fernmeldekabel müssen an die geplanten Bauwerke angepasst werden. Für den Einbau der beiden Durchlässe ist eine Vollsperrung des Martin-Luther-Weges erforderlich. Die Umleitung erfolgt über die Straße nach Hub.

#### **4.3.3 Abschnitt 3: Gerinne Fkm 0+553 – Fkm 0+413**

Auf einer Länge von knapp 150 m wird nördlich entlang der Straße nach Hub das neue Gerinne des Lochgrabens hergestellt. Die Sohle hat ein Gefälle von 2,0 %, welches äquivalent zu Abschnitt 1 durch die Anordnung von Doppelriegeln auf 0 – 0,5 %



reduziert wird. Kurz vor dem Wellstahldurchlass bei Fkm 0+405 flacht das Gefälle auf 1,13 % ab. Das Gerinne hat eine Sohlbreite von 3,00 m und einen trapezförmigen Querschnitt. Die Böschungen werden mit 1 : 1,5 ausgeführt und am Böschungsfuß mit Wasserbausteinen auf Schroppenlage gesichert. Zur Abdichtung des Gerinnes ist im Bereich der Sohle ein Bodenaustausch mit GU/GU\* erforderlich, auf welchem ca. 20 cm Sohlsubstrat aufgebracht werden. In Abständen von ca. 20 m werden Sohlriegel aus Wasserbausteinen eingebaut. Auf dem ca. 2 – 3 m breiten Grünstreifen zwischen Gewässer und Straße wird ein gewässerbegleitender Gehölzsaum angepflanzt. Ein Teil des Aushubs wird in einer rechtsseitigen Geländemodellierung (Fläche ~ 1950 m<sup>2</sup>) untergebracht.

#### **4.3.4 Abschnitt 4: Wellstahldurchlass ViaCon SC-35B**

Die Querung der Straße nach Hub erfolgt mit einem Wellstahldurchlass (z.B. ViaCon SC-35B) mit einer Länge von ca. 13 m. Die Böschungen am Ein- und Auslauf werden mit Wasserbausteinen auf Schroppenlage gesichert. Die vorhandenen Strom- und Fernmeldekabel müssen an das geplante Bauwerk angepasst werden. Für den Einbau ist eine Vollsperrung der Straße erforderlich. Die Umleitung erfolgt über den Martin-Luther-Weg.

#### **4.3.5 Abschnitt 5: Gerinne Fkm 0+397 – 0+200 inkl. Anschluss Fuchsluger Bach**

Das geplante Gerinne hat ein Gefälle von 1,13 % und wird mit einer Sohlbreite von 4,00 m ausgeführt. Die Böschungen des trapezförmigen Ausbaugerinnes werden am Böschungsfuß mit Wasserbausteinen auf Schroppenlage gesichert. Die Abdichtung der Sohle und das Einbringen des Sohlsubstrats erfolgt wie bei den o.g. Abschnitten. In Abständen von ca. 20 m werden Sohlriegel aus Wasserbausteinen eingebaut. Linksseitig ist ein gewässerbegleitender Gehölzsaum vorgesehen. Oberstrom der St 2093 ist auf einer Länge von ca. 40 m eine rechtsseitige, mit Wasserbausteinen befestigte Berme vorgesehen. Bedingt durch die Verkehrsführung der St 2093 während des Brückenbaus, kann mit dem Erdaushub für den Abschnitt mit der Berme erst nach der Fertigstellung der Brücke begonnen werden. Die Steinzeug-Haltung 127-128 des Mischwasserkanals wird durch ein Stahlrohr ersetzt, da nur eine geringe Überdeckung generiert werden kann. Die Gewässersohle wird im Bereich der Kanalquerung mit Wasserbausteinen auf Schroppenlage befestigt. Um den Teich südlich des Rathauses weiterhin mit Frischwasser zu versorgen, wird die bestehende Ausleitung verlängert und bei Fkm 0+383 über einen Absetzschacht an das neue Gerinne des Lochgrabens angeschlossen. Die Einleitung des Fuchsluger Baches erfolgt bei Fkm 0+325. Hierfür ist der Aushub eines ca. 60 m langen Gerinnes erforderlich. Das alte Gerinne des Fuchsluger Baches wird auf eine Länge von ca. 415 m bis zur Mündung

in die Prien verfüllt. Ggf. anfallendes Wasser wird über einen Kanal DN 600 abgeleitet. Ein Teil des Aushubmaterials wird auf der Fläche (~ 2.800 m<sup>2</sup>) zwischen Lochgraben, St 2093 und dem alten Gerinne des Fuchsluger Baches aufgebracht.

#### **4.3.6 Abschnitt 6: Brücke St 2093**

Die Stahlbeton-Plattenbrücke hat eine lichte Weite von 8,20 m und eine Länge von 12,00 m. Die Querneigung von 4 % entspricht der bestehenden Straßenquerneigung. Bedingt durch den oberstrom querenden Mischwasserkanal und die erforderliche Plattendicke muss die St 2093 um ca. 40 cm im Bereich der Brücke angehoben werden. Das Gerinne unterhalb der Brücke hat einen gegliederten Querschnitt mit einer Sohlbreite von 4,00 m und Böschungen mit einer Neigung von 1 : 1. Rechtsseitig ist eine 1 m breite Berme vorgesehen. Das Gerinne wird vollständig mit Wasserbausteinen in Beton befestigt. Die unter- und oberstromig angrenzenden Böschungen werden mit Wasserbausteinen auf Schroppenlage gesichert. Der Brückenbau erfolgt vor dem Bau der angrenzenden Abschnitte, um die Straße und den Weg über die Grünflächen umzuleiten. Die St 2093 wird im Bereich der Umleitungsstrecke als Baustraße genutzt. Die Umleitungsstrecke ist in einem Abstand von bis zu 25 m zur bestehenden Straße geplant, um den Bereich zwischen Straße und Bauwerk als Baustelleneinrichtungsfläche nutzen zu können.

#### **4.3.7 Abschnitt 7: Gerinne Fkm 0+189 – 0+000 inkl. Fußgängersteg**

Der 185 m lange Abschnitt hat ein Gefälle zwischen 0,5 % und 1,64 % und eine Sohlbreite von 4 m. In Abständen von ca. 20 – 25 m sind Sohlriegel vorgesehen. Zur Abdichtung des Gerinnes ist im Bereich der Sohle ein Bodenaustausch mit GU/GU\* erforderlich, auf welchem ca. 20 cm Sohlsubstrat aufgebracht werden. Das Gerinne wird durch wechselseitige Strukturelemente, wie Störsteine, Bermen, Totholz, Kiesbänke etc. aufgewertet. Beidseitig ist ein gewässerbegleitender Gehölzsaum vorgesehen. Die Böschungsneigung beträgt durchschnittlich 1 : 1,5, variiert aber in Abhängigkeit von den geplanten Strukturmaßnahmen. Die Böschungsfüße sollten in Bereichen ohne Berme mit Wasserbausteinen auf Schroppenlage gesichert werden. In Abschnitten mit flacheren Böschungen ist auch ein Lebendverbau möglich. Der gewässerbegleitende Weg der Prien wird um ca. 10 m nach Osten verlegt und quert den Lochgraben mit einer Fußgängerbrücke (lichte Weite ca. 9,60 m). Die Widerlager der Brücke begrenzen erst oberhalb des Wasserspiegels des HQ<sub>B</sub> den Querschnitt.

#### **4.3.8 Anpassung Nebenflächen und Verfüllung Altgerinne (Massenausgleich)**

Der Neubau des Gerinnes ist mit einem erheblichen Erdaushub verbunden. Insgesamt müssen ca. 22.000 m<sup>3</sup> ausgehoben werden. Für den Massenausgleich sind daher diverse breitflächige Geländemodellierungen vorgesehen. Um die Transportwege möglichst gering zu halten, erfolgt der Einbau des Aushubmaterials immer möglichst nahe der Aushubstelle. Da nur ein begrenzter Auftrag möglich ist, muss überschüssiges Aushubmaterial ca. 10 km zu einer Lagerfläche des Wasserwirtschaftsamts Rosenheim transportiert werden. Durch die vorgesehenen Geländemodellierungsflächen kommt es zu einer deutlichen rechtsseitigen Freiborderhöhung, wodurch der Hochwasserschutz für das Siedlungsgebiet zusätzlich verbessert wird.

## **5 Auswirkungen des Vorhabens**

### **5.1 Hauptwerte der beeinflussten Gewässer**

Das Vorhaben hat keine Auswirkungen auf die Hauptwerte sowie auf die Qualität der beeinflussten Gewässer.

### **5.2 Grundwasser und Grundwasserleiter**

Das geplante Gerinne quert östlich der St 2093 das Trinkwasserschutzgebiet 2210824060001 „Aschau i. Chiemgau [Rosenheim]“. Die Sohle des geplanten Gerinnes wird mit GU/GU\* abgedichtet, um ein Trockenfallen des neuen Gerinnes zu vermeiden.

### **5.3 Wasserbeschaffenheit**

Das Vorhaben hat keine Auswirkungen auf die Wasserbeschaffenheit der betroffenen Gewässer.

### **5.4 Überschwemmungsgebiete**

Die geplanten Maßnahmen dienen dem Hochwasserschutz der Gemeinde Aschau i. Chiemgau und führen zu einer vollständigen Ableitung des Bemessungsabflusses (HQ<sub>B</sub>) unter Einhaltung eines Freibordes von 0,5 m. Durch die Umsetzung der geplanten Maßnahmen stellt sich keine Erhöhung der Hochwasserrisiken für Ober- bzw. Unterlieger ein.

## 5.5 Überschreitung des Bemessungshochwassers

Die Überschwemmungsgebiete bei einem  $HQ_{\text{extrem}}$  sind in Anlage 5.6 enthalten. Erst bei einer Überschreitung des Bemessungshochwassers von mehr als 50 cm, der Freibordhöhe, kommt es zu Überschwemmungen analog des IST-Zustandes. Wie die Darstellung des  $HQ_{\text{extrem}}$  zeigt, kommt es dort zu keinen Überschwemmungen in den bebauten Gebieten. Auch bei einem unwahrscheinlichen Zusammentreffen von hundertjährigen Hochwasserereignissen aus Lochgraben und Prien kommt es nicht zu einer Gefährdung für Unterlieger.

## 5.6 Natur, Landschaft und Fischerei

Die geplanten Maßnahmen haben keine signifikant nachteiligen Auswirkungen für Natur, Landschaft und Fischerei zur Folge, da sie überwiegend auf landwirtschaftlich genutzten Flächen liegen. Lediglich für den Abschnitt unterstrom des Amselwegs werden Rodungen von Gehölzen erforderlich. Die Eingriffe werden durch Neuanpflanzungen und Gestaltungsmaßnahmen im Umfeld des Vorhabens wieder ausgeglichen. Nähere Informationen finden sich in der landschaftspflegerischen Begleitplanung in Anlage 8.

## 5.7 Wohnungs- und Siedlungswesen

Durch die geplanten Maßnahmen wird der Hochwasserschutz für das Siedlungsgebiet von Aschau i. Chiemgau östlich der Prien hergestellt.

## 5.8 Öffentliche Sicherheit und Verkehr

Während der Umsetzung der Maßnahmen kommt es zu Behinderungen und Einschränkungen an der St 2093. Die Straße nach Hub, der Martin-Luther-Weg und der Weg entlang der Prien müssen für den Bau der Durchlässe bzw. der Brücke und des Gerinnes gesperrt werden.

## 5.9 Anlieger und Grundstücke

Ein Verzeichnis der betroffenen Grundstücke ist in Anlage 9.1 zu finden.

# 6 Durchführung des Vorhabens

## 6.1 Abstimmung mit anderen Maßnahmen

Im Rahmen der weitergehenden Planungen werden die Maßnahmen mit sonstigen Vorhaben im Gebiet abgestimmt und ggf. Synergien genutzt. Derzeit sind keine parallel laufenden Maßnahmen bekannt.

## **6.2 Einteilung in Bauabschnitte**

Eine Einteilung in Bauabschnitte ist derzeit nicht vorgesehen. Prinzipiell lässt sich die Maßnahme jedoch gut in mehrere Bauabschnitte einteilen.

## **6.3 Bauablauf**

Bedingt durch die Tieferlegung der Sohle muss zuerst die neue Gerinnetrasse zwischen Konsolidierungssperre 5 und Mündung in die Prien hergestellt werden. Aufgrund der Einmündungen des Fuchsluger Bachs und des Ramsgrabens ergibt sich folgender Bauablauf:

1. Bau der Brücke der St 2093, landwirtschaftliche Flächen westlich und östlich werden für Verkehrsführung genutzt
2. Bau der Gerinneteilstrecke zwischen Mündung in die Prien (Fkm 0+000) und der Straße nach Hub inkl. abschließender Herstellung des Anschlusses des Fuchsluger Bachs
3. Einbau Wellstahldurchlass Straße nach Hub
4. Rückbau Verrohrung Ramsgraben und Verfüllung Fuchsluger Bach (Wasserhaltung Ramsgraben für Bauabschnitt erforderlich), Bau der Gerinneteilstrecke zwischen der Straße nach Hub und dem Martin-Luther-Weg
5. Nach Fertigstellung der Baumaßnahmen an der Straße nach Hub: Einbau Wellstahldurchlass Martin-Luther-Weg und Herstellung Anschluss Ramsgraben
6. Bau der Sperrenstaffel bis unterhalb der Konsolidierungssperre 5 (kann auch parallel zu den o.g. Maßnahmen erfolgen)
7. Bau der restlichen Sperrenstaffel und Anschluss an das neue Gerinne

Die Geländemodellierungen werden mit fortschreitendem Aushub an den jeweiligen Teilstrecken hergestellt.

## **6.4 Bauzeiten**

Die Arbeiten an der bestehenden Trasse des Lochgrabens werden vorzugsweise während der hochwasserarmen Zeit von Oktober bis März durchgeführt. Der Bau der geplanten Trasse von der Mündung in die Prien bis zur Konsolidierungssperre 5 kann bis auf die Umschlüsse von Ramsgraben und Fuchsluger Bach unabhängig der Hochwassersaison durchgeführt werden. Einschränkungen aus der Umweltplanung sind zu beachten. Die Bauzeit wird vorläufig auf ca. zwei Jahre geschätzt, könnte aber durch Parallelisierung der Maßnahmen auch innerhalb eines Jahres erfolgen.

## 6.5 Projektrisiken

### Finanzierung

Die Maßnahme wird durch den Vorhabensträger und durch Dritte finanziert.

### Hochwasser während der Bauzeit

Bauzeitliche Risiken bestehen durch Starkregen- und Hochwasserereignisse während der Bauphase. Zur Verhinderung und Reduzierung von Schäden werden durch die Baufirma entsprechende Maßnahmen durchgeführt (Sicherung von Baugeräten und Materialien vor Abschwemmung, Sicherung von Baubereichen vor Erosion, ausreichend dimensionierte Wasserhaltung, Aufstellung und Vorhaltung eines Hochwassereinsatzplanes).

### Grundbedarf

Die Gemeinde Aschau i. Ch. stellt die Bereitstellung sämtlicher benötigter Flächen zur Umsetzung des Vorhabens sicher. Die benötigten Flächen sind, (wenn diese nicht im Eigentum der Gemeinde sind) durch die Gemeinde Aschau i. Ch. zu erwerben oder dauerhaft zu sichern.