hochwasserschutz
buoholzbach

logistik / bau

Abbildung 1: Raupenbagger (55 to Gesamtgewicht) und Grossdumper (22 m³ Fassungsvolumen)

Abbildung 2: Murgangleitmauer ausserhalb des Geschieberückhalteraums im Bau

Abbildung 3: Leitdamm Nord (rechts) und Leitdamm Süd (links) im Entstehen (Drohnenaufnahme)

Abbildung 4: Brücke Buoholz: Schalung und Armierung

Logistik & Maschinenpark

Beim Aushub für den Geschieberückhalteraum fallen gesamthaft ca. 220'000 m³ Material an, welches praktisch vollständig vor Ort wiederverwendet wird. Dieses Material wird in den beiden grossen Dämmen «Leitdamm Nord» (40'000 m³) und «Leitdamm Süd» (150'000 m³) verwertet. Die restlichen rund 30'000 m³ werden für die Anschüttungen des Abschlussbauwerkes und anderer Stahlbetonteile benötigt.
Prioritäres Ziel ist immer, das anfallende Aushubmaterial ohne Zwischendepots direkt der Endverwertung zuzuführen. Dies ist in den ersten 4 Monaten Bauzeit zu ca. 90 % gelungen. Der Aushub für die Stahlbetonelemente wird zu rund der Hälfte direkt zur Einbaustelle gefahren, die andere Hälfte wird auf Depots zwischengelagert. Aus dem Aushub anfallende Nebenprodukte (beispielsweise Wuhrsteine) werden laufend separiert und vor Ort zwischengelagert.
Für die Aushub- und Schüttarbeiten kommen Raupenbagger mit einem Eigengewicht zwischen 33 to und 55 to zum Einsatz. Die Materialverschiebungen erfolgen mittels Grossdumper mit einem Fassungsvolumen zwischen 18 m³ und 22 m³.
Die eingesetzten Geräte entsprechen dem neuesten Stand der Technik und halten die Vorgaben bezüglich Umweltschutz ein. Der laufende Unterhalt sämtlicher Geräte wird mittels regelmässigen Services sichergestellt.

Stahlbetonarbeiten & Werkleitungen

Das Hauptelement des Geschieberückhaltes stellt das Abschlussbauwerk dar. Mit einer Länge von ca. 300 m, Wandhöhen zwischen 10.00 und 13.50 m und Wanddicken zwischen 0.80 und 1.20 m wird ein eindrückliches Bauwerk entstehen. Auch die Fundamente mit Breiten zwischen 10 m und 28 m und einer Dicke gegen 1.00 m tragen dazu bei, dass das gesamte Bauwerk fast 13'000 m³ Konstruktionsbeton benötigt. Für den Bau dieses Abschlussbauwerkes wird ein Hochbaukran eingesetzt, welcher bei der maximalen Ausladung von 65 m noch 3 to zu tragen vermag. Neben dem Abschlussbauwerk sind weitere Stützmauern (Murgangleitmauern) mit einer Gesamtlänge von gegen 300 m sowie die bereits erstellte neue Brücke über den Buoholzbach im Bauprogramm.
Der neue Bachlauf wird unterhalb des Auslaufbauwerkes mit einem grossen Werkleitungsblock unterquert. Dieser umfasst ein EWN-Trassee mit 6 Rohren, eine Wasserleitung mit Steuerungskabel der Wasserversorgung Stans, eine Swisscom-Leitung und diverse Leerrohre.

Ausführung

Im Erd- und Wasserbau wird die lagegenaue Ausführung der Arbeiten mithilfe von GPS-gesteuerten Baggern sichergestellt. Diese modernen Maschinen sind so ausgestattet, dass sie überall die genaue Position (Lage und Höhe) der auszuführenden Arbeiten jederzeit erfassen können – unabhängig davon, welches Anbaugerät oder welcher Baggerlöffel gerade verwendet wird. Die Lagegenauigkeit liegt dabei bei etwa ±5 Zentimetern. Für Anwendungen im Erd- und Wasserbau reicht diese Genauigkeit vollkommen aus, insbesondere weil Böschungen, Bachsohlen und ähnliches naturnah gestaltet werden sollen. Abweichungen von der exakten Planung sind für eine optimale Einpassung in die natürlichen Gegebenheiten hier sogar erwünscht.
Für alle anderen Arbeiten wie Stahlbeton, Strassenbau, Werkleitungen u.a. wird die Absteckung mittels Theodoliten gemacht.

Bauablauf

Die Stahlbetonarbeiten stellen den zeitkritischen Weg dar. Zuerst werden die Stahlbetonarbeiten unterhalb der Hofstrasse ausgeführt, welche bis ca. Februar 2026 dauern. Ab August 2025 folgt teilweise parallel dazu das Abschlussbauwerk. Treten keine Komplikationen auf – beispielsweise instabile Baugrundverhältnisse – werden diese Arbeiten im Herbst 2027 abgeschlossen sein. Die Erd- und Wasserbauarbeiten werden möglichst flexibel um die Betonarbeiten herum geplant und koordiniert. Auf diese Weise wird sowohl der Ablauf der Stahlbetonarbeiten als auch derjenige der Erd- und Wasserbauarbeiten möglichst ohne Unterbrechung erfolgen.

hochwasserschutz
buoholzbach

naturgefahrenabwehr nidwalden

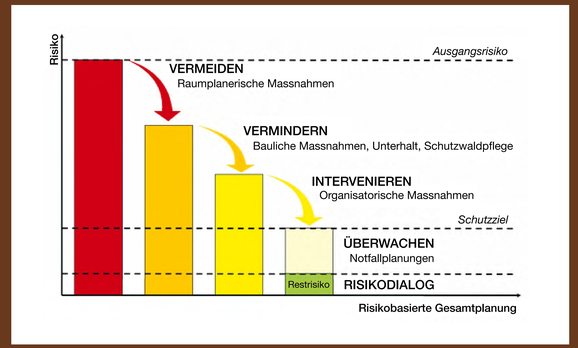

Abbildung 1: Schematische Darstellung risikobasierte Gesamtplanung

Abbildung 2: Schwemmkegel Buoholzbach mit Hofwald und Bürerhof während des Ereignisses 2005

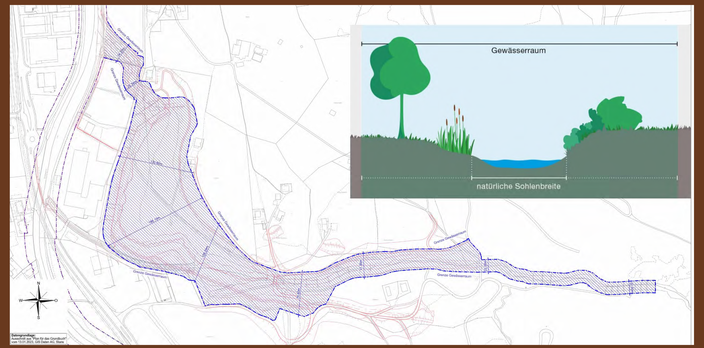

Abbildung 3: Situation Gewässerraum Buoholzbach und Schema Gewässerraum

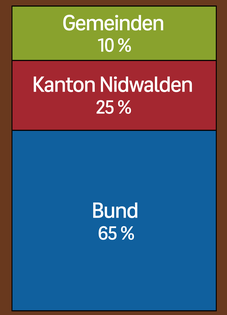

Abbildung 4: Kostenteiler zwischen Bund, Kanton und Gemeinden im Projekt Hochwasserschutz Buoholzbach

Integrales Risikomanagement (IRM) Kanton Nidwalden

Die geografischen Gegebenheiten in Nidwalden erfordern seit jeher einen sorgfältigen Umgang mit Naturgefahren. Diese können Menschen, Sachwerte, Infrastrukturen sowie Umwelt und Lebensgrundlagen bedrohen.
Durch gezielte planerische und bauliche Massnahmen können Schäden vermieden oder vermindert werden. Erkannte Risiken werden mit der Kombination verschiedener, aufeinander abgestimmter Schutzmassnahmen auf ein gesellschaftlich akzeptiertes Niveau gesenkt und neue, inakzeptable Risiken sollen verhindert werden.
Ziel des integralen Risikomanagements ist ein sozial, ökologisch und ökonomisch vertretbares Sicherheitsniveau unter Berücksichtigung aller Naturgefahrenprozesse.

- Planerische Massnahmen: Der spezifischen Gefährdung angepasste Nutzung des Raums, Freihalten erforderlicher/betroffener Räume, Bauverbote (rote Gefahrenzone)
- Organisatorische Massnahmen: Notfallplanungen, Alarmierung und Information im Ereignisfall, Sperrungen, Evakuationen
- Technische Massnahmen: Objektschutz, Schutzbauten wie Lawinenverbauungen, Hochwasserschutzdämme, Steinschlagschutznetze, usw. Hangentwässerungen, Geschieberückhaltebecken, usw.
- Biologische Massnahmen: Schutzwaldpflege und Grünverbau (Ingenieurbiologie)

Beim Hochwasserschutzprojekt Buoholzbach werden planerische (Abflusskorridorzone), organisatorische (Notfallplanung) und technische Massnahmen (Sperrensanierungen, Leitdämme, Geschieberückhalteraum, Abschlussbauwerk, Entlastungsbauwerke, Gerinneaufweitung) miteinander kombiniert.

Historische Ereignisse am Buoholzbach

Der Buoholzbach verursachte wiederholt grosse Schäden, so auch im August 2005, als rund 70'000 m³ Geschiebe talwärts transportiert, der Geschiebesammler überfüllt und die angrenzenden Gebiete Hofwald und Bürerhof übersart wurden. Solche Ereignisse sind keine Ausnahme (Auszug aus dem Ereigniskataster):

- 1702: Erstes dokumentiertes Hochwasser
- 1910: Starke Regenfälle führten zu grossflächigen Überschwemmungen
- 1964: Schneeschmelze verursachte Schäden an Wald, Landwirtschaft und im heutigen Industriegebiet

Die neuen Hochwasserschutzbauten am Buoholzbach bieten künftig verlässlichen Schutz vor extremen Hochwasserereignissen mit einer Jährlichkeit von bis zu 300 Jahren.

Gewässerraum – Platz für Wasser, Natur und Mensch

Der Gewässerraum erfüllt wichtige Funktionen: Er schützt vor Hochwasser, sichert die natürlichen Funktionen der Gewässer und ermöglicht eine nachhaltige Nutzung der Gewässer. Seit 2011 verlangt das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, SR 814.20), dass entlang aller oberirdischer Gewässer ein ausreichender Gewässerraum raumplanerisch gesichert wird. Dies bringt viele Vorteile:

- Sauberes Wasser: Als Pufferzone zu Landwirtschaftsflächen schützt der Gewässerraum vor Eintrag von Dünger und Pestiziden
- Hochwasserschutz: Das Gewässer erhält mehr Platz – Überschwemmungen werden seltener und richten weniger Schäden an
- Naherholung: Natürlich gestaltete Gewässerräume bieten Erholung in der Natur
- Biodiversität: Breite Uferbereiche mit vielfältigen Habitaten fördern Flora und Fauna

Im Gewässerraum sind nur standortgebundene und im öffentlichen Interesse stehende Bauten und Anlagen zulässig. Die extensive landwirtschaftliche Nutzung ist weiterhin möglich.

Mit dem Hochwasserschutz Buoholzbach wird der Gewässerraum neu geordnet:

- Der Raum entlang des alten Unterlaufs entfällt
- Im Bereich des Geschieberückhalteraums und des neuen Unterlaufs wird neu ein Gewässerraum festgelegt
- Am Oberlauf bleibt der bestehende Gewässerraum erhalten

Finanzierung des Hochwasserschutzprojekts Buoholzbach

Der Bau von Schutzbauten und -anlagen gegen Naturgefahren ist eine Verbundaufgabe zwischen Bund, Kanton und Gemeinden. Öffentliche Beiträge werden nur ausgerichtet, wenn das Projekt wirtschaftlich ist – also der Nutzen grösser ist als die Kosten (inkl. Unterhalt über die gesamte Lebensdauer).
Beim Projekt Buoholzbach ist dies klar gegeben:

- Gesamtkosten: ca. 46 Mio. Franken
- Jährliche Investitions- und Unterhaltskosten (über 100 Jahre): ca. 1.36 Mio. Fr.
- Erwartete jährliche Schadenreduktion: ca. 18 Mio. Fr. → Nutzen-Kosten-Faktor: rund 13 – ein sehr hoher wirtschaftlicher Nutzen (Wirtschaftlichkeit ist gegeben, wenn der Faktor >1 ist)

Kostenverteilung:

- 65 % Bund (inkl. Beiträge für Mehrleistungen und Schwerfinanzierbarkeit)
- 25 % Kanton Nidwalden
- 10 % Gemeinden Wolfenschiessen und Oberdorf

mehr erfahren unter buoholzbach.ch

KANTON NIDWALDEN

hochwasserschutz
buoholzbach

ökologie

Abbildung 1: Kleine Hufeisennase © Fledermausschutz Schweiz

Abbildung 2: Mischhaufen © AquaPlus AG

Abbildung 3: Sandlinsen © AquaPlus AG

Abbildung 4: Raubaum © AquaPlus AG

Abbildung 5: Strukturierte Uferzone © AquaPlus AG

Fledermausschutz

Beim Hochwasserschutzprojekt Buoholzbach ist der Schutz und der Erhalt der geschützten Fledermausarten der Region ein zentrales Anliegen. Im Projektgebiet konnten mit der Aufzeichnung von Ultraschallrufen im September 2024 die Fledermausarten Grosses Mausohr, kleine Hufeisennase und Zwergfledermaus sowie weitere Myotis-Arten nachgewiesen werden. Diese Arten haben ihre Quartiere in Gebäuden oder Bäumen mit Astlöchern und jagen in Wäldern, Hecken und entlang von Fliessgewässern.
Bei den Rodungsarbeiten wurden einige alte Bäume mit Potenzial als Fledermaushabitat erhalten. Zusätzlich wurden an geeigneten Standorten in der Umgebung (Wald, Obstbäume, Scheunen) 40 Fledermauskästen in verschiedenen Ausführungen montiert, die künftig als neue Fledermausquartiere dienen sollen. Die Besiedlung der Kästen wird in den nächsten Jahren mittels Monitoring beobachtet.

Ersatzlebensräume

Während der Bauzeit von rund 3.5 Jahren verlieren Amphibien, Reptilien und kleine Säugetiere ihre gewohnten Lebensräume. Als Ersatz werden auf den Schutzbauten gezielt neue Lebensräume und Trittsteine für die weitere Besiedlung geschaffen:

- Ast- und Laubhaufen (Abraum aus Rodung) als Winterhabitat und Versteck
- Strukturen aus Holz und Stein sowie Sandlinsen auf Dämmen und im Rückhaltebecken für u. a. Eidechsen, Schlangen, Igel, Marder oder Wildbienen zum Sonnen, Verstecken, Eierlegen
- Tümpel für Molche, Salamander, Frösche, Schlangen, Wasserinsekten

Erholung

Für Besucher entstehen entlang des Buoholzbachs Picknickplätze mit Grillstellen und Ruhebänken. Sie laden dazu ein, die Natur zu erleben, geniessen und zu beobachten. Zugänge zum Bach ermöglichen es auch, den Lebensraum Wasser zu erkunden – oder an heissen Tagen die Füsse im kühlen Nass zu erfrischen.

Vegetation

Ein Grossteil der für den Bau gerodeten Waldflächen wird wieder aufgeforstet. Weiter entstehen im Bereich des Buoholzbachs blütenreiche Ruderalflächen für Insekten und abwechslungsreiche Heckenstrukturen für Vögel und Säugetiere. Gepflanzt werden nur heimische Bäume (u.a. Buche, Kirsche, Birke) und Sträucher (u.a. Weide, Vogelbeere).
Entlang des Bachs wachsen derzeit nicht-einheimische Pflanzenarten (Neophyten) wie Sommerflieder, Goldrute und Bärenklau. Damit diese Arten nicht die standortheimische Vegetation verdrängen, werden sie im Rahmen der Bauarbeiten entfernt und fachgerecht entsorgt.

Neuer Lebensraum für Fische

Mit dem Projekt wird der Unterlauf des Bachs im Gegensatz zu heute verlängert, naturnah gestaltet und vielfältig strukturiert:

- Wurzelstöcke, Steinblöcke und Ufervegetation schaffen abwechslungsreiche Gewässerbereiche mit unterschiedlichen Breiten, Tiefen und Fliessgeschwindigkeiten
- Eine neu angelegte Kiessohle mit verschiedenen Korngrössen dient als Lebensraum für Insekten und Laichplatz für Fische
- Im Geschieberückhalteraum entstehen mit Wurzelstöcken, Raubäumen und Faschinen abwechslungsreiche Ufer mit zusätzlichen Versteck- und Rückzugsorten

So wird der Buoholzbach künftig ökologisch wertvoller, lebendiger und attraktiver für Tiere und Pflanzen. Die Entwicklung dieses Lebensraums wird bis auf weiteres mittels Monitoring beobachtet, so dass bei Bedarf mit gezielten Massnahmen (z.B. periodische Geschiebezugaben) die Strukturvielfalt erhalten oder wieder verbessert werden kann.

Freie Wanderung für Fische

Bisher war der Buoholzbach nicht fischgängig mit der Engelbergeraa verbunden – ein hoher Absturz und mehrere Sperren verhinderten die stromaufwärts gerichtete Fischwanderung. Der neue Gewässerlauf und die flach gestaltete Mündung in die Engelbergeraa ermöglicht es künftig, Bachforellen und Groppen bis in den Geschieberückhalt aufzuwandern. Der Buoholzbach soll den heimischen Fischen als potentielles Laichgebiet, Jungfischlebensraum und Rückzugsort bei Hochwasser zur Verfügung stehen.
Mittels in einem Konzept aufgeführten Unterhaltsmassnahmen soll sichergestellt werden, dass die Fischgängigkeit auch nach Hochwasserereignissen erhalten bleibt.

mehr erfahren unter buoholzbach.ch

AquaPlus

KANTON NIDWALDEN

hochwasserschutz
buoholzbach

hochwasserschutz

Abbildung 1: Murgang mit Murgangfront in der Bildmitte (Quelle Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL)

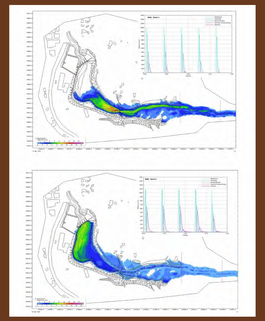

Abbildung 2: Szenario EHQ mit fünf zähflüssigen Murschüben (oben): das Murgangmaterial bleibt weit oben im Bachlauf stecken / Szenario EHQ mit fünf dünnflüssigen Murschüben (unten): viel Murgangmaterial fliesst bis in den Geschieberückhalteraum

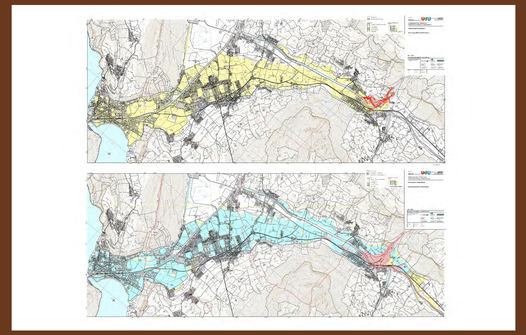

Abbildung 3: oben: Gefahrenkarte vor Massnahme (heutige Gefährdungssituation) / unten: Gefahrenkarte nach Massnahme (Gefährdungssituation nach Abschluss der Bauarbeiten)

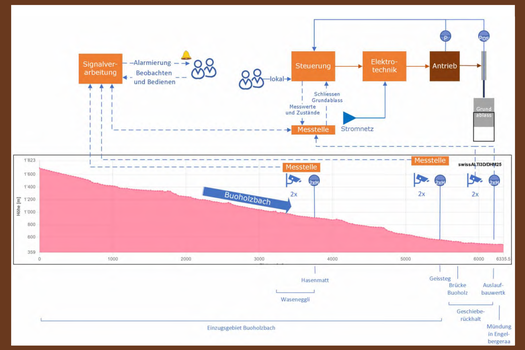

Abbildung 4: Steuerungsschema Grundablass Abschlussbauwerk

Ausgangslage & Gefahrenpotenzial am Buoholzbach

Im August 2005 verursachten intensive, langanhaltende Niederschläge in der Schweiz verbreitet Hochwasser. Am Buoholzbach kam es zu massiven Geschiebe- und Schwemmholzumlagerungen, was grossflächige Übersarungen auf dem Schwemmkegel und grosse Schäden an Infrastrukturen und Industriegebäuden im Bürerhof und Hofwald zur Folge hatte.

Gefährdung durch Murgänge & Geschiebeeintrag

Im Einzugsgebiet des Buoholzbachs, insbesondere im Bereich Waseneggli, lagern grosse Mengen mobilisierbares Geschiebe. Bei intensiven Niederschlägen kann dieses Material in Form von Murgängen (Mischung aus Wasser, Schlamm und Geröll) oder geschiebereichen Abflüssen bis in den Mündungsbereich transportiert werden.
Kann die Engelbergeraa das vom Buoholzbach eingetragene Geschiebe nicht mehr abführen, führt dies zu einem Rückstau. In der Folge kann die Engelbergeraa über die Ufer treten und im Extremfall grossflächige Überschwemmungen bis nach Stansstad verursachen.

Das hohe Geschiebepotenzial und die Transportkraft des Buoholzbachs zeigen die Dringlichkeit für Schutzmassnahmen. Die erwarteten Geschiebemengen von Murgängen liegen zwischen 35'000 m³ (HQ30) und über 250'000 m³ bei Extremereignissen (EHQ).

Hochwasserschutzmassnahmen

Kernstück des Projekts ist ein Geschieberückhalteraum oberhalb des Industriegebiets Hofwald mit einem Rückhaltevolumen von 180'000 m³ (dünnflüssig) bis 220'000 m³ (zähflüssig). Dazu wird das Gelände grossflächig abgegraben, mit dem anfallenden Material werden Dämme geschüttet und gegen Westen und Norden wird ein Abschlussbauwerk in Stahlbeton (teils überschüttet) erstellt. Mittels steuerbarer Klappe kann der Geschiebetransport zur Engelbergeraa bei Bedarf unterbunden werden. Die seitlichen Dämme reduzieren das Risiko von Ausbrüchen Richtung Büren (Oberdorf) und Lochrüti (Wolfenschiessen).

Wirksamkeit der Massnahmen

Die Schutzwirkung wurde mittels numerischer Simulationen bestätigt. Dabei wurden 90 Murgang- und 29 Hochwasserszenarien mit variierenden Abflussmengen, Geschiebefrachten, Materialviskositäten und Ereignisverläufen modelliert.
Mit der Umsetzung der Massnahmen wird die Überschwemmungsgefahr durch den Buoholzbach nachhaltig reduziert. Bestehende Gewerbe- und Industriebauten bleiben erhalten und für grosse Teile des Stanser Talbodens werden keine Schutzauflagen mehr erforderlich sein.

Baugrund & Materialbilanz

Für die Projektierung wurden geotechnische Untersuchungen auf dem Schwemmkegel durchgeführt. Bohrungen und Grundwassermessungen zeigten, dass die Bauwerke flach fundiert werden können und der Grundwasserbereich nicht tangiert wird.
Beim Bau fallen rund 220'000 m³ Aushubmaterial an, das überwiegend vor Ort als Schütt-, Filter- oder Bachmaterial wiederverwendet wird.

Materialbedarf im Projekt

- 40'000 t Natursteinblöcke
- 1'000 m² Bentonitmatten (Abdichtung)
- 10'000 m² Erdbewehrung (Dammarmierung)
- 13'000 m³ Beton und 2'000 t Stahl
- 2'500 t Belag (ca. 2 km Strassen)
- 3.5 km Werkleitungen

Überwachung & Notfallkonzept während der Bauphasen

Während dem Bau bleibt der bestehende Bachlauf mit Geschiebesammler vollständig funktionsfähig. Der Buoholzbach wird erst umgelegt, wenn der Rückhalteraum fertiggestellt ist (voraussichtlich Ende 2027).
Bis zur Umlegung des Buoholzbachs wird im Ereignisfall die heutige Notfallplanung angewendet.

mehr erfahren unter buoholzbach.ch

SCHUBIGER AG BAUUNGERNIEURE

KANTON NIDWALDEN

hochwasserschutz
buoholzbach

stauanlage

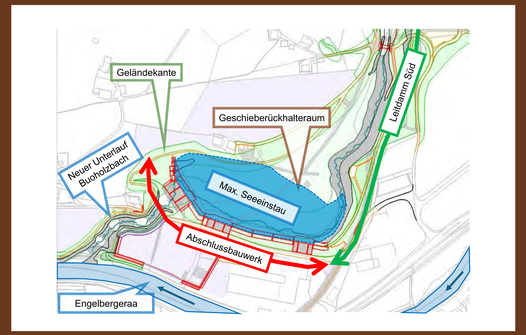

Abbildung 1: Grundelemente der Stauanlage: Geschieberückhalteraum mit Abschlussbauwerk und Leitdamm Süd

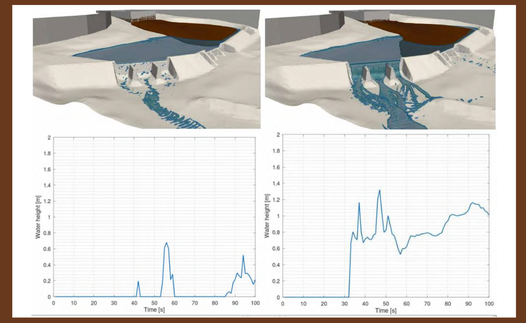

Abbildung 2: Dreidimensionale Simulationen für das Szenario Murschub in verfüllten Geschieberückhalteraum. Links: Flutwelle bei langsamem (dickflüssigem) Murschub, rechts: Flutwelle des schnelleren (dünnflüssigen) Murschubs.

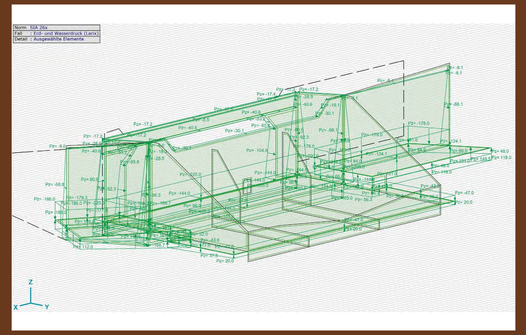

Abbildung 4: Perspektivische Darstellung des Auslaufbauwerks im AXIS Programm für statische Berechnungen

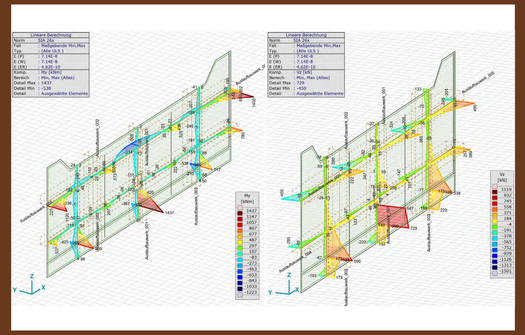

Abbildung 5: Lineare Berechnung der Biegemomente und Querkräfte in virtuellen Streifen für das Auslaufbauwerk (Sperre) (EDV-Programm AXIS)

Grundelemente der Stauanlage

Der neue Geschieberückhalteraum ist für ein 300-jährliches Hochwasserereignis (HQ300) ausgelegt. Er besteht aus dem Leitdamm Süd und einem Abschlussbauwerk im Westen – einer Stahlbetonmauer mit drei Überfallsektionen zur Entlastung. Im Norden schliesst das Bauwerk an die bestehende Geländekante des Schwemmkegels Buoholzbach an (Abbildung 1).
Im Ereignisfall dient der Geschieberückhalteraum als Stauraum für Geschiebe, Feinsediment und Wasser. Bei einem Seeeinstau bis zur Kote 496.73 m ü. M. (HQ300) beträgt das Rückhaltevolumen rund 80'000 m^3, die Stauhöhe 10.13 m. Gemäss Stauanlagengesetz fällt die Anlage damit in die Klasse III «kleine Stauanlagen» und steht unter kantonaler Aufsicht.

Gefährdungsbilder

Untersucht wurden die folgenden massgebenden Lastfälle (siehe Abbildung 3):
Typ 1 (normal): regelmässige Beanspruchung der Anlage bis HQ300
Typ 2 (ausserordentlich): Leichte Schäden toleriert, Entlastungsbauwerk muss operationell bleiben bis EHQ (Extremhochwasser)
Typ 3 (extrem): konstruktive Sicherheit muss gewährleistet bleiben für beispielsweise 2 extreme Lastfälle zusammen (Sicherheitshochwasser SHQ)
Die Grenzwertzustände der Stahlbetonkonstruktion wurden untersucht bezüglich Gesamtstabilität und Tragsicherheit. Die Nachweise erfolgten für 7 typische Querschnitte und für verschiedene Ablagerungshöhen und Murschübe.

mehr erfahren unter buoholzbach.ch

Gefährdungsbild GZT 2	**Typ 1.1** Becken leer	**Typ 1.2** Becken gefüllt	**Typ 2.1** Hochwasser (EHQ)	**Typ 2.2** Murgang	**Typ 3.1** Hochwasser (SHQ)	**Typ 3.2** Erdbeben
Eigengewicht	1.35 (0.80)	1.35 (0.80)	1.00	1.00	1.00	1.00
Wasserdruck (Stauziel)		1.20 (0.90)				1.00
Hochwasser			1.00		1.00	
Wasserdruck luftseitig		1.20 (0.90)	1.00	1.00	1.00	1.00
Geschiebe wasserseitig		1.00	1.00		1.00	1.00
Erddruck luftseitig	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Erdbeben						1.00
Murgang				1.00		

Abbildung 3: Lastfälle der Richtlinie des Bundesamts für Energie (BFE) Teil C1, Ziffer 4.3 für die Tragsicherheitsnachweise (Grenzzustand der Tragsicherheit GZT).
Massgebende Lastfälle nach Typ 1.1 bis 3.2 mit den jeweiligen Gefährdungsbildern und den erforderlichen Sicherheitsfaktoren für die Einwirkungsgrössen (Richtlinie BFE)

Impulswellen

Berechnungen zeigen, dass durch einen Murgangschub im Geschieberückhalteraum ausgelöste Impulswellen ausschliesslich über das Auslaufbauwerk und das Entlastungsbauwerk I abfliessen. Besonders schnell fliessende, dünnflüssige Murgänge verursachen grössere Impulswellen, was zu höheren Wasserausträgen führt.

Prüfbericht bauliche Sicherheit

Bevor die Bewilligung für das Abschlussbauwerk erteilt wurde, liess die Bewilligungsbehörde von einem unabhängigen Fachspezialisten prüfen, ob die Sicherheitsanforderungen erfüllt sind.

Überwachung, Betrieb & Unterhalt der Anlage

In einem verbindlichen Reglement wird die Überwachung der Stauanlage festgelegt. Kanton und Standortgemeinde sind verantwortlich für Betrieb und Unterhalt. Zweimal jährlich kontrolliert der Talsperrenwärter die gesamte Anlage optisch auf ihren Zustand.

Vor der jährlichen Inspektion werden relevante Bauteile geodätisch vermessen. Ein fest installiertes Messsystem überwacht laufend den Wasserstand. Bei Hochwasserereignissen erfolgt zusätzlich eine visuelle Kontrolle durch den Talsperrenwärter vor Ort.
Die kantonale Aufsichtsbehörde inspiziert die Anlage jährlich. Diese umfasst die Auswertung der Messdaten, die optische Begutachtung sowie den Jahresbericht. Daraus werden Massnahmen für den sicheren Betrieb im Folgejahr abgeleitet.
Im Jahresbericht werden allgemeine Informationen zur Anlage sowie eine Bewertung des Anlagenzustands (optisch und messtechnisch) festgehalten. Weiter werden besondere Ereignisse, ausgeführte Unterhaltsarbeiten und Empfehlungen und Massnahmen für das kommende Jahr erfasst.
Als ausserordentliche, sicherheitsrelevante Ereignisse gelten z.B. abweichende Messergebnisse, Extremhochwasser, Rutschungen oder Steinschläge in der Umgebung sowie Erdbeben. Solche Ereignisse werden durch die Aufsichtsbehörde umgehend analysiert und bei Bedarf Massnahmen zur Sicherstellung der Funktionstüchtigkeit veranlasst.

SCHUBIGER AG BAUINGENIEURE
KANTON NIDWALDEN