

## HOCHWASSERSCHUTZ VORDERBERG UNTER DEM ASPEKT GESCHIEBETRANSPORT UND BINNENSTAU

### FLOOD PROTECTION VORDERBERG REGARDING BEDLOAD TRANSPORT AND POLDER DRAINAGE

Wolfgang Porzer<sup>1</sup>, Hannes Poglitsch<sup>2</sup>

#### ZUSAMMENFASSUNG

Das Hochwasserereignis in Vorderberg im Gailtal vom August 2003, laut Hydrografischem Landesdienst ein Ereignis größer HQ100, hat die Notwendigkeit der Neudefinition der Ausbaukriterien aufgezeigt. In Anbetracht der besonderen Situation des Vorderberger Baches, der sich im Ortsgebiet in einer Hochlage auf einem Schwemmfächer befindet und beträchtliche Mengen an Geschiebe mit sich führt und danach unmittelbar in die Gail mündet, sind mehrere Maßnahmenswerpunkte zu setzen um einen ganzheitlichen Hochwasserschutz zu gewährleisten. Diese Schwerpunkte sind in erster Linie die **Künettenstrecke direkt im Ortsgebiet, der Einmündungsbereich des Vorderbergerbaches** in die Gail und der **Binnenstaubereich** entlang der Hochwasserschutzdämme der Gail.

**Keywords:** Hochwasserschutz, Geschiebetransport, Binnenstau

#### ABSTRACT

The flood at Vorderberg in the valley of the river Gail in August 2003, which according to the hydrological service was larger than a 100years flood event, has shown the necessity of a new definition of the design criteria. Considering the special situation of the Vorderberger creek, which flows in a high situation over an alluvial fan and transports considerable amounts of bed load towards the river Gail, there is the main focus on some development measures to provide an overall flood protection. The main focus lays upon the **lined canal directly in the village, the confluence of the Vorderberger creek** with the river Gail and a **polder area** along the flood embankment of the river Gail.

**Keywords:** flood protection, bed load transport, polder drainage

---

1 Wolfgang Porzer, DonauConsult Zottl&Erber ZT-GmbH, Klopstockgasse 34, 1170 Wien, Österreich, (Tel.: +43-1-4808010-23; Fax: +43-1-4808010-10; email: w.porzer@donauconsult.at)

2 Hannes Poglitsch, Amt der Kärntner Landesregierung, Abt.18 Wasserwirtschaft, Uabt. Hermagor, Hauptstrasse 41, 9620 Hermagor, Österreich, (Tel.: +43-4282 2045; Fax: +43-4282 2045-25; email: [post.abt18HE@ktn.gv.at](mailto:post.abt18HE@ktn.gv.at))

## **AUSGANGSLAGE – PROBLEMSTELLUNG**

Die Ortschaft Vorderberg (Gemeinde St. Stefan/Gail, Bezirk Hermagor) – im Mittleren Gailtal rd. 20 km westlich von Villach gelegen – wurde unzählige Male durch Hochwässer beeinträchtigt. Chroniken ist zu entnehmen, dass der mitten durch die Ortschaft führende Vorderberger Bach in den Jahren 1810, 1837, 1903, 1920 und 1966 über die Ufer trat und an Häusern schwere Schäden anrichtete, wobei zumeist auch die unmittelbar neben dem Bach gelegene Ortskirche vom Hochwasser betroffen war. Die Lage am Schwemmkegel bedingte nicht nur eine ständige Hochwassergefahr durch den Vorderberger Bach, sondern auch – für die nördlichen Ortsteile – durch den Gailfluss.

Das Einzugsgebiet des Vorderberger Baches beträgt 27 km<sup>2</sup> und erstreckt sich nach Süden in das Bergmassiv der Karnischen Alpen bis auf eine Seehöhe von ca. 2000 m.ü.A. (Oisternig, Poludnig). Der HQ100-Bemessungswert wurde vom Hydrographischen Dienst Kärnten von 50 m<sup>3</sup>/s im Jahre 1960 auf 120 m<sup>3</sup>/s im Jahre 2003 erhöht. Maßgebend hierfür war vor allem eine verbesserte statistische Datenlage einschließlich einer detaillierten Neubeurteilung von Kleineinzugsgebieten.

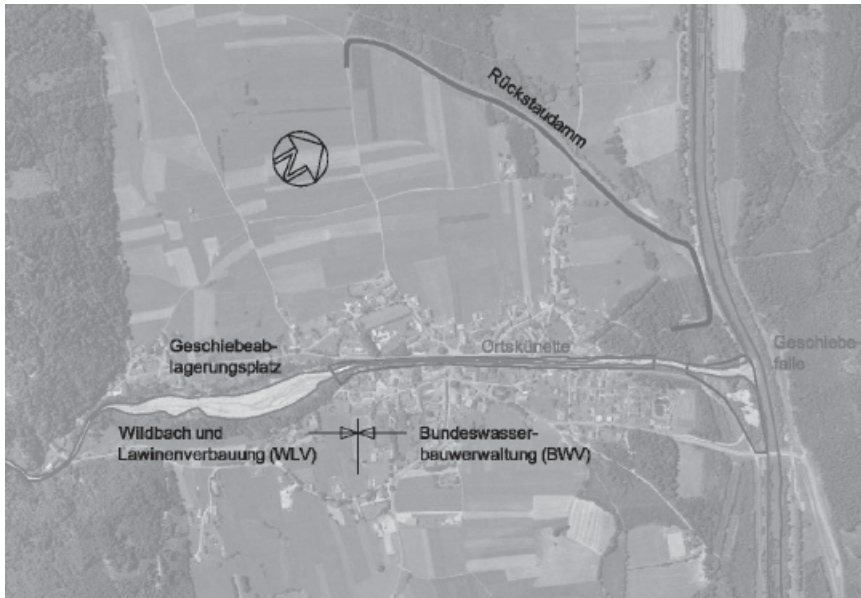
Ein extremer Gewitterregen am 29.08.2003 mit mehr als 300 mm Niederschlag in acht Stunden führte zu einem 100-jährlichen Hochwasserereignis des Vorderberger Baches, dem die auf 60 m<sup>3</sup>/s ausgebaute Ortsregulierung nicht gewachsen war. Durch die großen Geschiebemengen (rd. 250.000 m<sup>3</sup> beim Grabenausgang) und dem hohen Wildholzanfall kam es zu Überbordungen und Brückenverklausungen, wodurch mehr als die Hälfte der Ortschaft überflutet wurde. Der Schaden an Gebäuden, Infrastruktur und landwirtschaftlichen Flächen ist mit 3,7 Mio. Euro zu beziffern. Zum Glück forderte die Katastrophe kein Menschenleben.

Im Auftrag der Gemeinde St. Stefan/Gail als Bauherr wurden seit dem Jahre 2003 von den im jeweiligen Betreuungsbereich zuständigen Dienststellen, der Wildbach- und Lawinerverbauung WLW (Einzugsgebiet einschließlich Geschiebeablagerungsplatz) und der Bundeswasserbauverwaltung BWV (Ortsgerinne bis zum Gailfluss), umfangreiche Überlegungen für den Hochwasserschutz der Ortschaft Vorderberg angestellt. Im Einzugsgebiet sind flächenwirtschaftliche Maßnahmen sowie die Errichtung von Geschiebedosier- und Konsolidierungssperren vorgesehen. Zusätzlich wird der Geschiebeablagerungsplatz unmittelbar nach dem Grabenausgang optimiert. Im Ortsbereich wird das bestehende Profil eingetieft und aufgeweitet und unmittelbar vor dem Gailfluss ein weiterer Geschiebeablagerungsplatz (Geschiebefalle) errichtet, um bestehenden Sohlrandlandungstendenzen des Gailflusses im flußab gelegenen Abschnitt entgegen zu wirken. Zusätzlich wird beim Querdamm Vorderberg – dieser schützt die Ortschaft vor Gailhochwässern – ein Notverschluss eingebaut, welcher bei einem Hochwasser des Vorderberger Baches (Überlastfall) die gefahrlose Ableitung von Binnenwässern zum Vorfluter Gail gewährleisten soll.

## **BISHERIGE UNTERSUCHUNGEN/PROJEKTE**

Die bedeutende Geschiebeführung des Vorderberger Baches und die damit verbundene Gefährdung für die Ortschaft Vorderberg hat bereits vor über hundert Jahren zu umfangreichen Verbauungen in Ober- und Tallauf geführt. Die aktuelle Gestaltung im Ortsgebiet entstand im Jahre 1960.

Nach dem Hochwasser 1996, das etwa einem 10-jährlichen Ereignis entsprach, wurde im Jahr 2000 ein Generelles Projekt vorgelegt. Dabei wurden grundsätzliche Lösungsansätze für den Ortsbereich wie eine Verbreiterung oder Tieferlegung des Baches, aber auch mögliche Hochwasserentlastungen oder Bachverlegungen behandelt.



**Abb. 1:** Situation Vorderberger Bach mit Ort Vorderberg und der Gail  
**Fig. 1:** situation Vorderberger creek with the village of Vorderberg and the river Gail

Das Katastrophenhochwasser 2003 mit einer Größe von mehr als HQ100 war Anlass für eine Überprüfung und schlussendlich Bestätigung der gewählten Lösungsansätze im Detailprojekt 2006. Als Konsequenz des Hochwassers wurden die Ausbaumaßnahmen am Vorderberger Bach durch eine modifizierte Binnenentwässerung am flussabwärtigen Ortsrand (Studie 2005, Detailprojekt 2006) sowie Anordnung einer Geschlebefalle vor der Mündung in die Gail ergänzt (Detailprojekt 2007).

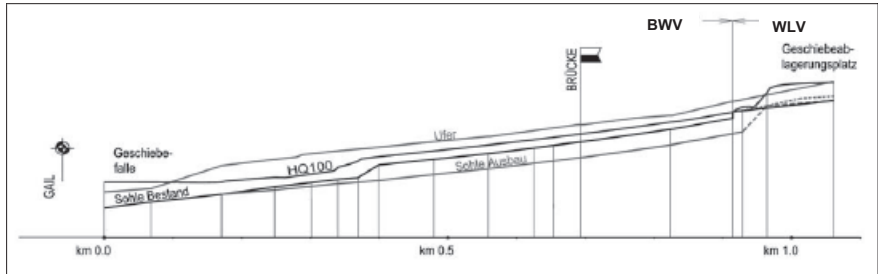
Die aktuelle Situation des Tallaufes des Vorderberger Baches ist in Abb. 1 dargestellt.

## GEWÄHLTE PROJEKTLÖSUNG

Das Ziel der geplanten Maßnahmen ist die Sicherstellung der ausuferungsfreien Abfuhr eines Bemessungshochwasserereignisses in der Größe von  $120 \text{ m}^3/\text{s}$  durch den Ort Vorderberg. Auf die Abfuhrfähigkeit von anfallendem Geschiebe im neuen Profil wurde großes Augenmerk gelegt. In Anbetracht der besonderen Situation des Vorderberger Baches wurde ein Freibord in der Größe von 1.0 m gewählt.

In der Ortsstrecke werden die zentralen Maßnahmen der Sohlabsenkung und Profilvergrößerung durch Uferanhebungen, je nach Platzangebot Dammstrecken oder Ufermauern begleitet, um das erforderliche Freibordmaß zu erzielen.

Das Ausbauprojekt für den Vorderberger Bach sieht im Ortsbereich eine Tieferlegung der Bachsohle um rd. 2.5 m (sh. Abb. 2) bei gleichzeitiger Vergrößerung des Abflussquerschnittes vor. Die Profilbreite ist dabei von ca. 11 m auf 20 m, die Profiltiefe von 2.8 m auf 4.5 m vergrößert worden (sh. Abb. 3).



**Abb. 2:** Längenschnitt der Vorderberger Baches im Ortsbereich mit geplanter Tieferlegung der Sohle  
**Fig. 2:** longitudinal section of the Vorderberger Bach along the village setting the ground lower

Die Tieferlegung des Längenschnitts wurde von der bestehenden hohen Profillage und der aus der Situierung der Landesstrassenbrücke mit ihren Zufahrtsrampen entstehenden Schwierigkeiten mitbestimmt.

Die Uferböschungen sind mit in Beton verlegten Wasserbausteinen gesichert. Die Sohle ist ebenfalls mit Wasserbausteinen gesichert, jedoch nach unten offen und abschnittsweise mit Querriegeln gesichert.

Der obere Abschluss der Ortsstrecke in Form einer Sohlrampe (Blocksteinrampe) stellt den Übergang zum Geschiebeablagungsbecken dar, das sich oberhalb der Kompetenzgrenze zur WLV befindet. Mittels Modellversuchen wird derzeit eine Verbesserung der Funktion der Geschiebeablagung ermittelt. Die Ergebnisse der Modellversuche werden die Ausgestaltung des Übergangs von der Ortsstrecke zum Geschiebeablagungsbereich bestimmen.

Bedingt durch das Hochwasserschutzprojekt werden begleitend andere Baumaßnahmen erforderlich. Diese sind u.a. die Neuerrichtung der Landesstrassenbrücke, Bau eines Fußgängerstegs sowie die Errichtung einer hydrografischen Messstation.

Zur Absicherung des Ausbauzieles im Ortsbereich sind folgende weitere Maßnahmen geplant oder bereits umgesetzt:

- Ausbau im Mittellauf (WLV)
- Umbau des Geschiebeablagungsplatzes (WLV)
- Errichtung einer Geschiebefalle vor der Gail
- Verbesserung der Binnenentwässerung

Im Oberlauf des Vorderberger Baches sind von Seiten der zuständigen Wildbach- und Lawinerverbauung als ebenfalls für die Sicherheit des Ortes wichtige Maßnahmen

umfangreiche Erhaltungs- und Baumaßnahmen vorgesehen oder zum Teil schon ausgeführt. So ist beispielsweise die Regulierung des Grabenausgangs bereits umgesetzt.

Nach Abschluss der diesbezüglichen wasserbaulichen Modellversuche erfolgt der Umbau des Geschiebeablageplatzes. Durch Steigerung der Rückhaltewirkung soll ein verstärkter Eintrag von Geschiebe in die Gail vermieden werden.

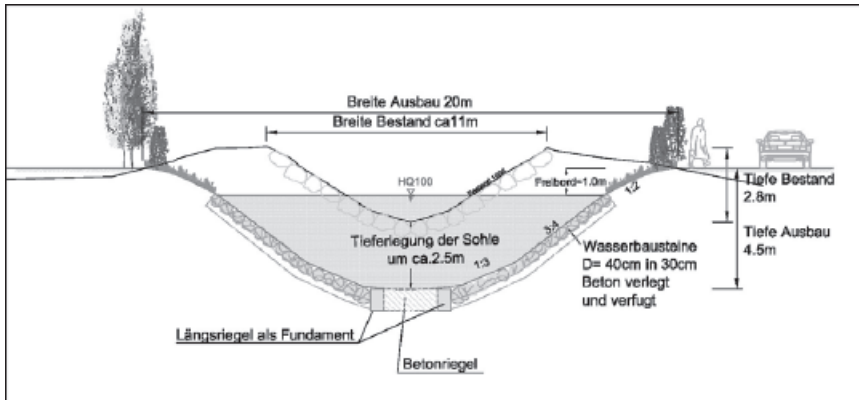


Abb. 3: Bestands- und Ausbauprofil Vorderberger Bach im Ortsbereich

Fig. 3: actual und future cross section of the Vorderberger creek along the village

Beim HW2003 wurden auf Grund des Rückstaus der ausgeferten Wassermengen im gailnahe liegenden Ortsteil Schäden verursacht. Zur Minimierung des Restrisikos auch nach erfolgtem HQ100-Ausbau der Ortsstrecke werden im Rückstaudamm zur Gail Ausleitungsbawerke neu errichtet und ein Notverschluss in den Gaildamm eingebaut. Damit soll im Überlastfall ein Ausleiten von Wasser aus dem ortsnahen Binnenstau in die Gail ermöglicht werden.

Durch das HW2003 ist im Einzugsgebiet des Vorderberger Baches eine umfassende Mobilisierung von Geschiebe erfolgt. Diese Mobilisierung bewirkt ein verstärktes Geschiebedargebot, das zum Teil durch den Geschiebeablageplatz gedriftet werden kann. Die Profilvergrößerung des Vorderberger Baches im Ortsbereich bewirkt eine größere Geschiebetransportkapazität. Da die Gail nach der Mündung des Vorderberger Baches eine Flachstrecke mit sehr geringer Geschiebetransportkapazität aufweist, wurden Maßnahmen zur Vermeidung von zu starkem Geschiebeeintrag in die Gail vorgesehen. Diese sehen die Anordnung einer Geschiebefalle vor der Mündung in die Gail vor (sh. Abb. 4). Durch Aufweitung des Abflussprofils und einer aus einer verschleppten Mündungsstrecke resultierenden Verflachung des Gefälles kann ein Geschiebevolumen von bis zu 15 000 m<sup>3</sup> abgelagert werden. Damit wird die Gail von der Bildung von Geschiebepfropfen frei gehalten und in der flachen Unterliegerstrecke die Gefahr von Sedimentationen und daraus resultierenden Hochwasserschutzproblemen gering gehalten.

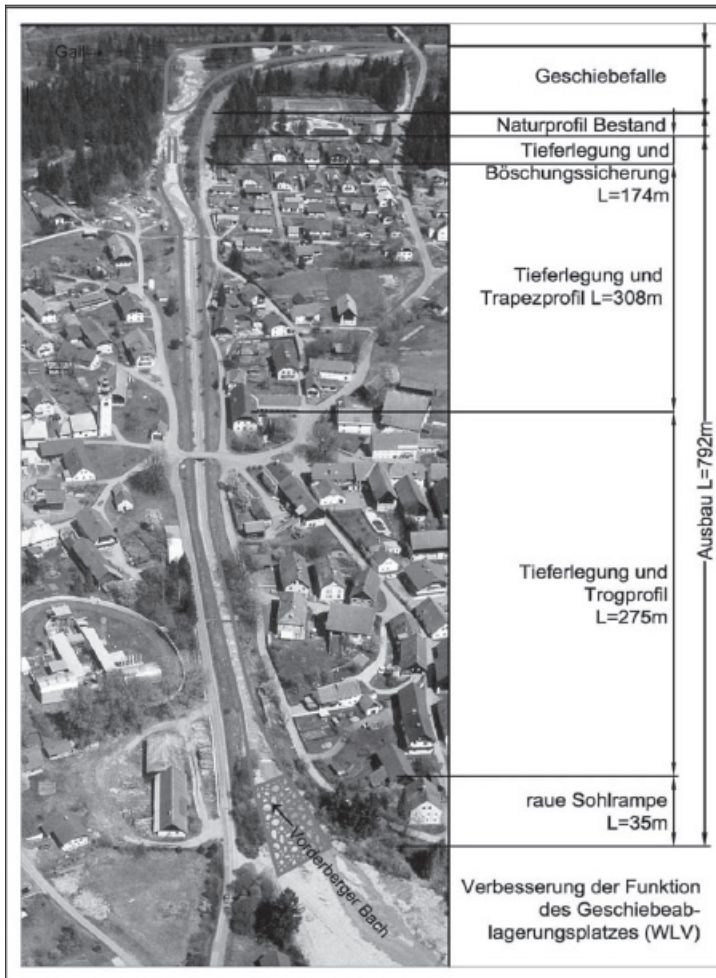


Abb. 4: Ortsstrecke Vorderberger Bach mit geplanten Maßnahmen  
 Fig. 4: Vorderberger creek with planned measures

## STAND DER AUSBAUARBEITEN

Nach Abwicklung des Wasserrechtsverfahrens und Sicherstellung der Finanzierung wurde im Herbst 2006 mit den Ausbaurbeiten begonnen. In einem ersten Schritt wird der eingetieft und aufgeweitete Rohbau des zukünftigen Gerinnes in Form einer 20 cm starken Stahlbetonschale errichtet. In diesem Zuge wurde auch die Landesstraßenbrücke über dem Vorderberger Bach abgetragen und eine entsprechende Verkehrsumleitung eingerichtet. Mit Abschluss dieser Bauphase kann mit Jahresende 2007 bereits der HQ100-Hochwasserschutz für die Ortschaft gewährleistet werden.

Die Wasserhaltung für die Baustelle wird mittels eines parallel zum Bachgerinne geführten 570 m langen Rohrkanales bewerkstelligt. Als Rohrmaterial werden erdverlegte Stahlrohre mit Steckmuffen mit einem Durchmesser von 1,0 m verwendet, da auf diesen aufgrund der räumlichen Beengtheit die Baustraße geführt werden muss. Durch den abschnittsweisen Ausbau des Rohbaugerinnes und Absicherung des Absturzbereiches zwischen Altgerinne und Neubau mittels Bruchsteinen wird zu jeder Zeit eine größtmögliche Hochwassersicherheit im Bauzustand gewährleistet.

Im Rahmen des Bauvorhabens ist auch die Neuerrichtung der Landesstraßenbrücke über den Vorderberger Bach, sowie die Neugestaltung der Landesstraße im Westen des Gerinnes auf einer Länge von 270 m notwendig. Diese Maßnahmen werden gemeinsam mit der Straßenverwaltung umgesetzt. Mit der Verkehrsfreigabe der neuen Brücke über den Vorderberger Bach im Juni 2008 können auch die derzeit bestehenden Verkehrsumleitungen entfallen.

In den kommenden Jahren wird sodann der Endausbau des Ortsgerinnes vorgenommen werden. Dieser umfasst die Ausführung der Steinverkleidungen an den Böschungen des Gerinnes, sowie die Errichtung der Querriegel zur Befestigung der Sohle. Zur Gewährleistung einer entsprechenden Durchgängigkeit werden einerseits die Bereiche zwischen den Querriegeln mit Schotter und Stein aufgefüllt und andererseits am Übergangsbereich zum Geschiebeablagerungsplatz eine fischpassierbare Sohlrampe errichtet. Die Erosionssicherungen im oberen Bereich des Gerinnes mittels in Beton verlegter Bruchsteine werden mit Erde überschüttet und begrünt, zur Gewährleistung eines 1 m hohen Freibordes werden bachparallele Dämme und Ufermauern ausgeführt.

Die genehmigten Gesamtkosten für die Bachregulierung betragen für eine Regulierungsstrecke von 760 lfm 5,1 Mio. Euro.

## **AUSBLICK**

Die laufenden Ausbaurbeiten an der Ortsstrecke werden bis zum Übergang in das Geschiebeablagerungsbecken vorangetrieben. Nach Abschluss der Modellversuche und dem Umbau des Ablagerungsbeckens ist bis zu der bereits fertiggestellten Regulierungsstrecke beim Grabenausgang der Gerinneausbau abgeschlossen.

Parallel werden die Baumassnahmen der WLV im Mittellauf betrieben. Abschluss bilden die Maßnahmen der Binnenentwässerung sowie die Errichtung der Geschiebefalle vor der Gail.

Nach Abschluss der genannten Bauvorhaben soll ein Zustand des Vorderberger Bachs vorliegen, der die Schutzfordernisse der Ortschaft betreffend schadloser Abfuhr einer HQ100-Wassermenge erfüllt und den Geschiebehaushalt von Vorderberger Bach und Gail in einem für die Gail verkraftbaren Ausmaß regelt. Die möglichen Entwicklungen im Wildbachbereich sollen damit ohne negative Auswirkungen auf die schutzwasserwirtschaftlichen Aspekte bleiben.

Laut Bauzeitplan werden die Arbeiten inklusive der Verbesserung Binnenentwässerung und Neubau der Geschiebefalle im Jahre 2010 abgeschlossen sein.

## FOTOS



**Abb. 5:** HW2003, Hauptplatz Vorderberg  
**Fig. 5:** flood 2003, center of Vorderberg



**Abb. 6:** HW2003, Rückstau hinter Gaildamm  
**Fig. 6:** flood 2003, backwater behind the dam



**Abb. 7:** Abbruch bestehende Ortsstrecke  
**Fig. 7:** demolition of the existing lined canal



**Abb. 8:** Aushub für neues Abflussprofil  
**Fig. 8:** excavation for new cross section



**Abb. 9:** Ausbau der Ortsstrecke  
**Fig. 9:** enlargement of the cross section



**Abb. 10:** Ausbau der Ortsstrecke  
**Fig. 10:** enlargement of the cross section



## LITERATUR

- Bauleitung der Gailregulierung Hermagor (1960): Vorderberger Bach, Wiederinstandsetzung der Bachkünette hm 4.00 bis hm 7.70.
- Gailbauleitung Hermagor (1974/75): Vorderberger Bach, Errichtung des rechtsufrigen Begleitdamms.
- DonauConsult Zottl&Erber (1993): Gail, Gewässerbetreuungs-konzept.
- DonauConsult Zottl&Erber (2000): Vorderbergerbach in Vorderberg, Generelles Projekt.
- Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. 18 (2001): Publikation „125 Jahre Gailregulierung“.
- Universität für Bodenkultur, Inst. für Alpine Naturgefahren und Forstliches Ingenieurwesen (2004): Dokumentation der Unwetterereignisse 29.August 2003.
- DonauConsult Zottl&Erber (2005): Vorderberg, Studie Binnenentwässerung.
- DonauConsult Zottl&Erber (2006): Vorderberger Bach, Detailprojekt.
- DonauConsult Zottl&Erber (2006): Vorderberg Binnenentwässerung, Detailprojekt.
- DonauConsult Zottl&Erber (2007): Vorderberger Bach, Geschiebefalle Detailprojekt.
- die.wildbach, Gebietsbauleitung Gailtal (lfd.): Modellversuche und Ausbaumaßnahmen an Mittellauf des Vorderberger Baches und Ausschotterungsbecken am oberen Ortsrand.