Zeitschrift: Tec21

Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein

Band: 142 (2016)

Heft: [5-6]: Best of Bachelor 2014/2015

Rubrik: Hochschule für Technik und Wirtschaft Chur (HTW)

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 29.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

HOCHSCHULE FÜR TECHNIK UND WIRTSCHAFT CHUR (HTW)

Fachhochschule Ostschweiz fho

2014 GIAN-MARCO AFFOLTER | CHRISTIAN BÄRLOCHER | LUKAS BLESS | SANDRO BÜCHEL | CLAUDIA CADUFF | SAMANDA CIPOLLA | LEA CONDRAU | MIRJAM EDELMANN | RAFAEL FALK | MARTIN GSTÖHL | FRANZISKA HEFTI | MARIANNE JEGEN | ELIO MEIER | ANDREAS SCHNYDER | BERNHARD SIGNER 2015 MARCEL BRUDERER | GIAN-ANDREA BRUGGER | SARA CADONAU | CORSIN CATHOMEN | TIZIANO CRAMERI | UWE DUX | CLAUDIO ENGI | PASCAL HÜBSCHKE | TINA KEHL | SIMON LAMPERT | JONATHAN MATTLI | DOMINIK MEISTER | SVEN MOHN | ANGELA PROJER | PASCAL SCHIBLER | DANIEL TOMASCHETT



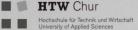
Die Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Neben Materialuntersuchungen im Baulabor und Chur bietet wirtschaftliche und technische Studiengänge in sechs Fachbereichen an: Ingeni-Management, Multimedia Production und Tourismus. Als Fachhochschule betreibt die HTW Chur angewandte Forschung und Entwicklung, für die Region.

Bauplanung und Ausführung an. Es sind dies raumplanerische Begleitung von Bauvorhaben projekten. In der Ortsbildplanung im touristischen Umfeld kann das IBAR auf ausserordentlich grosse Erfahrung zurückgreifen.

Messungen an Schutzbauwerken werden hauptsächlich Lösungen im Zusammenhang mit Naeurbau/Architektur, Informationswissenschaft, turgefahren erforscht und erarbeitet. Das Bachelorstudium Ingenieurbau/Architektur ist eine Grundausbildung zur Berufsbefähigung als Bauingenieurin oder Architekt. Die Gemeinsamkeiten Beratung sowie Dienstleistungen hauptsächlich beider Berufsgruppen werden gefördert, ohne deren Kernkompetenzen zu verwischen. Auf-Das Institut für Bauen im alpinen Raum (IBAR) grund der Lage der HTW Chur inmitten der Alpen bietet mit seinen spezifischen Kompetenzen mit den spezifischen Fragestellungen fokussiert Unterstützung in verschiedenen Bereichen der der Studiengang seine praxisorientierten Proiekte und Zielsetzungen für Bauingenieure und Architekten auf den Alpenraum. Der Studiengang ab der Stufe Richtplanung bis zur Beratung im bietet als anwendungsorientiertes Fachhoch-Zusammenhang mit der Entwicklung von Bau- schulstudium einen kompakten, zielgerichteten Studienverlauf mit Förderung der interdisziplinären Arbeitsweise und mit konsequenter Ausrichtung auf die Bedürfnisse der Praxis.

(IBAR) provides specific expertise and support in core skills needed in each. In view of the univerplementation. This ranges from spatial-planning volved, the course work focuses on real world planning stage right through to advice in connection with project development. The IBAR has ex- applied program, offering a compact and focused tensive experience in the planning of tourist ame-

The University of Applied Sciences HTW Chur As well as materials testing in the construction offers business and technical courses in six laboratory and monitoring structures which prospecialist areas: civil engineering/architecture, tect the public, the main emphasis is on investiinformation science, management, multimedia gating and developing solutions linked to natural production and tourism. As a university of applied hazards. The Bachelor course in civil engineersciences, HTW Chur conducts applied research ing/architecture provides basic training and a and development, consulting and services, main- professional qualification as a civil engineer or architect. The aspects common to both profes-The Institute for Building in the Alpine Region sions are emphasized, without losing sight of the sity's Alpine location and the specific issues insupport for building projects to the structural projects and objectives for civil engineers and architects in an Alpine environment. This is an course of study with an emphasis on interdisciplinary working methods and is consistently aligned to the needs of everyday practice.



RAHMENBEDINGUNGEN DER BACHELORARBEITEN: 25 SEMESTERBEGLEITENDE ARBEITSWOCHEN

FORSCHUNG: IBAR - INSTITUT FÜR BAUEN **IM ALPINEN RAUM**

Hochschule für Technik und Wirtschaft Chur (HTW)

Das Institut für Bauen im alpinen Raum (IBAR) arbeitet interdisziplinär mit dem Institut für Tourismus und Freizeit (ITF) und dem Zentrum sammen und verfolgt und erforscht aus den Perspektiven des Bauingenieurwesens und der Architektur wirtschaftliche, touristische. im alpinen Raum, IBAR, ITF und ZWF gehören zum Departement Lebensraum der HTW Chur. den Versuche mit Erosionsschutzmatten durch- Studierenden der HTW Chur. geführt, um ein Projekt des Bundesamts für Umwelt (Bafu) zum Thema «Entwicklung und Institutsleitung Anwendung von naturbelassener Holzwolle im Grundbau und zur Sedimentationskontrolle» zum Abschluss zu bringen. Anschliessend folgte ein vertiefendes KTI-Projekt zum Thema «Nachhaltiger Erosionsschutz mit Holzwolle». Das IBAR widmet sich auch der Frage, wie eine umweltverträgliche Wasserkraftnutzung am Alpenrhein gestaltet werden könnte. Durch die Mehrfachnutzung des Wasserüberleitstollens in den Walensee soll neben dem primären Hochwasserschutz auch Energie aus Wasserkraft erzeugt werden können. Darüber hinaus könnte der Tunnel als Strassentunnel genutzt

Geokunststoffe aus den unterschiedlichsten Rohmaterialien bieten vielseitige Möglichkeiten, um Hänge und Böschungen zu stabilisiefür wirtschaftspolitische Forschung (ZWF) zu- ren. Auch im Bereich von Naturgefahren spielen sie oft eine tragende Rolle. Anlässlich der Tagung «Tief.Bau.Tex» im Jahr 2015 widmete sich die HTW als Gastgeberin dem Thema architektonische und bauliche Entwicklungen «Stabile Böden mit Geokunststoffen und die richtige Begrünung». Angesprochen waren spezialisierte Unternehmen für Geotextilien, Gemeinsam mit der Firma Lindner Suisse wur- Fachleute aus dem europäischen Raum und die

Imad Lifa, Prof. Dr. Ing. TU/SIA, MBA

IBAR – INSTITUT FÜR BAUEN IM ALPINEN RAUM HTW CHUR STANDORT C PULVERMÜHLESTRASSE 80 WWW.HTWCHUR.CH/IBAR







01 Steinböschung Berlingen: oben nach dem Verlegen der Holzwollematten März 2013, unten nach erfolgreichem Begrünen Juli 2013.

02 Ankerprüfungen ohne Hilfskonstruktionen für Prüfungen an steilen Hängen. Gemessen wird der Druck im Hydraulikkreislauf der Ankerzugpresse sowie die Deformation des Ankers mittels Lasertriangulation. Die gewählte Anordnung erlaubt eine fehlerfreie Deformationsmessung

03 Testen von Prüflingen aus Holzwolle nach

04 Nachhaltiger Erosionsschutz: In Wattwil wurde das erste Projekt zu Erosionsschutz mit Matten aus Holzwolle gestartet. An einem steilen Hang wurden verschiedene Matten mit unterschiedlichen Konstruktionen angebracht. Aus diesem Projekt wurde ein KTI Forschungsprojekt aufgebaut.

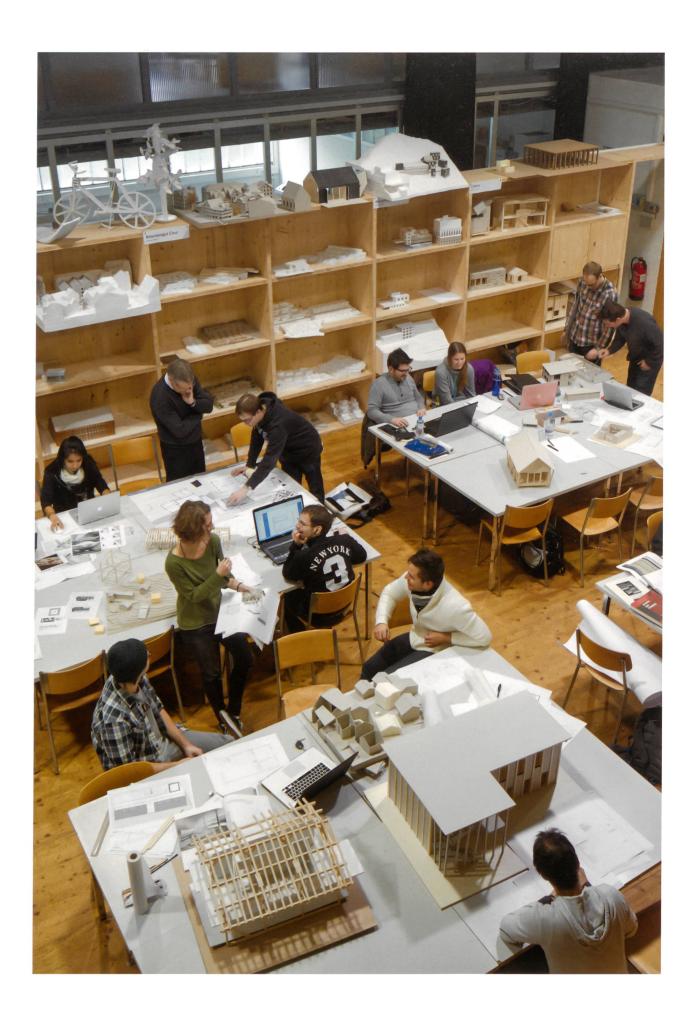
Research: IBAR - Institute for Construction in the Alpine Region

At the University of Applied Sciences HTW Chur The IBAR also specializes in the environmenism-related, architectural and construction de- tunnel velopments in the Alpine region.

control mats.

the Institute for Building in the Alpine Region tally friendly use of hydropower on the Alpen-(IBAR) works with the Institute for Tourism and rhein river. A multi-purpose water-transfer tun-Research (ZWF) and conducts architect- and enabling energy to be generated from hydrocivil engineer-led research into economic, tour- power. This tunnel could also be used as a road

Geosynthetic materials offer a wide range of op-In partnership with a manufacturing company, tions for stabilizing hillsides and embankments, the project «Development and Use of Natural and often play a crucial role in the case of natu-Wood Shavings in Foundation Engineering and ral hazards. HTW Chur's Tief.Bau.Tex seminar Sedimentation Control» was tested on erosion- focused on the topic «Soil stability with geosynthetic materials and the appropriate vegetation».



ERWEITERUNG ZENTRUM TRIESENBERG

Neubau in einem Rutschgebiet – Baugrube und Fundation



DIPLOMAND Lukas Bless **BETREUER** Hansjörg Vogt, dipl. Bauing. ETH **EXPERTE** René Krättli, dipl. Bauing. ETH/SIA **DISZIPLIN** Geotechnik, Spezialtiefbau

Triesenberg (FL) baut im Dorfzentrum ein neues Pflegeheim. Der Neubau liegt in einem grossen Rutschgebiet, die Abstände zu den Nachbarbauten und der bergseits liegenden Hauptstrasse sind gering. Bedingt durch die Hanglage ergeben sich Aushubtiefen von bis zu 11 m, eine Baugrubensicherung ist unumgänglich, und infolge des Rutschgebiets sind ausserdem weitere Massnahmen nötig.

Im Bereich des Neubaus ist mit Hangwasser zu rechnen, das kontrolliert abzuleiten ist, was hinter dem Gebäude einen begehbaren Hohlraum erfordert. Anker sind nur temporär zur Sicherung des Hanganschnitts zugelassen, im Endzustand ist deshalb der Höhenversatz durch das Gebäude abzustützen.

VARIANTENSTUDIUM

Gesucht war der optimale Baugrubenabschluss, der die bis zu 11 m tiefe Baugrube umschliesst und die nahe gelegenen, unter Denkmalschutz stehenden Bauten sowie die Hauptstrasse sichert. Die folgenden Ausführungen standen zur Diskussion: Spundwand, Rühlwand, Nagelwand, Elementwand, überschnittene Pfahlwand, aufgelöste Pfahlwand und Schlitzwand. Die optimale Lösung wurde in einer aufgelösten Pfahlwand gefunden: Sie hat eine hohe Steifigkeit, führt zu geringen Deformationen, und die Erstellung ist trotz Blöcken im Baugrund erschütterungsarm.

Im Weiteren untersuchte man, ob eine Flachfundation (mit Bodenverbesserungsmassnahmen) bei dem als heikel einzustufenden Baugrund möglich und wirtschaftlich wäre oder ob eine Tiefenfundation erforderlich ist. Der bergseits wegen der höheren Vorbelastung steifere Untergrund und die unterschiedlichen Kennwerte der Böden längs des Gebäudes ergäben bei einer Flachfundation zu hohe und differenzielle Setzungen, was auch mit einer Bodenverbesserung nicht genügend zu verbessern gewesen wäre. Im Vorprojekt konzentrierte man sich deshalb auf eine Tiefenfundation.

VORPROJEKT

Im Vorprojekt waren nicht nur der Baugrubenabschluss, sondern auch die im Endzustand nötigen Massnahmen zur permanenten Abstützung des Erdreichs und der angrenzenden Bauten zu bemessen. Die äusseren Einwirkungen überträgt im Endzustand die als permanent auszulegende Baugrubensicherung über Verbindungen auf den Neubau, denn vorgespannte Anker sind nach der Vollendung des Bauwerks nicht zugelassen. Dabei sind speziell die Kräfteverläufe, Wärmebrücken, Arbeitsetappen der aufgelösten Pfahlwand, Unterhaltsarbeiten und das Ableiten des Hangwassers zu berücksichtigen. Die horizontale Abstützung der Pfahlwand auf die Decken gewährleistet gleichzeitig auch den hangseitig nach der Bauphase notwendigen Hohlraum. Ein bestehendes Nachbargebäude muss wegen seiner nahen Lage unterfangen werden.

Die für die Fundation optimale Variante fand sich mit einer Kombination von Flach- und Tiefenfundation. Unterschiedlich lange Bohrpfähle, Fundamentvorsprünge und Fundamentverstärkungen reduzieren und gleichen die Setzungen aus, sodass gleichmässige Setzungen entstehen und im Neubau keine Schäden auftreten. Mit den scheibenförmigen Aussteifungen im dritten Untergeschoss kann der Neubau den Verschiebungen des Rutschhangs folgen, ohne dabei Schaden zu nehmen.

Um die Stabilität des Gebäudes im Endzustand zu erreichen, verschob man die Obergeschosse bergseitig so weit, dass der resultierende Kräfteverlauf aus Hangdruck und Gebäudegewicht den Neubau stabilisiert. Das Überwachungskonzept und eine Grobkostenschätzung ergänzten das Vorprojekt.



Gk = 71620 km Gk = 71620 km GA S kN/m 155.6 kN/m 155.6 kN/m 107.1 kN/m × 47.85 m) 107.1 kN/m 171.0 kN/m 196.4 458 kN

10.0 m

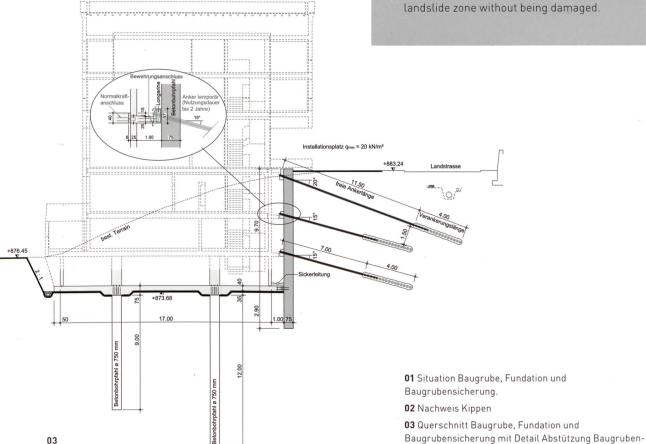
Enlargement of the Triesenberg care home: excavation and foundations

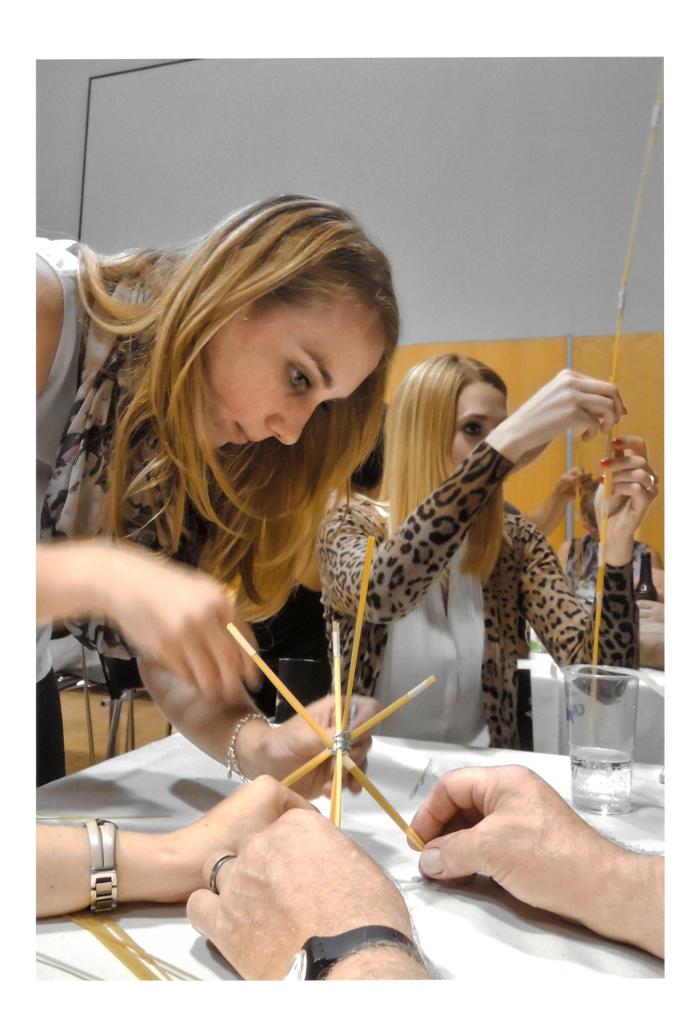
The new building is located in a landslide zone. The Excavation is up to 11 m deep, so a retaining wall is necessary. Seepage is to be expected which has to be diverted in a controlled manner. Anchors are only temporarily permitted; the building ultimately serves to support the vertical offset.

An anchored pile wall was chosen as a retaining wall; it is extremely rigid and during construction it generated low vibrations, despite the large boulders in the subsoil. If a shallow foundation had been used, the variable stiffness of the subsoil and the varying characteristics of the soil along the building would have resulted in large und differential settlements, which could not be adequately improved through soil improvement methods. As a result, it was decided that the foundation should consist of a mixture of shallow and deep foundations. Bored piles and reinforcement of the slab reduced and evened out the settlements.

Due to the stiff walls in the basement, the new building can counteract the movements in the landslide zone without being damaged.

sicherung auf den Neubau im Nutzungszustand.





KLEINWASSERKRAFTWERK GEMEINDE MELS

Wasserkraft aus dem Cholschlagerbach



DIPLOMAND Sven Mohn
BETREUER Franco Schlegel, dipl. Bauing. ETH/SIA
EXPERTE Imad Lifa, Dr. Dipl. Bauing. TU/SIA
DISZIPLIN Wasserbau, Wasserkraft

In der Schweiz soll bis zum Jahr 2030 die Energieproduktion aus erneuerbaren Energien um 5400 GWh pro Jahr erhöht werden. Davon wären 2000 GWh durch Wasserkraft zu erzeugen. Um dieses Ziel zu erreichen, stellt man Fördergelder für den Bau von neuen Kleinwasserkraftwerken bereit. Diese Fördergelder werden unter dem Namen «kostendeckende Einspeisevergütung» (KEV) den Produzenten vergütet.

Die Gemeinde Mels betreibt seit 1948 das Wasserkraftwerk Chapfensee-Plons. Das Wasser des Lutzbachs, des Schmelzibachs und des Cholschlagerbachs sowie Teile des Röllbachs gelangt in ein Speicherbecken, den Chapfensee, und wird von dort aus zur Zentrale Plons geführt. Die im Jahre 2011 dem Elektrizitäts- und Wasserwerk Mels (ewm) erteilte Wasserrechtskonzession ermöglicht den Bau einer oberen Kraftwerksstufe, deren Ausbaumöglichkeiten in der vorliegenden Diplomarbeit untersucht werden.

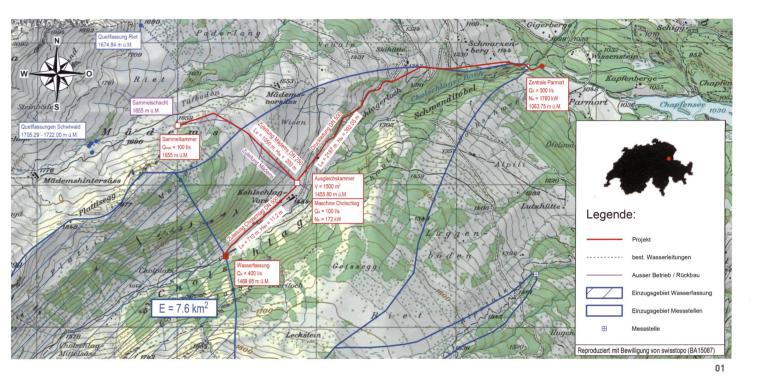
GRUNDLAGEN UND HYDROLOGIE

Beim Bau des Kraftwerks Chapfensee-Plons wurden mehrere Gewässer teilweise umgeleitet, um die Energieproduktion zu erhöhen. Um die Anschlusspunkte für eine obere Stufe beurteilen zu können, untersuchte man die Zuflüsse inkl. allfälliger Bauten hydrologisch umfassend. Dafür ermittelte das ewm an allen wichtigen Standorten während fünf Jahren die Abflussdaten automatisch.

VARIANTENSTUDIUM

Das Variantenstudium betraf mehrere denkbare Kraftwerksstufen und -ausbauten. Dabei wurde die Nutzung einzelner Gewässer wie auch sinnvolle Kombinationen davon untersucht. Eine der untersuchten Varianten (mit einem Speicherbecken) entsprach dem Bauprojekt aus dem Jahr 1987, das damals an der Urne abgelehnt worden war.

Nachdem die notwendigen Anlagedaten festgelegt waren, konnte man die Varianten vergleichen. Beim Wirtschaftlichkeitsvergleich mit den

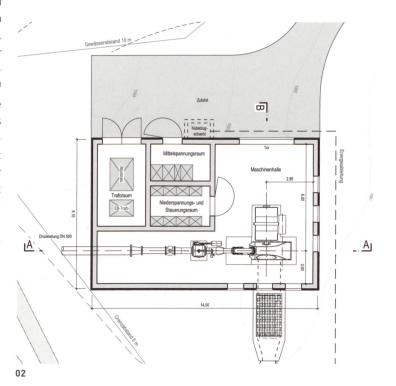


Kriterien Investitions- und Finanzierungskosten, Betrieb und Unterhalt, Energieproduktion und KEV kristallisierte sich die Variante Cholschlag-Parmort mit der Nutzung der Wassermengen aus den Quellen Mädems als Bestvariante heraus (Abb. 01 und 03).

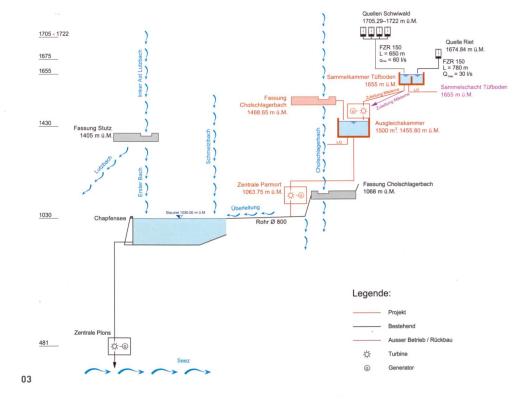
VORPROJEKT

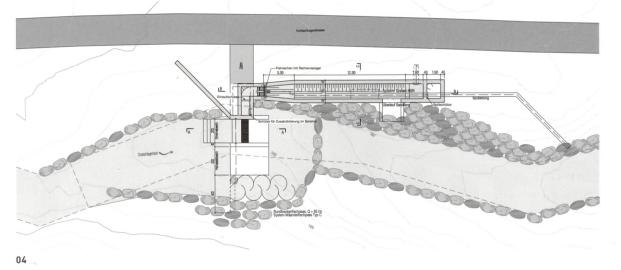
Das Wasser aus dem Cholschlagerbach (400 l/s) gelangt über einen Fallrechen (Tirolerwehr) in den nachgeordneten Langsandfang (Abb. 04). Über eine Zuleitung fliesst das Wasser einer Ausgleichskammer (gleichzeitig ein Tagesspeicher) mit einem Speichervolumen von 1500 m³ zu. In dieser Kammer erfolgt zudem die erste energetische Nutzung der Wassermengen aus den Quellen Mädems. Diese zusätzliche Wassermenge steht der Stufe Cholschlag-Parmort zur Verfügung. Die Ausbauwassermenge der Stufe Cholschlag-Parmort erhöht sich damit auf 500 l/s und verbessert die Wirtschaftlichkeit. Eine erdverlegte Druckleitung aus duktilem Gusseisen führt das Wasser der Zentrale (Abb. 02) zu und quert dabei mit einer 50 m langen Rohrbrücke den Cholschlagerbach, und über einen erdverlegten Unterwasserkanal wird das Wasser via Überleitung in den Chapfensee zurückgegeben.

Die jährlich erwartete Energieproduktion dieser neuen oberen Stufe beträgt bei einer installierten Leistung von 1760 kW ca. 5.7 GWh. Die Gesamtkosten betragen rund 8.8 Mio Fr. Die Energiegestehungskosten belaufen sich auf 15.5 Rp/kWh; die Vergütung gemäss KEV beträgt 17.2 Rp/kWh.



- 01 Kartenausschnitt
- **02** Grundriss der Kraftwerkzentrale Parmort
- 03 Hydraulisches Schema
- **04** Grundriss der Wasserfassung Cholschlagerbach





Small hydropower plant: hydropower from Mels

Switzerland needs to increase the amount of energy it produces from renewable sources, with 2000 GWh per year to be generated by hydropower. A financial incentive exists to promote this, known as the «cost-covering remuneration for feed-in to the electricity grid» [CRF]. The commune of Mels has operated the Chapfensee-Plons hydropower plant since 1948. In 2011, it was awarded the licence to build another plant upstream of the existing one. During the exploratory

stage, a number of possible plant locations were examined. These were subjected to an economic comparison, based on the criteria of investment and financing costs, operation and maintenance, energy production and the CRF. Cholschlag-Parmort emerged as the best location. Water is extracted from the Cholschlagerbach stream via a Tyrolean weir and flows into a surge tank with a storage volume of 1500 m³. The expected annual energy production is around 5.7 GWh, with costs totalling approximately 8.8 million CHF. Energy generation costs work out at 15.5 centimes/kWh; the CRF tariff is 17.2 centimes/kWh.

Innovation in Beton hat einen Namen -



Egon Elsäßer Bauindustrie GmbH & Co. KG D-78187 Geisingen

Verkaufsbüro Westschweiz: Birchstrasse 3 CH-3186 Düdingen info@elsaesser-beton.de www.elsaesser-beton.de



BETON ermöglicht immer wieder Höchstleistungen der Ingenieurbaukunst.

Als Bauingenieur/in schaffen Sie bleibende Werte und übernehmen Verantwortung für unsere Zukunft.

BETON – ein vielseitiger Baustoff, der den vielfältigen Herausforderungen der Zukunft gerecht wird und als vorfabrizierte Elemente massgeschneiderte Lösungen bietet.