

# Gewässerentwicklungskonzept Eisbach (Köstendorf)



Bundeswasserbauverwaltung Salzburg  
Amt der Salzburger Landesregierung  
Landesbaudirektion - Fachabteilung Wasserwirtschaft  
KOMMISSIONIERT & GEPRÜFT  
Datum: 4.12.2013  
Unterschrift: *Robert Gostner*

## Gefahrenzonenplanung

Inhalt:

### Technischer Bericht

Auftragnehmer:



**Ingenieurbüro Gostner & Aigner**  
Ingenieurbüro für Geotechnik, Wasserwirtschaft und Wasserbau  
DI Robert Gostner & DI Ernst Aigner, A-5071 Wals, Lagerhausstr. 47  
Tel: 0662/852690, Fax: -30, office@geowasser.at, www.geowasser.at



Plan Nr.:

**1305-GFZP-TB**

Bearbeiter:

**DI Martin Hirscher  
DI Ernst Aigner**

Datum:

**16.10.2013**

## Inhaltsverzeichnis

Inhalt	Seite
1. Einleitung .....	1
1.1. Bezeichnung des Projektes .....	1
1.2. Ortsangabe .....	1
1.3. Verwendete Unterlagen .....	2
2. Rechtliche Grundlagen .....	3
2.1. Richtlinien zur Gefahrenausweisung .....	3
2.1.1. Ausweisungsgrundsätze .....	3
2.1.2. Kriterien für die Zonenabgrenzung .....	4
2.1.3. Prüfung der Gefahrenzonenpläne .....	6
2.1.4. Revision der Gefahrenzonenpläne .....	6
2.2. Wasserbautenförderungsgesetz .....	7
3. Ergebnisse aus dem GEK Eisbach .....	8
3.1. Einleitung .....	8
3.2. Vermessung .....	9
3.3. Hydrologie .....	9
3.3.1. Einzugsgebiet und Gewässersystem .....	9
3.3.2. Niederschlag allgemein .....	10
3.3.3. Niederschlag-Abfluss-Modellierung .....	10
3.3.4. Hydrologischer Längsschnitt .....	10
3.4. Hydraulik .....	11
3.5. Feststoffhaushalt - Flussmorphologie .....	11
4. Interpretation und Anwendung der Ergebnisse .....	12
4.1. Lageplan Wassertiefen IST-Zustand HW <sub>30</sub> - Reinwasser .....	12
4.2. Lageplan Wassertiefen IST-Zustand HW <sub>100</sub> - Gefahrenszenario .....	13
4.3. Lageplan Gefahrenzonenplanung .....	14
4.3.1. Inhalt des Gefahrenzonenplans .....	16
4.3.2. Szenarienfestlegung .....	17
4.3.3. Rechtliche Konsequenzen .....	18
4.3.4. Gefahrenzonenpläne der WLV .....	20
5. Beschreibung der Gefahrenzonen in Köstendorf .....	22
5.1. Angenommene Gefahrenszenarien .....	23

5.2.	Abflussbeschreibung - Zonenausweisung .....	23
5.2.1.	Eisbach Fkm 8,55 bis 7,20 .....	23
5.2.2.	Eisbach Fkm 7,20 bis 5,80 .....	24
5.2.3.	Eisbach Fkm 5,80 bis 3,34 .....	25
5.2.4.	Eisbach Fkm 3,34 bis 1,70 .....	26
5.3.	Objekte die im HW-Fall einer besonderen Bedienung - Überwachung bedürfen .....	28
6.	Beschreibung der Abflusssituation bei HQ <sub>30</sub> -Reinwasser .....	29

### Planverzeichnis

- 1305-GFZP-1: Lageplan Gefahrenzonenplanung nach RIWA-T, auf Katastergrundlage, Gesamtübersicht Köstendorf M 1:5.000
- 1305-GFZP-2 bis 3: Lageplan mit Wassertiefen Gefahrenzonenplanung HW<sub>30</sub> Reinwasser und HW<sub>100-GFZP</sub>, instationär auf Katastergrundlage, M 1:5.000

# 1. Einleitung

## 1.1. Bezeichnung des Projektes

Dieses Projekt wird

**„Gefahrenzonenausweisung im Rahmen des  
Gewässerentwicklungskonzeptes Eisbach (Köstendorf)“**

bezeichnet.

Mit der Durchführung dieses Projekts wurde der Verfasser durch die Republik Österreich, Bundeswasserbauverwaltung, vertreten durch die Landeshauptfrau von Salzburg, Fachabteilung Wasserwirtschaft beim Amt der Salzburger Landesregierung, mit dem Schreiben vom 04.03.2013, ZAHL 2043-61110/2/181-2013 beauftragt.

## 1.2. Ortsangabe

Gemeinde:	Köstendorf
Katastralgemeinden:	Köstendorf, Tödtleinsdorf
Politischer Bezirk:	Salzburg - Umgebung
Bundesland:	Salzburg

Der Bearbeitungsumfang des Gewässerentwicklungskonzeptes Eisbach bezieht sich auf das Gemeindegebiet von Köstendorf, beginnend am nördlichen Ende der Renaturierungsstrecke südlich des Ortsteils Weng etwa bei Fkm 1,60 und endet nördlich von Spanswag bei Fkm 8,70. Zudem ist der Mündungsbereich des Tiefsteinbaches auf eine Länge von etwa 400 m Teil des Bearbeitungsgebietes. Die Ermittlung der Abflussmengen erstreckt sich aufgrund der Ausdehnung des Einzugsgebietes auch auf die Nachbargemeinden Schleedorf und Mattsee. Das Gesamteinzugsgebiet des Eisbaches bis zum Pegel Köstendorf-Weng beträgt 24,8 km<sup>2</sup>.

Im Zuge der hydraulischen Bearbeitung wurden jene Bereiche des Eisbaches und seiner Zubringer, die im Zuständigkeitsbereich der Bundeswasserbauverwaltung liegen, betrachtet.

Im gegenständlichen Bericht werden die Ergebnisse des Gewässerentwicklungskonzeptes zusammengefasst und es wird ausführlich auf die Ausweisung der Gefahrenzonen eingegangen.

### 1.3. Verwendete Unterlagen

- Digitales Geländemodell (DSM, DTM), erstellt aufgrund eines 3D-Laserscans (Rasterweite 1m); Amt der Salzburger Landesregierung, SAGIS; 2013
- Terrestrisch vermessene Bruchkanten, terrestrisch vermessene Bachprofile und Einzelpunkte, Brücken und Durchlässe; Vermessungsbüro Schiroky Althammer Kern Ingenieurgesellschaft mbH; Traunstein 2013
- Flussprofile; Vermessungsbüro Schiroky Althammer Kern Ingenieurgesellschaft mbH; Traunstein 2013
- Farb-Orthofotos Amt der Salzburger Landesregierung, SAGIS; Salzburg 2013
- Digitaler Kataster; Amt der Salzburger Landesregierung, SAGIS; Salzburg 2013
- Austrian MAP-CD, Bundesministerium für Eich- und Vermessungswesen (BEV); 2010
- Abflussdaten (Ganglinien, Pegelschlüssel, Messprotokolle) für den Pegel Köstendorf/Weng, Hydrografischer Landesdienst Salzburg, 2013
- Niederschlagsdaten (10 min-, 15min-, Stunden- und Tageswerte) der Stationen Eugendorf, Mattsee, Straßwalchen, Thalgau, Hydrografischer Landesdienst Salzburg, 2013
- Bemessungsniederschläge von Gitterpunkten, e-Hyd 2013
- Begehung und Fotodokumentation; Büro IGA 2013
- Richtlinien zur Gefahrenzonenweisung für die Bundeswasserbauverwaltung, Fassung 2006; Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft - Abteilung Schutzwasserbau
- Baulandmodell Hellmühle - Gemeinde Köstendorf, Gestaltungsplan Beschluss, Landschaftsarchitektenallee 42, 2011
- Berechnung HW-Abfluss Eisbach, Baulandsicherungsmodell Hellmühle Köstendorf, DI Peter Berger Zivilingenieur für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft, Salzburg 2011
- Gefahrenzonenpläne der WLVB für das Bearbeitungsgebiet, 2005

## 2. Rechtliche Grundlagen

### 2.1. Richtlinien zur Gefahrenaussweisung

Die Gefahrenzonenplanung wurde nach den Vorgaben der Richtlinien zur Gefahrenzonenausweisung für die Bundeswasserbauverwaltung, Fassung 2006, erstellt.

Gefahrenzonenpläne des Flussbaues gemäß §2 Z.3 WBFG sind fachliche Unterlagen über die durch Überflutungen, Vermurungen und Rutschungen gefährdeten Gebiete sowie über jene Bereiche, die für Schutzmaßnahmen freizuhalten sind oder für die eine besondere Art der Bewirtschaftung erforderlich ist und dienen als Grundlage für Alarmpläne sowie für Planungen, Projektierungen und Gutachten.

#### 2.1.1. Ausweisungsgrundsätze

- Gefahrenzonenpläne haben die Art und das Ausmaß der Gefahren bei Eintritt des Bemessungsereignisses unter Berücksichtigung der Geschiebe- und Wildholzföhrung darzustellen. Als Bemessungsereignis sind Hochwasserabflüsse mit einer 100-jährlichen Eintrittswahrscheinlichkeit zu verstehen.
- Hierbei sind Auswirkungen aus Gefahrenmomenten wie Flussverwerfungen, Ufer- und Damnbrüchen, Geschiebeeinstöße, Flächenerosionen und Erosionsrinnenbildungen, Rutschungen, Verklausungen, Wasserstauungen, Grundeis- und Eisstoßbildungen, Qualmwasseraustritte usw. ersichtlich zu machen. Hochwassergefährdungen aus derartigen Gefahrenmomenten sind auch dann auszuweisen, wenn sie nicht aus HQ<sub>100</sub>-Abflüssen entstehen, aber vergleichbare oder größere Auswirkungen haben.
- Darüber hinaus ist der Gefahrenbereich bei Überschreiten des Bemessungsereignisses bis HQ<sub>300</sub> einschließlich des dadurch ausgelösten Versagens schutzwasserbaulicher Anlagen darzustellen.
- Die Pläne sind an den Beröhrungsstellen mit Wildbacheinzugsgebieten mit den Gefahrenzonenplänen der Wildbachverbauung abzustimmen.
- Die Erkundung der Gefahrenursachen hat unter Berücksichtigung der geologischen, hydrogeologischen, hydrologischen, meteorologischen, klimatischen und biologischen Verhältnisse sowie der landeskulturellen und der übrigen anthropologischen Einflüsse zu er-

folgen. Auf den jeweiligen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse ist Bedacht zu nehmen. Methodik und Genauigkeit sind in jedem Einzelfall nach den örtlichen Bedürfnissen festzulegen.

- Die Berücksichtigung der Wirksamkeit baulicher Anlagen hat die Beurteilung des Standes der Technik zur Voraussetzung.

### **2.1.2. Kriterien für die Zonenabgrenzung**

Bei der Zonenabgrenzung ist von nachstehenden Kriterien ausgegangen worden.

#### **HQ<sub>30</sub>-Zone (Zone wasserrechtlicher Bewilligungspflicht)**

Die Anschlaglinie des HQ<sub>30</sub> gemäß §38 Abs. 3 WRG ist auszuweisen.

#### **Rote Zone (Bauverbotszone)**

Als Rote Zone werden Flächen ausgewiesen, die zur ständigen Benutzung für Siedlungs- und Verkehrszwecke wegen der voraussichtlichen Schadenswirkungen des Bemessungsereignisses nicht geeignet sind. Das sind Abflussbereiche und Uferzonen von Gewässern, in denen Zerstörungen oder schwere Beschädigungen von Bauobjekten, von Verkehrsanlagen sowie von beweglichen und unbeweglichen Gütern möglich sind und vor allem das Leben von Personen bedroht ist. Als Rote Zone sind auszuweisen:

- Gewässerbett und Bereiche möglicher Uferanbrüche unter Berücksichtigung der zu erwartenden Nachböschungen und Verwerfungen (Umlagerungen) einschließlich dadurch ausgelöster Rutschungen. Im Regelfall wird entlang der Gewässer ein 10 m-Streifen entlang der Böschungsoberkante des Flussbettes als Rote Zone ausgewiesen, in bebauten Bereichen wird ein 5 m-Streifen ausgewiesen.

- Überflutungsbereiche, wo die Kombination von Wassertiefe  $t$  [m] und Fließgeschwindigkeit  $v$  [m/s] folgende Grenzwerte überschreitet:

$$t \geq 1,5 - 0,5 \cdot v \text{ oder } v \leq 3,0 - 2,0 \cdot t \text{ für } 0 \leq v \leq 2,0$$

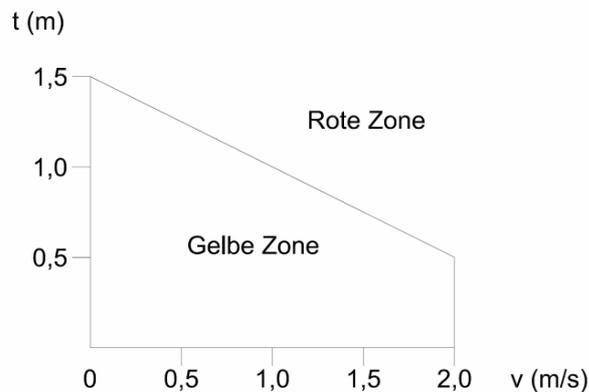


Abb. 1: Kriterien für die Zonenabgrenzung

- Bereiche mit Flächenerosion und Erosionsrinnenbildung bei Überschreitung der für die jeweiligen Boden- und Geländebeziehungen zulässigen Grenzwerte für Fließgeschwindigkeit  $v$  [m/s] und Schleppspannung [N/m<sup>2</sup>].

### **Rot-Gelbe Zone (Retentions-, Abfluss- und wasserwirtschaftliche Vorrangzone)**

Als Rot-Gelbe Zone werden Flächen ausgewiesen, die für den Hochwasserabfluss notwendig sind oder auf Grund der zu erwartenden Auswirkungen bei abflussbeeinträchtigenden Maßnahmen auf das Gefahrenpotenzial und das Abflussverhalten des Gewässers eine wesentliche Funktion für den Hochwasserrückhalt aufweisen.

### **Gelbe Zone (Gebots- und Vorsorgezone)**

Als Gelbe Zone werden die verbleibenden Abflussbereiche von Gewässern zwischen der Abgrenzung der Roten bzw. Rot-Gelben Zone und der Anschlaglinie des Bemessungsereignisses ausgewiesen, in denen unterschiedliche Gefahren geringeren Ausmaßes auftreten können. Beschädigungen von Bauobjekten und Verkehrsanlagen sowie Behinderung des Verkehrs sind möglich. Die ständige Benützung für Siedlungs- und Verkehrszwecke ist in Folge dieser Gefährdung beeinträchtigt.

### **Blaue Zone (Wasserwirtschaftliche Bedarfszone)**

Als Blaue Zone werden Flächen ausgewiesen, die für wasserwirtschaftliche Maßnahmen oder für die Aufrechterhaltung deren Funktion benötigt werden oder deshalb einer besonderen Art der Bewirtschaftung bedürfen.

### **Gefahrenbereiche bis HQ<sub>300</sub> (Hinweisbereiche)**

Gefahrenbereiche bei Überschreiten des Bemessungsereignisses bis HQ<sub>300</sub> einschließlich des dadurch ausgelösten Versagens schutzwasserbaulicher Anlagen sind rot schraffiert (hinter Schutzeinrichtungen) bzw. orange schraffiert auszuweisen.

#### **2.1.3. Prüfung der Gefahrenzonenpläne**

Der Gefahrenzonenplan wird sowohl bei der betroffenen Gemeinde als auch beim Amt der Salzburger Landesregierung über vier Wochen zur öffentlichen Einsicht aufgelegt. Von der Auflage werden die wasserwirtschaftliche Planung, die Raumordnungsstellen und in Berührungsbereichen die Dienststellen der Wildbach- und Lawinenverbauung mit der Einladung zur Stellungnahme verständigt. Die Auflage des Gefahrenzonenplans ist durch die Bundeswasserbauverwaltung im Amtsblatt der Landesregierung (Salzburger Landeszeitung) kundzumachen.

Nach Ablauf der Auflagefrist erfolgt die örtliche Prüfung des Gefahrenzonenplanes durch die Bundeswasserbauverwaltung. Das Ergebnis dieser Überprüfung ist in einer Niederschrift festzuhalten. Der örtlichen Prüfung sind Vertreter folgender Stellen beizuziehen:

- zwei Vertreter der Bundeswasserbauverwaltung (Prüfung auf fachliche Richtigkeit), Amt der Salzburger Landesregierung, FA 4/3, Wasserwirtschaft
- Raumplanung (Amt der Salzburger Landesregierung, Ref. 7/03, Örtliche Raumplanung) und jeweilige Gemeinde (Planungsbetroffene)
- Planverfasser (Erläuterung des Gefahrenzonenplans), Ingenieurbüro Gostner & Aigner
- Wildbachverbauung in Berührungsbereichen (beratende Mitwirkung), Forsttechnischer Dienst der Wildbach- und Lawinenverbauung

Gefahrenzonenpläne bedürfen der Genehmigung der Bundeswasserbauverwaltung. Danach sind sie unter Anschluss der Niederschrift den betroffenen Dienststellen und Gemeinden zuzuleiten.

#### **2.1.4. Revision der Gefahrenzonenpläne**

Im Falle der Änderung der Bearbeitungsgrundlagen oder ihrer Bewertung ist der Gefahrenzonenplan an die geänderten Verhältnisse anzupassen. Solche Änderungen können insbesondere sein:

- geänderte Raumnutzung

- durchgeführte wasserbauliche Maßnahmen
- neue Ergebnisse der Erkundung des Naturraums, usw.

## **2.2. Wasserbautenförderungsgesetz**

Das Wasserbautenförderungsgesetz von 1985 regelt die Finanzierung von Planungs- und Ausführungsleistungen. Es wird unter anderem auch die Erstellung von Gefahrenzonenplänen gefördert.

### 3. Ergebnisse aus dem GEK Eisbach

#### 3.1. Einleitung

Das Projekt „Gewässerentwicklungskonzept Eisbach“ umfasst 10 Arbeitspakete:

- Vermessung
- Hydrologie
- Hydraulik
- Feststoffhaushalt - Flussmorphologie
- Landschafts- und Vegetationsstrukturen
- Wasserrechte
- Grundverfügbarkeit und Raumordnung
- Gewässerökologie
- Vernetzender Bericht
- Leitbild
- Maßnahmenprogramm

Neben den Ermittlungen der hydrologischen Grundlagen (HQ-Statistik, HW-Bemessungsganglinien, etc.) wird für den Eisbach und seine Zubringer Schreiberroiderbach und Tiefsteinbach eine 2-dimensionale instationäre Abflussberechnung durchgeführt. Es werden unter anderem Anschlaglinien für die 10-, 30-, 100- und 300 jährlichen Bemessungsereignisse berechnet und dargestellt. Die hydraulischen Berechnungen erfolgen auf der Basis eines 3d-Geländemodells. Als Grundlage für die Modellierung standen die terrestrischen Vermessungen von Flussprofilen und Ergänzungsmessungen im Vorland sowie eine Laserscanbefliegung (ALS-Daten) zur Verfügung. Die Vermessungen wurden von März bis Juni 2013 durchgeführt.

Des Weiteren wird im Zuge des Arbeitspakets 3-Hydraulik ein Gefahrenzonenplan für die Gemeinde Köstendorf erstellt, welcher den Vorgaben der Bundeswasserbauverwaltung entspricht. Das Maßnahmenkonzept erfolgt auf Grundlage der Arbeitspakete Hydrologie, Hydraulik; Feststoffhaushalt - Flussmorphologie; Landschafts- und Vegetationsstrukturen und Gewässerökologie sowie in Abstimmung mit der Gemeinde.

Die gefährdeten Objekte wurden aufgrund von Begehungen, Katasterplänen oder Orthofotos erhoben, wobei sämtliche Objekte, die innerhalb der Gelben oder Roten Zonen liegen, als gefährdete Objekte ausgewiesen wurden. Bei Objekten in den Randbereichen von Gelben Zonen,

die als gefährdete Objekte ausgewiesen sind, sind aufgrund der Ungenauigkeiten von Laserscandaten detaillierte Vermessungen durchzuführen und mit den Wasserspiegellagen zu vergleichen.

### **3.2. Vermessung**

Das Arbeitspaket Vermessung umfasst neben der Querprofilvermessung, der Vermessung von Bauwerken (Brücken, Absturzbauwerke, Verrohrungen, etc.) auch die Auswertung des digitalen Höhenmodells sowie die für die Georeferenzierung der vorhandenen Airborne Laserscanning (ALS) Daten erforderlichen terrestrischen Ergänzungsmessungen sowie vom Hydrauliker vorgegebene terrestrisch zu messende Vorlandprofile, Bruchkanten von Straßen, Wegen und anderen hochwasserrelevanten Objekten.

### **3.3. Hydrologie**

#### **3.3.1. Einzugsgebiet und Gewässersystem**

Das Einzugsgebiet des Eisbaches liegt im nordwestlichen Randbereich des Wallerseebeckens und reicht vom Tannberg im Norden bis zur Mündung im Wallersee im Süden. Die Einzugsgebietsfläche bis zum Pegel Weng/Köstendorf beträgt insgesamt 24,8 km<sup>2</sup>, das Einzugsgebiet des Tiefsteinbaches und des Tobelbaches bis zur Mündung in den Eisbach beträgt 12,3 km<sup>2</sup>, bis hier beträgt die Einzugsgebietsfläche des Eisbaches 9,2 km<sup>2</sup>.

Aus dem sanftwelligen Hügelland erheben sich als markante Erhebungen der Buchberg (801 m) im Westen und der Tannberg (786 m) im Norden. Die eiszeitlich geprägte Moränenlandschaft ist aufgebaut aus den Grundgesteinen der Flyschzone, die tonigen Gesteine sind tiefgründig verwittert und neigen zu Rutschungen. Die stark verdichteten Böden besitzen schlechte Sickerereigenschaften, wodurch das Entwässerungsnetz im Einzugsgebiet recht dicht ist (hoher Abflussbeiwert). Dies zeigen auch zahlreiche Grabensysteme am Osthang des Buchbergs und am Südhang des Tannberges. Durch die schlechte Sickerfähigkeit des Bodens bilden sich bei fehlendem Gefälle Moore und Vernässungszonen, wie z.B. das Gebiet rund um die Egelseen, sowie Fahberg, Wallsberg und Buchwinkel.

Das Einzugsgebiet charakterisiert sich durch deutlich eingetiefte Erosionsstrecken der Wildbäche. Der Tiefsteinbach schneidet oberhalb der Fischachmühle, in der so genannten Tiefsteinklamm, durch die oberflächlichen Grund- und Endmoränen, sowie Konglomerate, ein. Letztlich waren es die Eiszeiten, deren Gletscher und vor allem deren Rückzug, welche dem Raum Köstendorf-Schleedorf das heutige Erscheinungsbild geben. Der Bewaldungsanteil im Einzugsgebiet

des Eisbaches liegt bei ca. 20%, der Rest sind zum größten Teil landwirtschaftlich genutzte Flächen.

### 3.3.2. Niederschlag allgemein

Die mittlere Jahresniederschlagssumme der Station Mattsee liegt lt. Hydrografischem Jahrbuch 2009 mit einer Normalzahl von 1.378 mm/a über jener der Stadt Salzburg (Flugplatz: 1.169 mm/a) bzw. dem österreichischen Mittelwert (1.170 mm/a).

### 3.3.3. Niederschlag-Abfluss-Modellierung

Die Erstellung des Niederschlag-Abfluss-Modells und die Berechnungen erfolgten mit der Software HEC-HMS (Hydrologic Modeling System), Version 3.5, des U.S. Army Corps of Engineers. Für das Einzugsgebiet wurde ein Flussgebietsmodell mit 10 Teileinzugsgebieten erstellt. Wesentliche Eingangsdaten stellen die Gebietskenndaten sowie die Niederschlagsmengen dar.

Nach Ermittlung der Gebietsdaten und Erstellung des Rohmodelles erfolgten Kalibrierungsrechnungen mit abgelaufenen Hochwasserwellen. Anhand dieser Berechnungen wurden die Eingabedaten geeicht und verifiziert und anschließend die Extremabflüsse für die Jährlichkeiten  $HQ_{10}$  bis  $HQ_{300}$  ermittelt. Als Ereignisdaten wurden hierfür die aus e-hyd entnommenen gewichteten Starkniederschläge angesetzt.

### 3.3.4. Hydrologischer Längsschnitt

Der hydrologische Längsschnitt für  $T_n = 30, 100$  und  $300$  ergibt sich aus der Verbindung der maßgeblichen Ereignisse mit der max. Abflussspitze entlang des Gewässers. In der folgenden Tabelle ist der Istzustand, der als Grundlage für die Gefahrenzonenausweisung dient, dargestellt. Aufgrund der großflächigen Ausuferungen und damit verbundenen maßgeblichen Retentionswirkung ergeben sich die Werte aus den instationären 2d-Berechnungen.

Tabelle 1:  $HQ_n$ -Werte entlang des Eisbaches und seiner Zubringer (hydrologischer Längsschnitt)

Abschnitt	bis Fkm	$A_{EZG}$ [km <sup>2</sup> ]	$HQ_{10}$ [m <sup>3</sup> /s]	$HQ_{30}$ [m <sup>3</sup> /s]	$HQ_{100}$ [m <sup>3</sup> /s]	$HQ_{300}$ [m <sup>3</sup> /s]
Spanswag	8.54	1.23	2.10	3.00	4.00	5.10
Steiner- bzw. Eisbach	7.19	2.71	4.10	5.90	7.50	8.70
Schreiberroiderbach	0.00	1.16	1.60	2.30	3.10	4.00
Mündung Schreiberroiderbach	7.19	3.87	5.70	8.20	10.60	12.70
Kleinköstendorf	5.80	5.93	7.80	11.70	16.42	20.90
ÖBB-Durchlass (DL 3 Hellmühle)	4.92	6.69	6.30	8.50	10.80	13.60
ÖBB-Durchlass (DL 2 Gerperding)	3.34	8.65	8.20	11.20	14.30	21.00
vor Mündung Tiefsteinbach (Moosmühle)	2.80	9.15	7.70	10.60	13.60	19.60
Tiefsteinbach (Fischachmühle)	0.47	12.28	12.30	17.80	24.00	31.80
Pegelstelle Weng/Köstendorf	1.74	24.80	22.00	29.90	40.50	57.20

### 3.4. Hydraulik

Zur Bestimmung der Hochwasserabflusssituation am Eisbach, sowie seiner Zubringer dem Tiefsteinbach und dem Schreiberroiderbach, wurden instationäre 2-dimensionale hydraulische Berechnungen durchgeführt. Die Berechnungen erfolgten mit den Programmen HYDRO\_AS-2D (Dr. Nujic) und SMS (Surface Water Modeling System). Die Kalibrierung der Rauigkeitsbeiwerte im Flussschlauch und in den Vorländern erfolgte anhand der Pegelstelle Weng/Köstendorf, sowie durch Begehungen bei dem Hochwasserereignis im Juni 2013. Anhand des kalibrierten Berechnungsmodells und der aus dem Niederschlags-Abfluss-Modell ermittelten Bemessungsganglinien wurde die Hochwasserabflusssituation in Köstendorf für ein  $HQ_{10}$ ,  $HQ_{30}$ ,  $HQ_{100}$  und  $HQ_{300}$  untersucht.

Für die Gefahrenzonenausweisung wurden ausgewählte Gefahrenszenarien für das Bemessungsereignis  $HQ_{100}$  herangezogen. Dabei wurden alle Brücken welche einen geringeren Freibord als 50 cm aufweisen als teilverklaut angenommen, dabei wurde im Modell eine Lamelle von 50 cm unter Bauwerksunterkante als nicht abflusswirksam angenommen. Bei gefährdeten Durchlässen wurde eine vollständige oder Teilverklautung angenommen. Die Berechnungen  $HQ_{10}$  und  $HQ_{30}$  wurden ohne Gefährdungen als „Reinwasserszenario“ berechnet. Beim  $HQ_{300}$  erfolgten dieselben Annahmen der Gefahrenszenarien wie bei den Berechnungen  $HQ_{100}$ . Im Modell wurden sämtliche Zuflüsse aller Zwischeneinzugsgebiete berücksichtigt.

### 3.5. Feststoffhaushalt - Flussmorphologie

Laut Auskunft der WLV sind im Einzugsgebiet des Eisbaches und seiner Zubringer keine geschieberelevanten Zubringer vorhanden bzw. wird das Geschiebe im Einzugsgebiet zurück gehalten. Es ist somit nicht mit größeren Geschiebeeinstößen in den Eisbach zu rechnen.

## 4. Interpretation und Anwendung der Ergebnisse

### 4.1. Lageplan Wassertiefen IST-Zustand $HW_{30}$ - Reinwasser

Die Darstellung der Wassertiefen  $HW_{30}$  erfolgt auf Katasterbasis im Maßstab 1:5.000. Die Pläne zeigen die maximalen Wassertiefen während eines maßgeblichen 30-jährlichen Hochwasserereignisses. Maßnahmen auf diesen überfluteten Flächen, wie z.B. Aufschüttungen oder andere Baumaßnahmen, sind grundsätzlich wasserrechtlich bewilligungspflichtig da dies wichtige Abflussräume des Gewässers sind.

Die Abb. 3 zeigt als Beispiel einen Planausschnitt im Ortszentrum von Köstendorf. Man erkennt den Flusslauf des Eisbaches an den hohen Wassertiefen von über 1,0 m (orange - rötliche Schraffuren), Wassertiefen bis zu 1,0 m sind durch Blautöne gekennzeichnet.

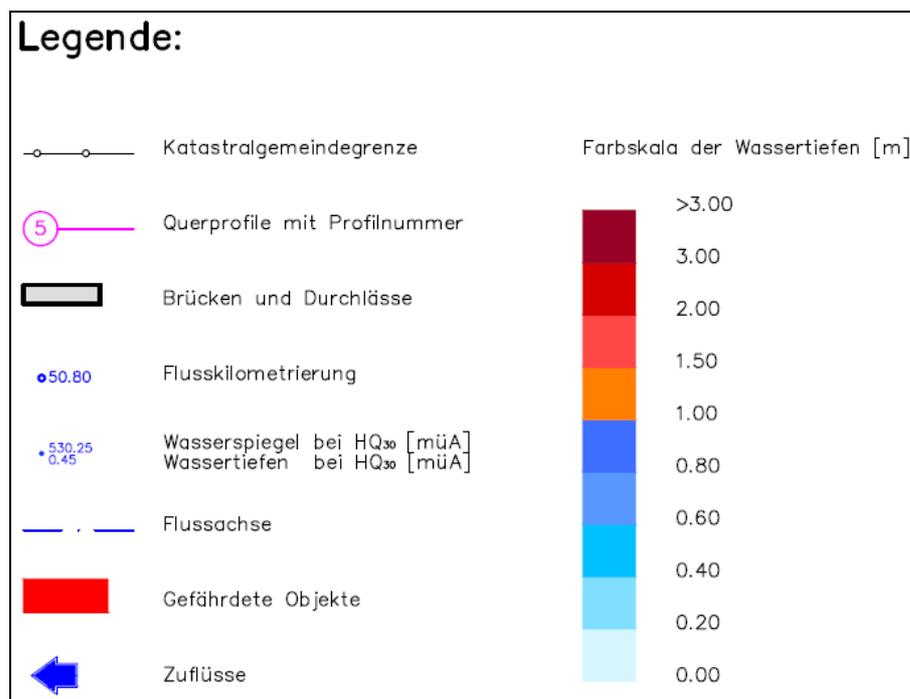


Abb. 2: Legende Lageplan Wassertiefen  $HW_{30}$ , Reinwasser

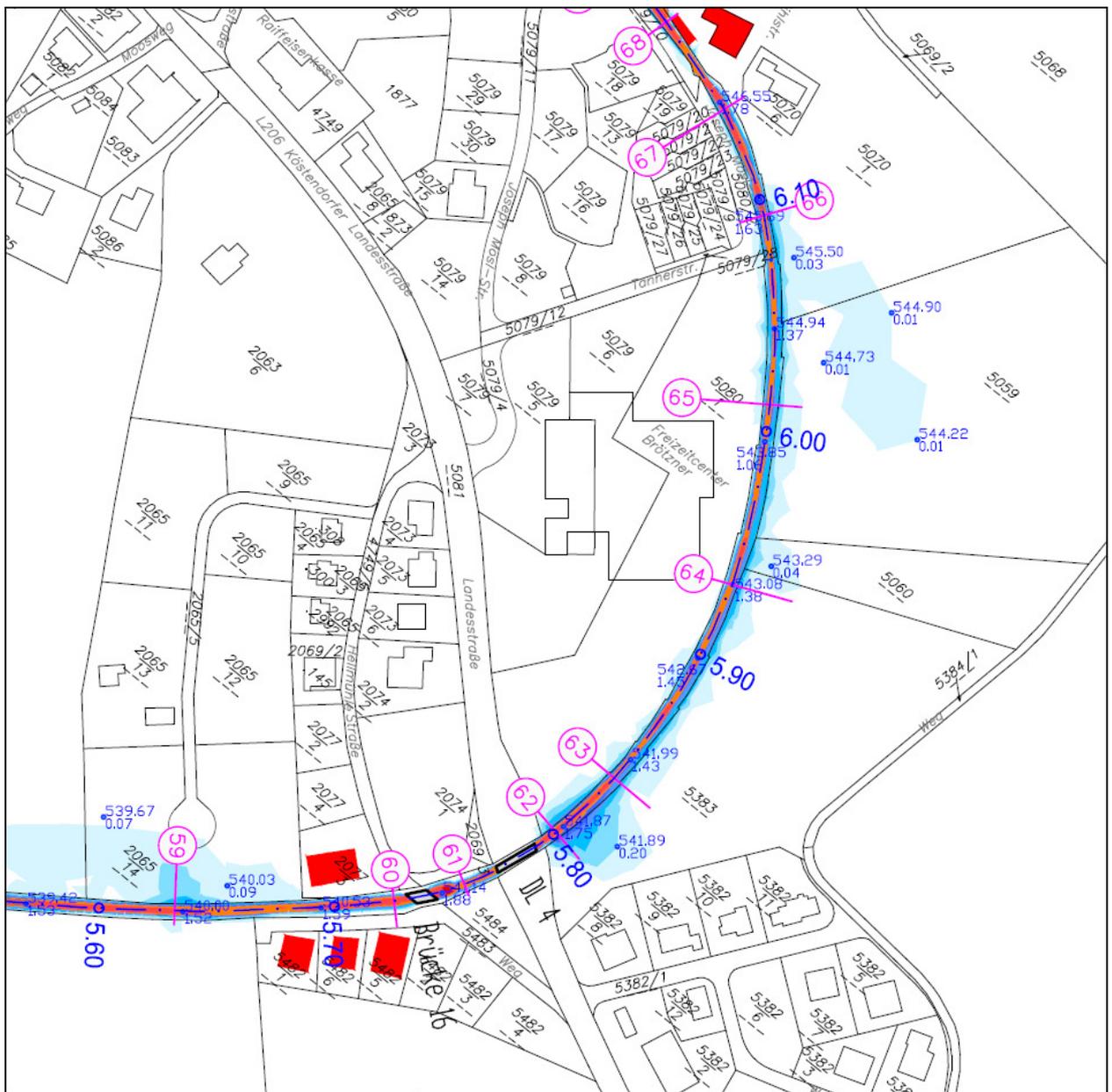


Abb. 3: Lageplanausschnitt (1305-GFZP-3) Köstendorf, Darstellung der Wassertiefen für HW<sub>30</sub>, Reinwasser

#### 4.2. Lageplan Wassertiefen IST-Zustand HW<sub>100</sub> - Gefahrenszenario

Für die Berechnung der Gefahrenzonen wurde in Abstimmung mit der Bundeswasserbauverwaltung ein 100-jährliches Szenario festgelegt. Unter Punkt 4.3.4 ist beschrieben, aus welchen Gefahrenszenarien sich das Gesamt ereignis zusammensetzt. Die Wassertiefen für dieses Gefahrenszenario sind in dem Lageplan HW<sub>100</sub> auf Katasterbasis im Maßstab 1:5.000. In den Plänen ist ersichtlich, welche maximalen Wassertiefen sich bei dem Bemessungshochwasserereignis einstellen. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für die Gefahrenzonenausweisung und der Maßnahmenplanung.

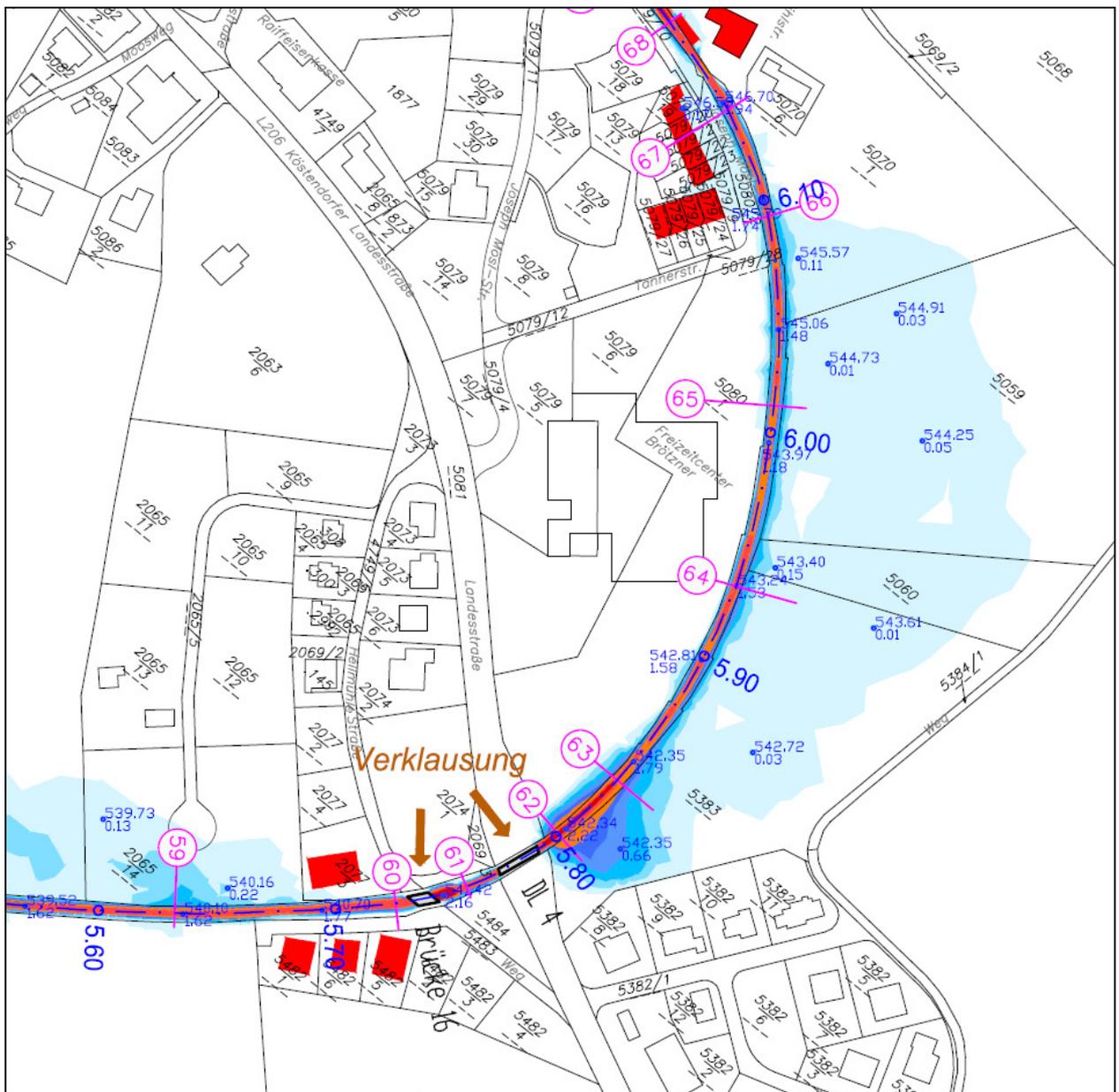


Abb. 4: Lageplanausschnitt (1305-GFZP-2) Köstendorf, Darstellung der Wassertiefen für HW<sub>100</sub>, Gefahrenzenario

### 4.3. Lageplan Gefahrenzonenplanung

Die Gesamtübersicht des Gefahrenzonenplanes wurde auf Katasterbasis im Maßstab 1:5.000 für die Gemeinde Köstendorf dargestellt. Die Festlegung der Zonen erfolgte nach den beschriebenen Vorgaben der Richtlinien zur Gefahrenzonenweisung für die Bundeswasserbauverwaltung (Fassung 2006).

Die Abb. 5 zeigt einen Ausschnitt des Gefahrenzonenplanes Köstendorf. In Bereichen geschlossener Bebauung wird außerhalb des Gewässerbettes ein 5 m breiter Uferrandstreifen als Rote Zone ausgewiesen, welche mit rotem Hintergrund und dunkelroter Umrahmung dargestellt wird, zusätzlich wird ein 5 m breiter Streifen als Gelbe Zone ausgewiesen. In unbesiedelten Bereichen wird der Uferrandstreifen auf 10 m erweitert. Als Rot-Gelbe Zone sind jene Flächen ausgewie-

sen, die für den Hochwasserabfluss notwendig sind bzw. als Hochwasserrückhalt dienen. Diese Flächen sind im Plan mit hellrotem Hintergrund und hellroter Umrahmung dargestellt. Die restlichen Überflutungsflächen werden als Gelbe Zone (hellgelber Hintergrund mit blauen Dreiecken und dunkler Umrandung) ausgewiesen. Weiters sind die Restrisikobereiche  $HQ_{300}$  mit dunkelgelber Schraffur, sowie die  $HQ_{30}$ -Anschlaglinien (dunkelblaue Linie mit Dreiecken) dargestellt. Sämtliche Objekte die innerhalb der Gelben oder Roten Zonen liegen, sind als gefährdete Objekte ausgewiesen und sind rot hinterlegt. Die angenommenen Gefahrenszenarien (Verklausungen) bzw. die betroffenen Bauwerke (Brücken, Durchlässe) sind in den Plänen beschrieben. Bei den Gefahrenzonenplänen wurden hochwasserfreie Inseln unter 500 m<sup>2</sup> nicht dargestellt, sondern sind als Teil der Hochwasserabflussbereich geführt.

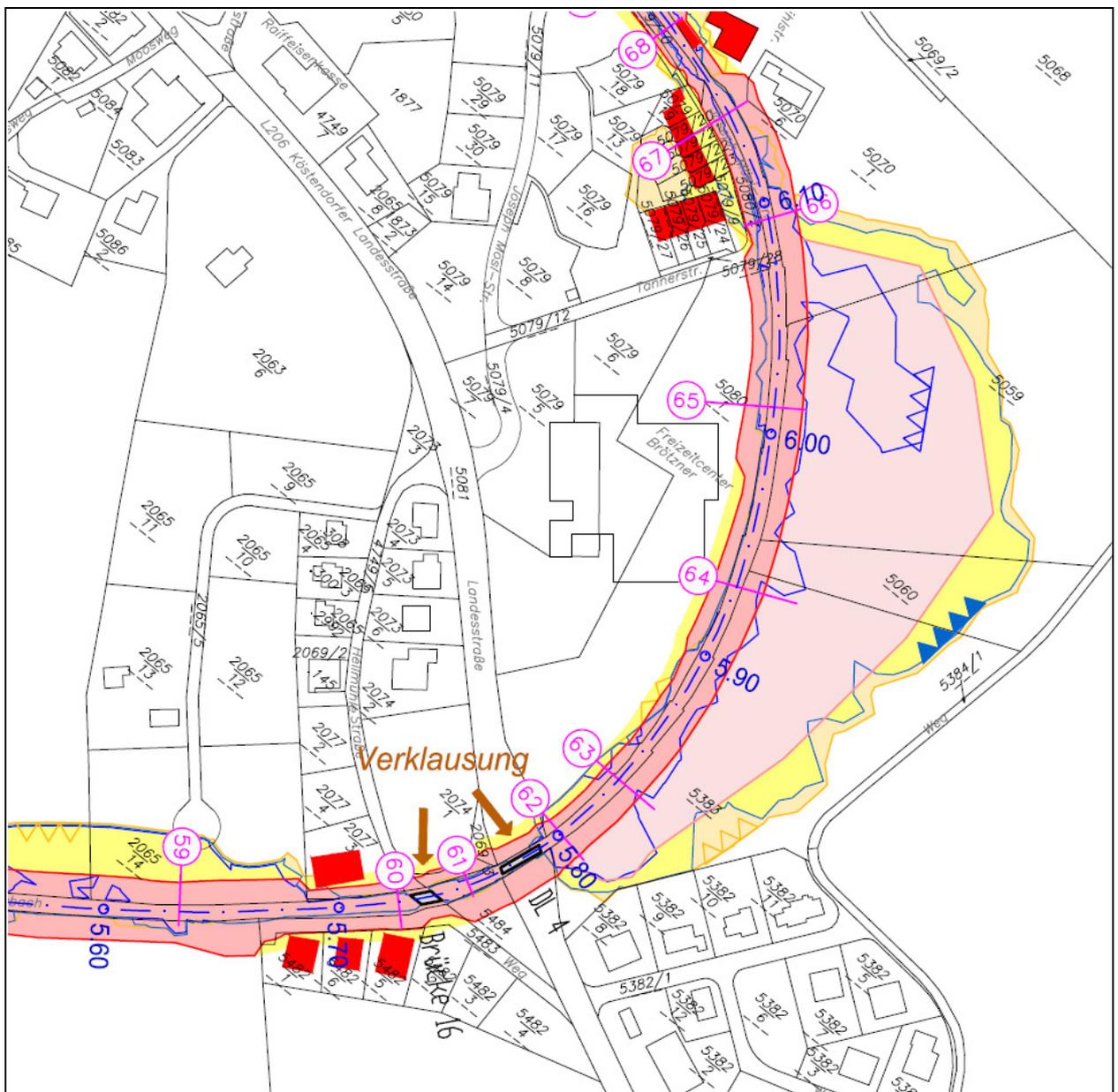


Abb. 5: Ausschnitt Gefahrenzonenplan Eisbach - Köstendorf

### 4.3.1. Inhalt des Gefahrenzonenplans

- Kataster (DKM)
- Katastralgemeindegrenzen
- Lage und Nummer der vermessenen Querprofile
- Flussachse mit Kilometrierung
- Brücken und Durchlässe
- Anschlaglinie HQ<sub>30</sub> - Zone wasserrechtlicher Bewilligungspflicht
- Rote Zone - Bauverbotszone
- Rot-Gelbe Zone - wichtiger Hochwasserabflussbereich
- Gelbe Zone - restliche Überflutungsflächen
- Blaue Zone - wasserwirtschaftliche Bedarfszone
- Gefahrenbereich bis HQ<sub>300</sub>
- Darstellung der Gefahrenszenarien
- Darstellung der gefährdeten Objekte
- Darstellung der Gefahrenzonen der WLV (als Zusatzinformation - für die Zonierung wird kein Gewähr übernommen)



Abb. 6: Legende für den Gefahrenzonenplan

### 4.3.2. Szenarienfestlegung

Bei der Zonierung sind Geschiebe- und Wildholzföhrung zu berücksichtigen. Reinwasserberechnungen spiegeln nicht die tatsächlichen Prozesse wieder. Als Bemessungsereignis ist ein 100-jährliches Hochwasserereignis festgelegt, für die Zonenausweisung wird die Umhüllende der einzelnen Szenarien gebildet.

#### Anlandungen

Da keine geschieberelevanten Zubringer im Einzugsgebiet vorhanden sind bzw. das Geschiebe im Einzugsgebiet zurück gehalten wird, ist nicht mit größeren Geschiebeeinstößen in den Eisbach zu rechnen.

#### Verkläusungen

Jene Brücken, die bei einem 100-jährlichen Szenario weniger als 50 cm Freibord aufweisen, werden als teilverkläust angenommen. Dabei wird eine Lamelle von 50 cm für den Abfluss als nicht wirksam angenommen. In den Plänen sind diese Brücken mit dem Hinweis „Verkläusung“ gekennzeichnet. Bei gefährdeten Durchlässen wurde in Abstimmung mit der Bundeswasserbauverwaltung eine Total- oder Teilverkläusung angenommen. Speziell bei Brücken in und flussab von Siedlungsgebieten ist bei jedem Hochwasser eine laufende Kontrolle notwendig, um Verkläusungstendenzen frühzeitig zu erkennen und im Anlassfall mittels Kran oder ähnlichem Treibgut entfernen zu können.

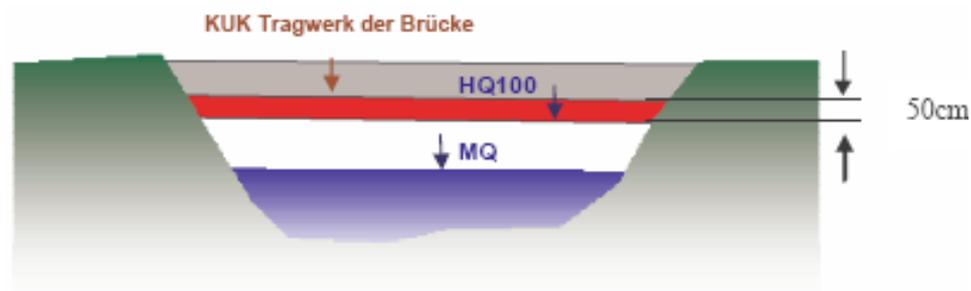


Abb. 7: Darstellung der Freibordsituation, ab der eine Teilverkläusung der Brücke anzusetzen ist

Für welche Bauwerke ein Gefahrenszenario angenommen wurde ist unter Punkt 4.3.4 beschrieben.

#### Sonstige Gefahrenmomente

Es können zusätzliche Gefahrenmomente durch Grundeis- und Eisstoßbildung, Wasserstauung, Qualmwasseraustritten usw. verursacht werden, die jedoch im Bereich von Köstendorf nicht erhoben wurden.

## **Objekte die im HW-Fall einer besonderen Bedienung - Überwachung bedürfen**

Sämtliche Brücken im Bearbeitungsgebiet entlang des Eisbaches weisen einen sehr geringen Freibord auf und bedürfen somit im Hochwasserfall einer besonderen Überwachung. Auch sämtliche Durchlässe weisen Verklausungsgefahren auf und müssen im Hochwasserfall genau kontrolliert werden. Eventuelle Hinterlandentwässerungseinrichtungen, die im Rahmen dieses Projektes nicht detailliert erfasst wurden, bedürfen einer besonderen Überwachung (Pumpwerke, Rückstauklappen, Verschlüsse wie Schützen oder Schieber etc.).

### **4.3.3. Rechtliche Konsequenzen**

Die erstellten Gefahrenzonenpläne stellen ein fachliches Gutachten dar. Sie haben keinen Verordnungscharakter, obwohl sie ein umfangreiches Prüfungs- und Genehmigungsverfahren durchlaufen müssen. Sie sind jedoch im Rahmen des Sachverständigendienstes und der Projektierungstätigkeit bindend. Die Gefahrenzonenpläne werden in der Gemeinde Köstendorf vier Wochen zur öffentlichen Einsicht aufgelegt, von der Bundeswasserbauverwaltung genehmigt und laut Salzburger Raumordnungsgesetz in den jeweiligen Flächenwidmungsplänen kenntlich gemacht. Somit wird gewährleistet, dass die Gefahrenzonenpläne in Bau- und Raumordnungsverfahren berücksichtigt werden.

Die Anerkennung der Gefahrenzonenpläne bezüglich ihrer fachlichen Richtigkeit und ihres Ranges als Gutachten bei Verfahren im eigenen Wirkungsbereich der Gemeinden erfolgt vorteilhaft durch Gemeinderatsbeschluss und bindet damit den Bürgermeister als Baubehörde erster Instanz sowie den Gemeinderat als Baubehörde zweiter Instanz und als Instanz auf dem Gebiet der örtlichen Raumplanung. Die Gemeinde Köstendorf ist daher in das Überprüfungsverfahren für die Gefahrenzonenpläne mit eingebunden.

### **HW<sub>30</sub>-Zone (Zone wasserrechtlicher Bewilligungspflicht)**

Diese Zone entspricht dem Überflutungsgebiet eines HQ<sub>30</sub> aus den instationären Berechnungen ohne Geschiebeeinstöße. Sämtliche Flächen, die bei dem Bemessungsereignis HQ<sub>30</sub> überflutet sind, dürfen nur mit einer wasserrechtlichen Bewilligung bebaut oder bezüglich der Geländehöhe verändert werden. Wasserwirtschaftlich betroffene Anrainer haben Mitspracherecht im Verfahren (z.B. bei Wasserspiegelanstieg durch Dammmaßnahmen). Eine Stellungnahme des wasserwirtschaftlichen Planungsorgans ist einzuholen. Ein baurechtliches Verfahren allein ist nicht ausreichend.

## **Rote Zone**

Rote Zonen sind jene Zonen die aufgrund der Kombination von Geschwindigkeit und Wassertiefe das Kriterium der Roten Zone erfüllen. Weiters werden jene Flächen, die innerhalb des 10 m Streifens im Freiland und des 5 m Streifens im bebauten Bereich entlang der Böschungsoberkanten eines Gewässers liegen (Uferanbrüche, Verwerfungen) als Rote Zone ausgewiesen.

**Für sämtliche Flächen innerhalb der Roten Zone gilt ein Bauverbot!**

## **Rot-Gelbe Zone**

Rot-Gelbe Zonen sind jene Flächen, die für den Hochwasserabfluss bzw. die Retention wesentlich sind. In Fällen, wenn ein Abfluss aus hydraulischer Sicht möglich sein muss, werden auch seicht überflutete Flächen als Rot-Gelbe Zonen ausgewiesen.

Eine Bebauung bzw. eine Geländeänderung ist in diesen sensiblen Bereichen generell nicht möglich. Ausnahmen sind nur unter einem detaillierten und sicheren Nachweis möglich, dass es zu keinen negativen Auswirkungen auf die Abflusssituation kommt. Ein Verlust an Retentionsraum ist durch einen Ausgleich zu kompensieren. Bei eventuellen Änderungen des Geländes (Anschüttungen, Schutzmaßnahmen) ist eine Revision des Gefahrenzonenplanes durchzuführen.

## **Gelbe Zone**

Gelbe Zonen sind verbleibende Abflussbereiche beim Bemessungsereignis  $HQ_{100}$  und liegen zwischen der Roten Zone und der  $HW_{100}$ -Anschlaglinie.

Eine Bebauung ist innerhalb dieser Bereiche unter bestimmten Auflagen möglich (z.B. Hochwasserfreistellung bis  $HW_{100}$  inkl. Freibord), wobei darauf hingewiesen wird, dass eine Bebauung innerhalb von Überflutungsflächen auch mit Schutzmaßnahmen ein eventuelles Restrisiko darstellt. Eine Bebauung darf zu keiner nachteiligen Auswirkung auf die Abflusssituation sowie auf die Unterlieger führen. Durch die Bebauung geht Abflussraum verloren, der durch Ausgleichsmaßnahmen kompensiert werden muss. Ein entsprechender Eigenschutz bis  $HQ_{100}$  ist im Bauverfahren nachzuweisen.

## **Blaue Zonen**

Blaue Zonen sind jene Bereiche, die für künftige wasserwirtschaftliche Maßnahmen benötigt werden. Es gilt ein Bauverbot, solange diese Flächen für die Aufrechterhaltung des Hochwasserschutzes benötigt werden. Das Bauverbot kann bei Errichtung von Ersatzmaßnahmen, die ebenfalls die gleiche Wirkung erzielen, aufgehoben werden.

## Gefahrenbereiche bis HQ<sub>300</sub>

Diese Flächen entsprechen dem Restrisikobereich zwischen den Anschlaglinien der Bemessungsereignisse HQ<sub>100</sub> und HQ<sub>300</sub>. Bei den Berechnungen wurden analog zum 100-jährlichen Bemessungsereignis die gleichen Gefahrenszenarien angenommen. Diese Restrisikoflächen sind orange hinterlegt. Innerhalb dieser Bereiche ist eine angepasste Bauweise anzustreben und die Bevölkerung ist auf das Restrisiko aufmerksam zu machen.

### 4.3.4. Gefahrenzonenpläne der WLW

Die Gefahrenzonenpläne der WLW für den Steinerbach, Schreiberroiderbach, Tiefsteinbach und Tobelbach wurden in den Gefahrenzonenplan von Köstendorf eingearbeitet. Die Abgrenzung des Zuständigkeitsbereiches ist durch die blau, strichlierte Linie festgelegt. Der Zuständigkeitsbereich der WLW wurde von der Zonenausweisung ausgenommen.

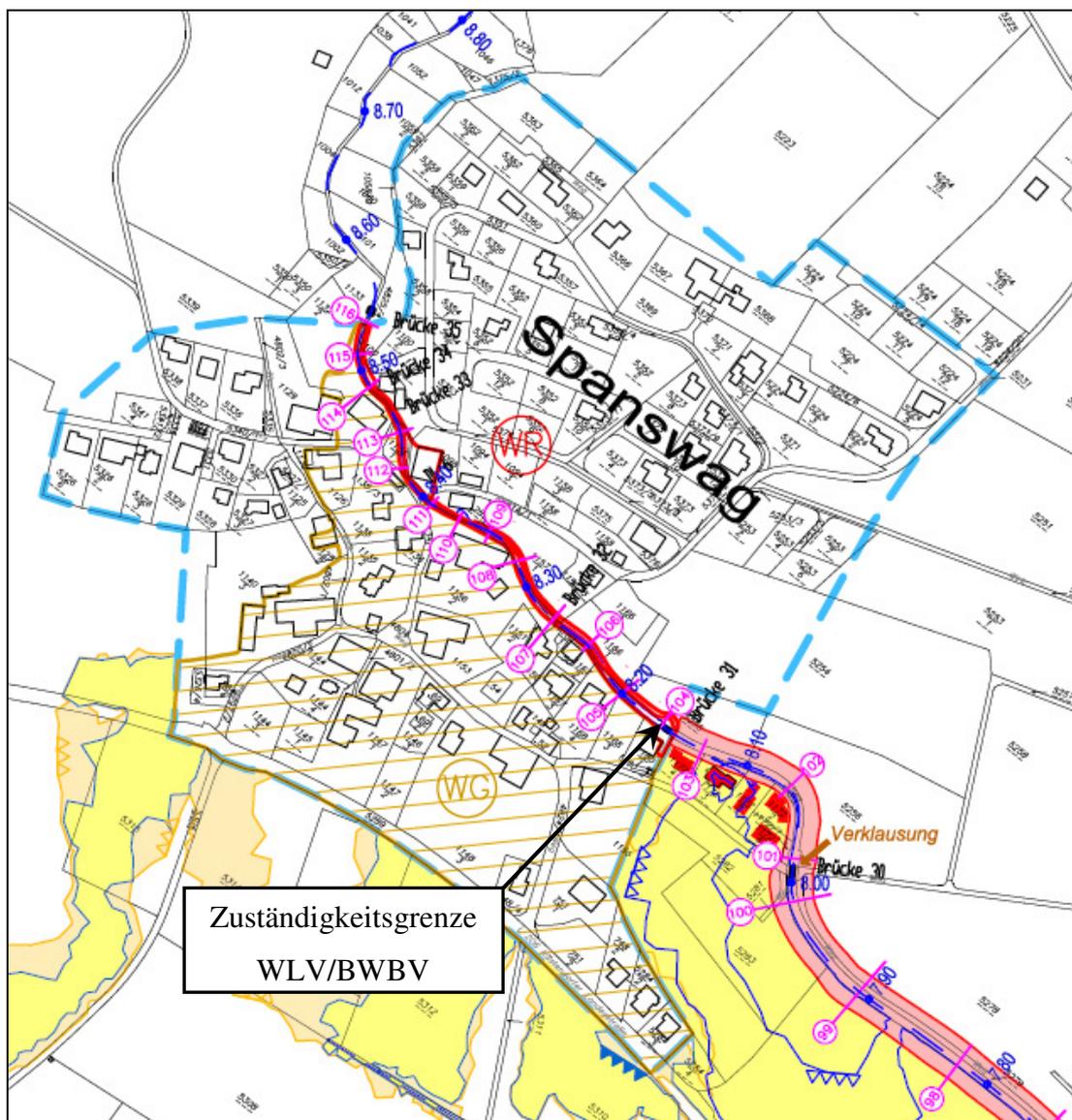


Abb. 8: Abgrenzung des Zuständigkeitsbereiches Steinerbach

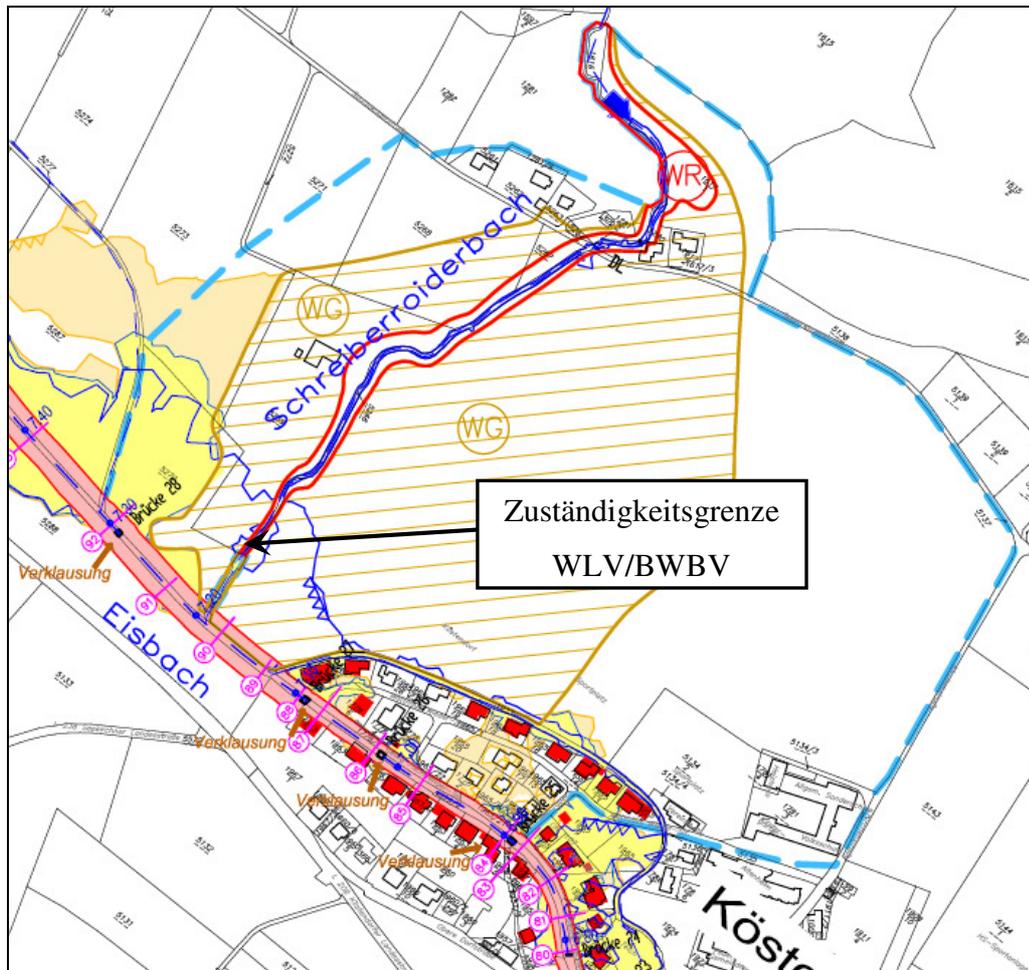


Abb. 9: Abgrenzung des Zuständigkeitsbereiches Schreiberroiderbach

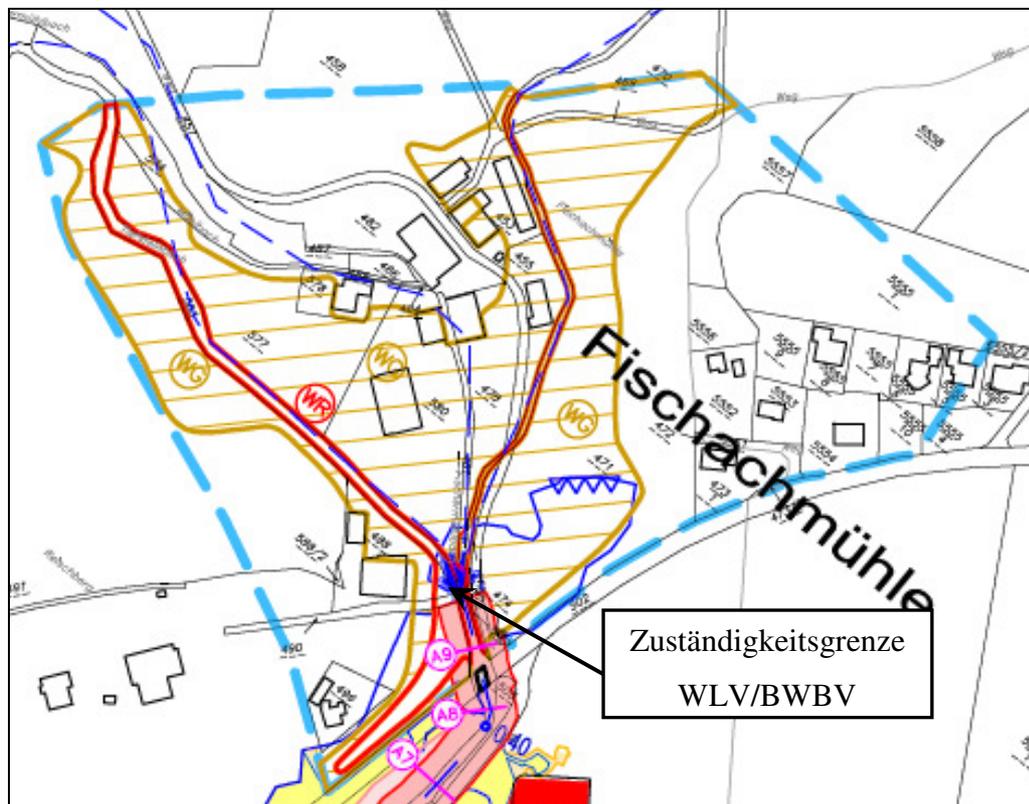


Abb. 10: Abgrenzung des Zuständigkeitsbereiches Tiefsteinbach/Tobelbach

## 5. Beschreibung der Gefahrenzonen in Köstendorf

Das Untersuchungsgebiet für die Gefahrenzonenplanung des Eisbaches beginnt oberhalb von Spanswag, wo er noch als Steinerbach bezeichnet wird, bei Fkm 8,55 und endet südlich der ÖBB-Westbahnstrecke beim Pegel Weng/Köstendorf. Die Länge des Bearbeitungsabschnittes beträgt somit 7,1 km. Der Tiefsteinbach wurde von Fkm 0,40 bis zu dessen Mündung in den Eisbach bearbeitet.

Bei der Berechnung HQ<sub>300</sub> wurden im gesamten Bereich die gleichen Verkläusungsansätze wie in der Gefahrenzonenberechnung angenommen. Die Überflutungsfläche im Untersuchungsgebiet bei einem HQ<sub>300</sub> Ereignis beträgt ca. 1,131 km<sup>2</sup>. Bei einem HQ<sub>30</sub>-Reinwasser Ereignis werden 0,648 km<sup>2</sup> überflutet.

In dem Lageplan Gefahrenzonenplan (1305-GFZP-1) sind die oben beschriebenen Zonen sowie die Lage und Art der Gefahrenmomente dargestellt. Zusätzlich sind der Lageplan der Wassertiefen HQ<sub>100</sub> (1305-GFZP-2) mit den Gefahrenmomenten und der Lageplan der Wassertiefen HQ<sub>30</sub>-Reinwasser (1305-GFZP-3) beigelegt.

In den Gefahrenzonenplänen wurden sämtliche Objekte, die innerhalb der Gelben, Rot-Gelben oder Roten Zone liegen, als gefährdete Objekte ausgewiesen. Bei Objekten in den Randbereichen, die als gefährdet ausgewiesen sind, müssen aufgrund der Ungenauigkeit von Laserscandaten detaillierte terrestrische Vermessungen durchgeführt werden und mit den Wasserspiegellagen der 2d Berechnungen verglichen werden.

Die Berechnungen erfolgten unter der Annahme einer entsprechenden Uferpflege der Gewässer. Bei stark verkrauteten Ufern erhöht sich die hydraulische Rauigkeit des Gewässers, wodurch sich bei gleichem Abfluss deutlich höhere Wasserspiegellagen und geringere Fließgeschwindigkeiten einstellen. Die Gewässerinstandhaltung ist eine vorbeugende Maßnahme zum Hochwasserschutz.

### Flächen der Gefahrenzonen:

Gelbe Zone	0,450 km <sup>2</sup>
Rote Zone	0,195 km <sup>2</sup>
Rot-Gelbe Zone	0,126 km <sup>2</sup>
HQ <sub>30</sub> Reinwasser	0,648 km <sup>2</sup>
HQ <sub>300</sub> GFZP	0,890 km <sup>2</sup>

Im gesamten Untersuchungsgebiet befinden sich ca. 107 Industrie-, Wohn- und Wirtschaftsobjekte bzw. Nebengebäude (landwirtschaftliche Nutzung, Gartenhütten, usw.) in abflussgefährdeten Bereichen.

### **5.1. Angenommene Gefahrenszenarien**

- Sämtliche Brücken entlang des Eisbaches wurden aufgrund des geringen Freibordes (<50 cm) als teilverklast angenommen, mit Ausnahme der Brücke 35 bei Fkm 8,54.
- Der Durchlass bei Fkm 8,43 wurde als Teilverklast angenommen, die abflusswirksame Querschnittsfläche wurde um 50% reduziert.
- Der Durchlass bei der Querung Schreiberroiderbach mit der Spanswagerstraße wurde als Totalverklast angenommen.
- Im Ortszentrum wurde der Durchlass bei Fkm 6,69 Teilverklast angenommen, die abflusswirksame Querschnittsfläche wurde um 50% reduziert.
- Die Wehranlage am Tiefsteinbach bei Fkm 0,27 wurde als geschlossen angenommen.

Für die Zonenausweisung wurde die Umhüllende der einzelnen Szenarien (Gefahrenszenarien, Reinwasserszenario) gebildet.

### **5.2. Abflussbeschreibung - Zonenausweisung**

Entlang des Eisbaches und des Tiefsteinbaches sind die Flächen, die innerhalb des 10 m Streifens im Freiland und des 5 m Streifens im bebauten Bereich liegen, entlang der Böschungsoberkante als Rote Zone ausgewiesen.

#### **5.2.1. Eisbach Fkm 8,55 bis 7,20**

Der erste Abschnitt der Abflussbeschreibung beginnt in Spanswag bei Fkm 8,55 und endet bei der Einmündung des Schreiberroiderbaches in den Eisbach bei Fkm 7,20. Bis zu dem Durchlass bei Fkm 8,43 kann der Hochwasserabfluss des Steiner- bzw. Eisbaches schadlos im eigenen Bachbett abgeleitet werden. Erst durch die eingeschränkte Leistungsfähigkeit (Annahme: 50% reduzierte Abflussfläche) des Durchlasses kommt es zu ersten rechtsseitigen Ausuferungen im Bereich des Einlaufes, im Anschluss an den Durchlass wird das rechtsseitige Ufer überströmt. Der Vorlandabfluss strömt breitflächig über Spanswag in Richtung Köstendorfer Landesstraße ab, die maximalen Wassertiefen sind jedoch mit unter 10 cm gering. Die Fließgeschwindigkeiten liegen bei etwa 0,3 m/s, erreichen jedoch stellenweise bis zu 1,0 m/s.

Die geringe Konstruktionsunterkante der Brücke 32 bei Fkm 8,27, sowie die geringe Uferbordhöhe bei Fkm 8,14 führen zu weiteren Ausuferungen in Spanswag. Der Abfluss strömt durch Spanswag, weiter über landwirtschaftlich genutzte Flächen in Richtung Köstendorf ab. Die Wassertiefen sind mit maximal 15 cm gering, die Fließgeschwindigkeiten liegen zwischen 0,2 und 1,0 m/s. Im nächsten Abschnitt bis zur Brücke 29 bei Fkm 7,56 kommt es bei dem Bemessungsereignis HQ<sub>100</sub> zu weiteren lokalen Ausuferungen. Unmittelbar vor der Gemeindestraße zu der Brücke 29 staut sich der Vorlandabfluss auf und überströmt die Straße auf einer Breite von ca. 45 m, die Überströmhöhe beschränkt sich auf wenige Zentimeter mit Fließgeschwindigkeiten von bis zu 1 m/s, die Wassertiefen vor der Gemeindestraße liegen bei etwa 70 cm. Bis zur Mündung des Schreiberroiderbaches ergibt sich auf der landwirtschaftlichen Fläche ein ca. 100 m breitflächiger Abfluss.

Die wesentlich geringeren Geschwindigkeiten im Vorland gegenüber jenen im Flussschlauch führen zu einer nicht unwesentlichen Retentionswirkung. Sämtliche Brücken in diesem Abschnitt weisen einen geringeren Freibord als 50 cm auf bzw. sind eingestaut. In diesem Abschnitt befinden sich 47 hochwassergefährdete Objekte (rot gekennzeichnet), welche sich durch ihre Lage innerhalb der Überflutungsflächen bzw. aufgrund ihres geringen Abstandes zu den Böschungsoberkanten des Steiner- bzw. Eisbaches ergeben. Sämtliche Überflutungsflächen in diesem Abschnitt werden als Gelbe Zone ausgewiesen.

### **Restrisikobetrachtung HQ<sub>300</sub>-Szenario**

Bei dem Szenario HQ<sub>300</sub> kommt es zu keinen wesentlich größeren Gefährdungsbereichen, die Überflutungsflächen in den Vorländern dehnen sich geringfügig aus.

#### **5.2.2. Eisbach Fkm 7,20 bis 5,80**

Der zweite Abschnitt reicht von der Mündung des Schreiberroiderbaches, durch das Ortszentrum von Köstendorf bis zu dem Durchlass an der Köstendorfer-Landesstraße. Aus dem Einzugsgebiet des Schreiberroiderbaches gelangen bei einem HQ<sub>100</sub> in etwa 3 m<sup>3</sup>/s zum Abfluss. Der Durchlass an der Querung Spanswagerstraße führt im Falle einer Verklausung zu einem breitflächigen Abfluss in Richtung Köstendorf, die Fließtiefen im Vorland betragen in etwa 10 cm, die Fließgeschwindigkeiten liegen bei max. 0,4 m/s. Der linksseitige Abflussarm wird vor Köstendorf zum Teil durch den stillgelegten Mühlbach abgeleitet und schützt die dahinterliegenden Gebäude vor größeren Überflutungen. Durch die zu geringe Abflusskapazität des Mühlbaches kommt es jedoch im Bereich des Sportplatzes zu Ausuferungen in das angrenzende Siedlungsgebiet weiter in Richtung Eisbach.

Das Ortszentrum von Köstendorf ist bei einem  $HQ_{100}$  massiv gefährdet. Bis zu dem Durchlass (Fkm 6,69) vor dem Dorfplatz von Köstendorf kommt es beidseitig zu zahlreichen Ausuferungen und Gefährdung von angrenzenden Objekten. Zwischen Fkm 6,70 und 6,90 münden die ausgeferteten Wassermengen des Mühlbaches in den Eisbach ein. Durch den als verklaust angenommenen Durchlass im Ortszentrum (Fkm 6,69 bis 6,57) kommt es zu Überflutungen des Dorfplatzes und der angrenzenden Gebäude. Die Wassertiefen betragen stellenweise bis zu 80 cm, mit Fließgeschwindigkeiten von bis zu 1 m/s. Die volle Leistungsfähigkeit des Durchlasses liegt bei etwa  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Anschließend führen die tiefliegenden Konstruktionsunterkanten der Brücken 22 bis 17 zu einem Rückstau in die angrenzenden Grundstücke, wodurch zahlreiche Objekte als gefährdet ausgewiesen sind. Die Wassertiefen erreichen bis zu 60 cm, die max. Fließgeschwindigkeit liegt bei etwa 1,2 m/s. Auf der nachfolgenden Gewässerstrecke kann der Hochwasserabfluss, mit Ausnahme von kleineren lokalen Ausuferungen, im Flussbett schadlos abgeführt werden. Die zu geringe Leistungsfähigkeit des Durchlasses durch die Köstendorfer-Landesstraße verursacht einen Rückstau des Eisbaches auf die umliegenden landwirtschaftlichen Flächen, dieser wichtige Retentionsraum wird als Rot-Gelbe Zone ausgewiesen. Unmittelbar vor der Landesstraße ergeben sich Wassertiefen im Vorland von bis zu 1,3 m.

Sämtliche Brücken in diesem Abschnitt weisen einen geringeren Freibord als 50 cm auf bzw. sind eingestaut, für den Durchlass im Ortszentrum wurde aufgrund der Verklausungsgefahr eine um 50% reduzierte abflusswirksame Fläche angenommen. In diesem Abschnitt befinden sich 62 gefährdete Objekte (rot gekennzeichnet) in der Roten bzw. Gelben Zone.

### **Restrisikobetrachtung $HQ_{300}$ -Szenario**

Die  $HQ_{300}$  Berechnungen liefern keine wesentlich größeren Gefährdungsbereiche als jene bei  $HQ_{100}$ . Lediglich der Mühlbach führt zu weiteren lokalen Überflutungen in das angrenzende Siedlungsgebiet, wodurch ca. 5 zusätzliche Objekte gefährdet sind.

#### **5.2.3. Eisbach Fkm 5,80 bis 3,34**

Der dritte Abschnitt reicht von der Köstendorfer-Landesstraße bis zu dem ÖBB-Westbahndurchlass bei Fkm 3,34. Im Anschluss an Hellmühle strömt der Eisbach immer wieder in das umliegende Vorland. Die Gebäude unterhalb des Durchlasses durch die Köstendorfer-Landesstraße liegen in der Gelben Zone und sind als gefährdet ausgewiesen. Weiter flussab verursacht der ÖBB-Westbahndurchlass bei Fkm 4,91 einen etwa 400 m langen Rückstaubereich mit Wassertiefen im Vorland von bis zu 1,8 m. Dieser als Rot-Gelbe Zone ausgewiesene Re-

tentionsraum weist bei dem Bemessungsereignis  $HQ_{100}$  ein Volumen von etwa 76.000 m<sup>3</sup> auf, Bereiche mit Wassertiefen größer 1,5 m sind als Rote Zone ausgewiesen. Der Durchlass weist bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis eine Leistungsfähigkeit von etwa 11 m<sup>3</sup>/s auf.

Südlich der ÖBB-Westbahn ufert der Eisbach beidseits immer wieder auf die landwirtschaftlich genutzten Flächen aus, Siedlungsgebiete sind in diesem Bereich vom Hochwasserabfluss jedoch nicht betroffen. Zwischen Fkm 4,70 und 4,80 ufert der Eisbach in die umliegende Geländesenke aus und füllt diese auf, dieser Retentionsraum wird als Rot-Gelbe Zone ausgewiesen, die max. Wassertiefe liegt bei ca. 80 cm. Anschließend liegen die Fließgeschwindigkeiten im Vorland bei etwa 0,5 m/s und somit sind wesentlich unter jenen im Flussschlauch, was eine nicht unwesentliche Retentionswirkung zur Folge hat. Vor dem zweiten ÖBB-Westbahndurchlass bei Fkm 3,34 ergibt sich ein ca. 150 m langer Rückstaubereich mit Tiefen von bis zu 1,3 m im Vorland. Sämtliche Brücken in diesem Abschnitt weisen einen geringeren Freibord als 50 cm auf bzw. sind eingestaut.

### **Restrisikobetrachtung $HQ_{300}$ -Szenario**

Die  $HQ_{300}$  Berechnungen ergeben wesentlich größere Rückstaubereiche vor den ÖBB-Durchlässen, die Überflutungsflächen auf den landwirtschaftlichen Flächen dehnen sich geringfügig aus. Es ist jedoch kein zusätzlicher Siedlungsraum in diesem Abschnitt gefährdet.

#### **5.2.4. Eisbach Fkm 3,34 bis 1,70**

Der letzte Abschnitt der Zonenausweisung reicht von dem ÖBB-Westbahndurchlass bei Fkm 3,34 bis zur Pegelstelle Weng/Köstendorf bei Fkm 1,70. Bis Fkm 2,85 kommt es zu keinen größeren Ausuferungen des Eisbaches, der 100-jährliche Hochwasserabfluss kann hier schadlos im Flussbett abgeführt werden. Aufgrund der zahlreichen Rückhalte- bzw. Retentionsbereiche entlang des Eisbaches beträgt der  $HQ_{100}$ -Abflusswert des Eisbaches vor der Mündung Tiefsteinbach etwa 14 m<sup>3</sup>/s.

Bei Fkm 2,73 mündet der Tiefsteinbach in den Eisbach, das Teileinzugsgebiet bis zur Mündung des Tiefsteinbaches beträgt 12,28 km<sup>2</sup>, der Abfluss bei einem 100-jährlichen Bemessungsereignis beträgt 24 m<sup>3</sup>/s. Die Zonenausweisung des Tiefsteinbaches beginnt bei der Seekirchner Landesstraße ab Fkm 0,45. Bereits vor der Querung des Tiefsteinbaches mit der Seekirchner Landesstraße reicht die Leistungsfähigkeit des Tiefsteinbaches nicht aus und ein Teil des Abflusses (ca. 2 m<sup>3</sup>/s) fließt entlang der Landesstraße in Richtung Südwesten, welche bis zur Waldsiedlung an zahlreichen überströmt wird. Die Überströmhöhen betragen maximal 20 cm bei Fließgeschwindigkeiten von bis zu 1 m/s. In der Waldsiedlung sind in etwa 10 Objekte vom Abfluss

gefährdet, die landwirtschaftliche Fläche vor der Waldsiedlung wird über die gesamte Breite mit einer maximalen Fließtiefe von ca. 20 cm und einer Geschwindigkeit von bis zu 0,6 m/s überströmt.

Im Anschluss an die Querung mit der Seekirchner-Landesstraße ufert der Tiefsteinbach rechtsseitig an zahlreichen Stellen aus, auf der angrenzenden landwirtschaftlichen Fläche bildet sich ein wichtiger Abflussarm mit ca. 9 m<sup>3</sup>/s, welcher als Rot-Gelbe Zone ausgewiesen wird. Die Fließtiefen in der Geländetiefenlinie betragen stellenweise bis zu 50 cm, bei Geschwindigkeiten von bis zu 1,5 m/s. Linksseitig des Tiefsteinbaches werden Teile des Palfingergeländes und des angrenzenden Sägewerks (Moosmühle) überflutet. Die Fließtiefen erreichen hier max. 20 cm bei Geschwindigkeiten von max. 0,5 m/s.

Ab der Mündung des Tiefsteinbaches in den Eisbach reichen die Überflutungsflächen bis zu 90 m in das linke Vorland, die Brücke bei Fkm 2,53 verursacht einen wesentlichen Rückstau in das umgebende Vorland welcher als Rot-Gelbe Zone ausgewiesen ist, die Wassertiefen vor der Wenger-Gemeindestraße liegen bei max. 1,6 m. Jene Bereiche mit Wassertiefen größer 1,5 m sind als Rote Zone ausgewiesen. Unterhalb der Brücke der Wenger-Gemeindestraße ergibt sich durch die Einmündung des Tiefsteinbaches und den Überflutungsflächen des Eisbaches ein bis zu 250 m breitflächiger Abfluss im Vorland. Von Fkm 2,52 bis Fkm 2,18 ist auf der linken Flusseite ein etwa 30 m breiter Bereich als Rot-Gelbe Zone ausgewiesen.

Der Eisenbahndurchlass (Viadukt) bei Fkm 1,78 verursacht einen Rückstaubereich von ca. 300 m. Die Gemeindestraße ist in diesem Bereich im Hochwasserfall zum größten Teil unpassierbar, die Fließtiefen betragen bis zu 1,3 m. Im Viadukt ergeben sich auf der Gemeindestraße Fließgeschwindigkeiten von bis zu 3 m/s, im Gerinne von bis zu 4,5 m/s. Der Durchfluss am Pegel Weng/Köstendorf bei einem HQ<sub>100</sub> beträgt 40,5 m<sup>3</sup>/s. Unmittelbar vor dem Durchlass befinden sich in etwa 15 gefährdete Objekte, insgesamt befinden sich in diesem Abschnitt in etwa 40 hochwassergefährdete Objekte. Sämtliche Brücken in diesem Abschnitt weisen einen geringeren Freibord als 50 cm auf bzw. sind eingestaut.

### **Restrisikobetrachtung HQ<sub>300</sub>-Szenario**

Die HQ<sub>300</sub> Berechnungen unterscheiden sich nicht wesentlich von jenen des Bemessungsereignisses, lediglich oberhalb der Mündung Tiefsteinbach ergeben sich geringfügig größere Überflutungsflächen.

### **5.3. Objekte die im HW-Fall einer besonderen Bedienung - Überwachung bedürfen**

Sämtliche Brücken im Untersuchungsgebiet weisen bei einem Bemessungsereignis HQ<sub>100</sub> einen geringeren Freibord als 50 cm auf bzw. sind komplett eingestaut. Speziell bei Brücken in und flussab von Siedlungsgebieten ist bei jedem Hochwasser eine laufende Kontrolle notwendig, um Verkläusungstendenzen frühzeitig zu erkennen und im Anlassfall mittels Kran oder ähnlichem Treibgut entfernen zu können.

Besonderer Überwachung bzw. Bedienung im HW-Fall bedürfen folgende Objekte:

- der Durchlass 6 in Spanswag bei Fkm 6,43
- der Durchlass 5 im Ortszentrum von Köstendorf bei Fkm 6,69
- der Durchlass durch die Spanswagerstraße am Schreiberroiderbach
- die Brücke bei der Querung Tiefsteinbach mit Seekirchner Landesstraße
- die Wehranlage am Tiefsteinbach muss in HW-Fall geöffnet werden
- der Durchlass 1 (Viadukt) in Weng bei Fkm 1,78

## 6. Beschreibung der Abflusssituation bei HQ<sub>30</sub>-Reinwasser

Bei der Abflussbeschreibung HQ<sub>30</sub> wird keine Unterteilung in einzelne Abschnitte durchgeführt, die Abflussbeschreibung erfolgt über das gesamte Bearbeitungsgebiet. Die Detailschärfe der Beschreibung ist geringer als jener bei HQ<sub>100</sub>. Bei den Berechnungen des Ereignisses HQ<sub>30</sub> wurden keine Verklausungen berücksichtigt, diese wurden als Reinwasserberechnung durchgeführt. Sämtliche Baumaßnahmen innerhalb der Überflutungsfläche HQ<sub>30</sub> sind wasserrechtlich bewilligungspflichtig.

Der Ortsteil Spanswag bleibt bei einem 30-jährlichen Hochwasserereignis von größeren Überflutungen verschont, erst ab Fkm 8,14 kommt es zu ersten rechtsseitigen Ausuferungen, die Wassertiefen liegen unter 10 cm, die Fließgeschwindigkeiten bei max. 0,7 m/s. Es sind in etwa 5 Objekte in Spanswag bei einem 30-jährlichen Hochwasserereignis gefährdet. Die landwirtschaftlich genutzten Flächen vor Köstendorf sind mit bis zu 30 cm überströmt, die Fließgeschwindigkeiten liegen unter 0,5 m/s.

Der Schreiberroiderbach tritt erst im unteren Bereich über seine Ufer, flussauf kann der Hochwasserabfluss schadlos abgeführt werden. Im Mühlkanal wird ein Teil des Hochwasserabflusses abgeleitet, unterhalb des Sportplatzes uferdieser jedoch an mehreren Stellen auf die angrenzenden Grundstücke aus und strömt in Richtung Eisbach. Durch das Ortszentrum kann der Hochwasserabfluss bis zum Ende des Durchlasses bei Fkm 6,57 zum Großteil ausuferungsfrei abgeführt werden. Danach kommt es rechtsufrig zu Überflutungen der angrenzenden Grundstücke mit Wassertiefen von bis zu 40 cm. Unterhalb des Durchlasses durch die Köstendorfer Landesstraße überströmt der Eisbach an zahlreichen Stellen die landwirtschaftlichen Flächen. Vor dem ÖBB-Westbahndurchlass ergibt sich ein ca. 300 m langer Rückstaubereich, mit Wassertiefen im Vorland von bis zu 1,6 m. Im Anschluss an den Durchlass uferdieser immer wieder ins linke bzw. rechte Vorland aus, es sind jedoch keine Siedlungsgebiete durch den Abfluss gefährdet.

Der Tiefsteinbach zeigt ein ähnliches Bild wie bei der HQ<sub>100</sub> Berechnung mit geringeren Fließtiefen und -geschwindigkeiten. Der Durchlass (Viadukt) bei Fkm 1,78 verursacht einen Rückstau von ca. 250 m. Die Fließtiefen im Vorland bzw. auf der Gemeindestraße betragen max. 80 cm, bei Fließgeschwindigkeiten von bis zu 1 m/s. Im Viadukt ergeben sich Fließhöhen auf der Gemeindestraße von etwa 10 cm, die Fließgeschwindigkeiten erreichen max. 2,8 m/s. Der Durchfluss am Pegel Weng/Köstendorf bei einem HQ<sub>30</sub> beträgt in etwa 30 m<sup>3</sup>/s. Insgesamt befinden

sich im gesamten Untersuchungsgebiet bei einem 30-jährlichen Hochwasserereignis 90 gefährdete Objekte.



Sachbearbeiter:  
DI Martin Hirscher

DI Ernst Aigner  
Wals, 16.10.2013  
Ingenieurbüro Gostner & Aigner