



Schwellenkorporationen

Brienz, Schwanden, Hofstetten, Brienzwiler



Liebe Leserinnen, liebe Leser

Bei einem grossen Hochwasserereignis oder einem Murgang stellt der Eistlenbach für Teile des Hofstetter Siedlungsgebiets eine Gefährdung dar. Der Bach kann sehr viel Geschiebe verfrachten und bei Auflandungen nach rechts Richtung Dorf ausbrechen. Aus diesem Grund wurde vor zehn Jahren mit der Umsetzung eines Hochwasserschutzprojekts begonnen. In dessen Zentrum steht die Erhöhung des Damms auf der Westseite des Bachs.

Nun konnte das Projekt erfolgreich abgeschlossen werden. Weshalb hat die Umsetzung der Massnahmen so lange gedauert? Um einen Damm aufzuschütten, braucht es Steine. In der ersten Etappe wurde hauptsächlich Aushubmaterial eingesetzt, das aus dem Hochwasserschutzprojekt an der Aare in Innertkirchen stammte; auch aus anderen Verbauungsprojekten konnte Geschiebe verwendet werden. Daneben wurde jeweils auch dem Eistlenbach selber Material entnommen. Dieses fällt aber oft in sehr unregelmässigen Abständen an. Nach mehrjähriger «Funkstille» hat der Bach letzten Herbst nun wieder reichlich Geschiebe mitgeführt, so dass der Damm jetzt fertiggestellt werden konnte.

Trägerin und Auftraggeberin des Hochwasserschutzprojekts ist die Schwellenkorporation Hofstetten, eine selbständige Organisation der Gemeinde Hofstetten. Sie ist 1996 aus den Schwellenkorporationen Eistlenbach und Lammbach hervorgegangen. In dieser Zeit entstanden auch die Zusammenarbeitsvereinbarungen mit den Schwellenkorporationen Brienz, Schwanden und Brienzwiler. Auf deren Basis ist der Hofstetter Anteil für Massnahmen bei Lammbach, Schwanderbach und Glyssibach auf jeweils 8%, beim Fulbach auf 50% festgelegt worden. Diese Regelung trägt der Tatsache Rechnung, dass Naturgefahren vor Gemeindegrenzen nicht Halt machen.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre!

Hans Bühler

Präsident Schwellenkorporation Hofstetten

Bach-Blettli

Nr. 40, Juli 2021

Hochwasserschutz Lammbach: Geschiebesammler Roossi nimmt Gestalt an

Seit der Schnee im Lammbachgraben geschmolzen ist, laufen die Bauarbeiten für den Geschiebesammler Roossi auf Hochtouren. In den letzten vier Monaten wurden unzählige Kubikmeter Bachschutt ausgehoben, Fels abgetragen, Nagelwände erstellt sowie Schalungen aufgebaut und Armierungseisen für die Betonarbeiten verlegt.

Der Geschiebesammler Roossi nimmt langsam Gestalt an. Mittlerweile zeigen sich die imposanten Dimensionen des Bauwerks: Vom Fundament bis zur Mauerkrone ist die Wandscheibe ganze 22,5 m hoch, was etwa einem fünf- bis sechsstöckigen Gebäude entspricht.

Unvorteilhafte Bodenschichten

Nach den Rodungsarbeiten im Januar 2021 wurde im Februar mit dem Aushub der Baugruben begonnen. Gestartet hat man mit dem Aushub für die Nagelwände an der westseitigen Talflanke. Aufgrund der unvorteilhaften Bodenschichten aus

lockerem und rolligem Material konnten die Aushub- und Spritzbetonarbeiten in Etappenhöhen von teilweise nur 0,5 bis 1,5 m ausgeführt werden, was viel Zeit in Anspruch nahm. Die Aushub- und Spritzbetonarbeiten für die Baugruben im Gerinne starteten im März.

Um Zeit zu gewinnen, wurde parallel mit dem Aushub und den Nagelwänden an der Ostseite begonnen. Anspruchsvoll sind dabei einerseits die engen Platzverhältnisse für die Baumaschinen und andererseits die Arbeiten am Seil. Während den Bohrungen für die Sicherungsarbeiten musste dem brüchigen Fels besondere Aufmerksamkeit gewidmet



Blick von Ost nach West auf die Baugruben. Am rechten Bildrand sind die Sicherungsmassnahmen in luftiger Höhe im Gange. Mit dem Bohrgerät werden unter engen Platzverhältnissen die Anker für die Nagelwände in den Fels gebohrt.



Stützkonstruktion mit aufliegendem Anker bereit für Montage

werden. Zum Schutz des Baupersonals, das unterhalb der Felsnasen arbeitet, wurde nebst mobilen Palisaden auch ein Auffangnetz für Steinblöcke montiert.

Vertikalschächte sorgen für Stabilität

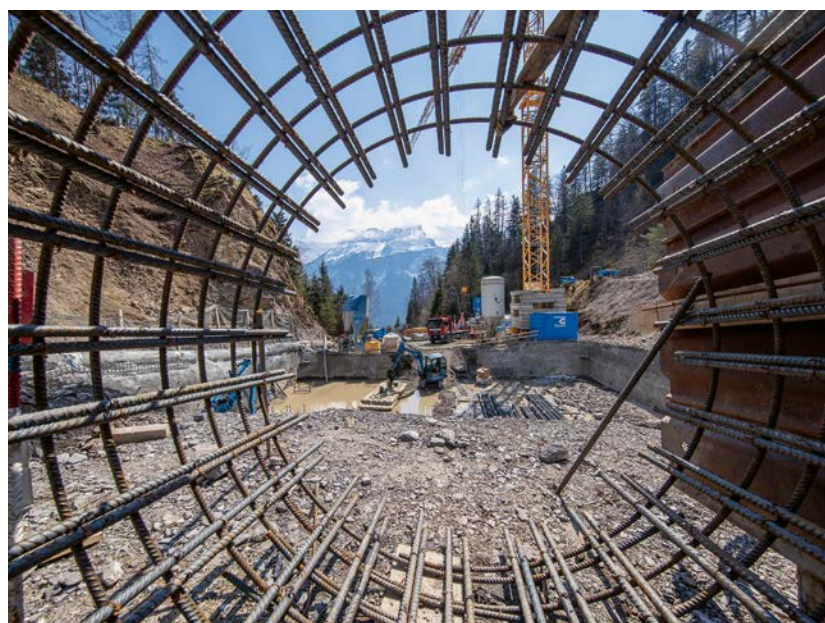
Unter dem Fundament des Geschiebesammlers befinden sich vier Vertikalschächte. Sie haben einen Durchmesser von jeweils 2 m und helfen, die gewaltigen Lasten aus dem Bauwerk bis zu sechs Meter tief in den Untergrund abzutragen. Sollte sich der Sammler im Ereignisfall mit Murgangmaterial füllen, bieten die Schächte eine zusätzliche Auflagemöglichkeit, so dass die Sperre nicht kippt.

Bisher wurden drei von vier Schächten erstellt. Beim Betonieren bestand die Schwierigkeit darin, dass die für den Schachtbau ausgehobene Baugrube durch das im Untergrund fließende Wasser jeweils gleich wieder gefüllt wurde. Durch den Einsatz von starken Pumpen und dank effizientem Betonieren konnte die Ausführung trotzdem sichergestellt werden.

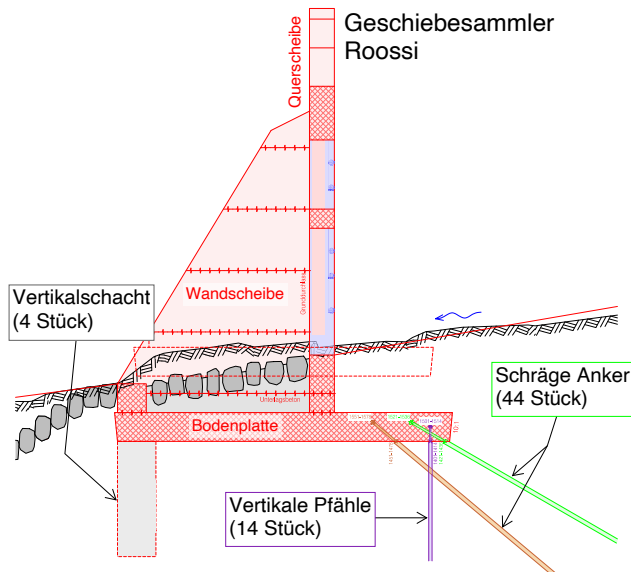
Schräge Anker und Mikropfähle

Die vier Vertikalschächte alleine reichen nicht aus, um die Lasten im Ereignisfall mit vollgefülltem Geschiebesammler abzutragen. Die Bodenplatte wird zusätzlich durch insgesamt 44 schräge Anker zurückgehalten und durch 14 vertikale Mikropfähle abgestützt. Die schrägen Anker sind rund 20 m lang und wurden im Abstand von 1,5 m erstellt. Die vertikalen Pfähle sind im Abstand von 3 m gebohrt und reichen in eine Tiefe von 10 m.

Ausgeführt wurden die Ankerarbeiten mit einem Aussenhammerbohrgerät. Nach erfolgter Bohrung wurden die Pfähle und Stabanker mithilfe des Krans verlegt. Damit die Anker beim Einbau nicht verbiegen oder gar brechen, erfolgte der Transport jeweils auf einer Stützkonstruktion. Die Anker selbst bestehen aus Metall und sind kaum brüchig. Sie sind jedoch von einem sensiblen Kunststoffrohr umgeben, das den Metallkern vor Korrosion schützt. Der vorsichtige Transport war notwendig, damit der Korrosionsschutz nicht beschädigt wird.



Vorgefertigte Bewehrung eines Vertikalschachts



Vertikalschächte, schräge Anker und Mikropfähle stabilisieren den Geschiebesammler im Untergrund.

Schliesslich wurden die Anker mit Mörtel ausinjiziert, damit eine feste Verbindung zwischen Baugrund und dem Zugglied garantiert ist. Vor dem Injizieren mussten die meisten Anker und Pfähle in Strümpfe eingepackt werden, da ansonsten das Injektionsgut durch die Hohlräume in den Bodenschichten verschwinden würde.

Hohe Genauigkeit erforderlich

Nachdem die Baugrube erstellt war, konnten die ersten Betonarbeiten in der westlichen Talflanke aufgenommen werden. Der westliche Sperrenflügel umfasst zwei Bodenplatten auf unterschiedlichem Niveau mit einer Stärke von je 1,3 m und sieben Arbeitsetappen im Bereich der Wand- und Querscheiben. Anspruchsvoll war das Erstellen der 4,5 m hohen Öffnung für die Sammlerzufahrt. Die Bauarbeiten für den westseitigen Sperrenflügel konnten Ende Mai bereits abgeschlossen werden.

Im Juni 2021 konnte auch der Ortbetonbau für die Bodenplatte im Gerinne abgeschlossen werden. Aufgrund der



Aussenhammerbohrgerät beim Bohren der schrägen Anker der Bodenplatten



Ansicht der Sperre I von 1896 bis 1907
mit Erhöhung aus dem Jahr 1952

Grösse wurde die Bodenplatte in drei Etappen erstellt. Für eine korrekte Kraftübertragung mussten die Anker und Pfähle in die Bodenplatte eingebunden werden, was beim Verlegen der Bewehrung hohe Genauigkeit forderte. Ebenso gefordert sind die Planer und die Bauarbeiter mit dem Einhalten des Bauprogramms. Das aktuelle Ziel besteht darin, die Betonarbeiten im Gerinne noch vor der Gewittersaison im Hochsommer abzuschliessen.

Sperre I wird stabilisiert

Ende April wurde mit den Verstärkungsmassnahmen an der Sperre I begonnen. Diese liegt gut 100 m unterhalb des neuen Geschiebesammlers Roossi. Sie ist ein wichtiger Fixpunkt im Längenprofil und wird künftig verhindern, dass der Sammler Roossi durch rückschreitende Sohlenerosionen destabilisiert wird.

Das Bauwerk besteht aus zwei Teilen von unterschiedlichen Baujahren. Die Sperre wurde ursprünglich in den Jahren 1896 bis 1907 aufgebaut und 1952 mit kleineren Blöcken erhöht. Zwischen den zwei Etappen befindet sich eine Fuge mit ungenügendem Verbund, da der neuere Teil auf der relativ glatten Überfallsektion aufgebaut wurde. Im Ereignisfall besteht die Gefahr, dass ein Murgang das nachträglich aufgesetzte Mauerteil wegschiebt. Mit mehreren Ankern

wird der aufgesetzte Teil verstärkt und ins Erdreich zurückgebunden.

Der alte Mauerteil ist besonders eindrücklich. Es ist kaum vorstellbar, wie die Baumeister vor mehr als 100 Jahren die riesigen Blöcke in die korrekte Position gebracht haben. Die grössten Blöcke im unteren Teil der Sperre sind bis zu 6 m breit und 3 m hoch. Mit ihren immensen Massen würden sie ein kleines Zimmer komplett füllen.

In einem ersten Schritt mussten der über hundertjährige Sperrenkörper vom Bewuchs durch Sträucher befreit und die Oberfläche gereinigt werden. Anschliessend wurden 13 Bohrungen für die Drainage vorgenommen. Die Arbeiten der Felssicherer fanden in luftiger Höhe am Seil statt. Nach Abschluss der Bohrungen erfolgte die Installation des Arbeitsgerüsts, um einen Zugang für die nächsten Arbeiten zu erstellen. Von der Plattform aus werden nun neun Bohrungen für Anker mit je einer Länge von 20 m durchgeführt. Mit Hilfe dieser Anker wird der aufgesetzte Teil der Sperre künftig zurückgehalten.

Die vertikalen Anker sind weitgehend erstellt. Insgesamt 20 Stück sind auf zwei Reihen im Bereich des neueren Bauteils vorgesehen. Sie werden den Verbund entlang der kritischen Fuge verbessern.



Arbeiten am Seil bei Sperre I

Hochwasserschutz Eistlenbach abgeschlossen

Der Eistlenbach ist ein lebendiger Bach, denn er kann sich dauernd verändern. Die Veränderungen erfolgen jeweils durch diverse Verfrachtungen vorwiegend innerhalb des Grabenprofils. Sie beeinflussen auch das Niveau der Grabensohle, was ausschlaggebend für die Schutzdammhöhe ist. Je nach Konstellation kann sich deshalb am Eistlenbach die Gefahrensituation durch Hochwasser sehr schnell verschärfen. Dies widerspiegelt sich entsprechend auch in der bestehenden Gefahrenkarte, die aufzeigt, welche (auch teilweise überbauten) Bereiche des Dorfes Hofstetten innerhalb der roten oder blauen Gefahrenzone liegen und deshalb erhöht gefährdet sind. Der Einzugs- und Einflussbereich des Eistlenbachs liegt hauptsächlich auf Gemeindegebiet Hofstetten.

Die Neubeurteilung nach den Unwettern im 2005 ergab, dass die bestehenden Schutzbauten einer allfälligen extremen Hochwasser-/Murgang-Situation nicht mehr genügen würden, weshalb 2006 eine entsprechende Vorstudie für zusätzliche Schutzmassnahmen in Auftrag gegeben wurde. Im September 2010 wurde das Hochwasserschutzprojekt vorgestellt und anschliessend genehmigt. Die vorgesehenen und jetzt fertig ausgeführten Massnahmen bestehen vorwiegend aus der Erstellung eines zusätzlichen

höheren Schutzdammes. Sie sollen nun den betroffenen Gemeindegebieten den erforderlichen Schutz bieten und es ermöglichen, allfällige Einschränkungen in baulicher Hinsicht aufzuheben.

Schon 2009 wurde ein Projektbestandteil ausgeführt, da die Sperre 12 dringend sanierungsbedürftig war. Der Baubeginn für die erste von drei Etappen der Dammschüttung und die Sanierung von Sperre 11 erfolgte im Juli 2011. Die zweite Etappe erfolgte anfangs November 2015 bis Ende Mai 2016. Die nun ausgeführte Schlussetappe wurde in der Zeit von November 2020 bis Ende April 2021 erstellt. Die zehnjährige Bauzeit wurde bewusst so angegangen, damit möglichst viel Eigenmaterial aus dem Eistlenbach eingebaut werden konnte.

Schutzdammerhöhung Eistlenbach

• Total Dammschüttmaterial:	ca. 94'000 m³
davon aus Eistlenbach	ca. 36'000 m ³
aus Innertkirchen, Brienz und Brienzwiler total	ca. 58'000 m ³
• Blocksteine für Sperren:	700t
• Gesamtkosten:	ca. CHF 2'700'000.–
davon Bund und Kanton	CHF 1'836'000.–
Schwellenkorporation Hofstetten	CHF 864'000.–



Der erhöhte Damm auf der Westseite des Eistlenbachs trägt zu einem besseren Schutz von Hofstetten vor Hochwasser bei; die Strasse im unteren Teil dient der Walderschliessung und dem Bachunterhalt.

Kiesschüttungen werten Uferzonen auf



Fischereiaufseher Martin Flück weist im Gebiet Im Brunnen auf einen der vorgesehen Standorte für die Kiesschüttungen.

Beim Hochwasserschutzprojekt Lammbach/Schwanderbach fallen grössere Mengen Kiesmaterial an, die nicht weiterverwendet werden können. Mit dem Material werden im Brienzersee an verschiedenen Standorten, namentlich in den Gebieten Seegärtli, Pfäfflikurve und Im Brunnen, ökologische Aufwertungen mittels Kiesschüttungen in Form von Flachwasserzonen und Inseln realisiert.

Flachwasserzonen sind Flächen mit geringer Wassertiefe. Sie sind die biologisch aktivsten Zonen von Seen. Die Schaffung solcher Zonen sorgt für zusätzlichen Lebensraum

für Wasserlebewesen und leistet einen wichtigen Beitrag zum Gewässerschutz.

Um die Biodiversität zu fördern, beabsichtigt der Renaturierungsfonds des Kantons Bern, mit Holzstrukturen die im Projekt vorgesehenen Kiesschüttungen zusätzlich aufzuwerten. Die Erhöhung der Strukturvielfalt führt zur Entstehung fischrelevanter Teillebensräume wie Laicharealen, Jungfischhabitaten, Nahrungsräumen oder Ruhezonen. Solche Strukturen aus Holz wurden andernorts bereits mit Erfolg realisiert, so etwa im Thunersee bei der Fischzucht des Fischereiinspektorats in Faulensee.



Kies und Wurzelstöcke (hier in Faulensee) bieten Wasserlebewesen Lebensraum.

Für die Strukturelemente eignen sich insbesondere an Steinblöcken befestigte Wurzelstöcke mit einem längeren Stammanteil, die sich gut befestigen lassen. Aber auch Rundhölzer, Baumkronen oder Astmaterial können eingesetzt werden.

Das Baumaterial für die Holzstrukturen wird aus der Rodung für den Geschiebesammler Kienholz gewonnen. Somit ist sichergestellt, dass Holz in der nötigen Menge und mit den erforderlichen Abmessungen zur Verfügung steht. Insbesondere die Beschaffung von Wurzelstöcken mit Stammanteil ist unüblich und muss deshalb rechtzeitig organisiert werden. Die Uferaufwertungen werden mit dem Vorhaben bei der Pfäfflikurve im Jahr 2023 starten.



Holzstrukturen bei der Fischzucht in Faulensee am Thunersee

Impressum

Bach-Blettli Nr. 40 | Juli 2021

Herausgeber Schwellenkorporationen Brienz | Schwanden | Hofstetten | Brienzwiler (www.schwellenkorporationen.ch)

Redaktion staegertext.com, Brienz

Gestaltung und Druck Thomann Druck AG, Brienz

Auflage 3000 Exemplare

Titelbild In der westlichen Flanke des Lammbachgrabens entsteht einer der Sperrenflügel des Geschiebesammlers Roossi. In der Bildmitte ist bereits die zukünftige Sammlerzufahrt (grosse Öffnung) erkennbar.