

# TEC21



Hefreihe  
**NACHHALTIGES  
BAUEN**  
N° 2

## Das Dilemma mit der Wasserkraft

Zwischen Schutz und Nutzung der Gewässer  
«Der Trumpf der Wasserkraft liegt in der Speicherung»  
Beispiele zur ökologischen Sanierung

Wettbewerb

Erweiterung Berufsschule  
Ziegelbrücke

Umwelt

Recycling: Quoten sagen nicht alles

**sia**

Aktuelle Empfehlungen für  
Wettbewerbe und Studienaufträge



Liebe Leserin, lieber Leser

Diese Ausgabe von TEC21 haben wir im Homeoffice realisiert. Die Recherche konnten wir zwar noch vor Ort führen, doch die redaktionelle Arbeit findet seit 16. März in den eigenen vier Wänden statt. Keine kleine Herausforderung für ein interdisziplinäres Team, das lebhaft Fachdiskussionen am runden Tisch über alles liebt!

Seit April haben wir auch Kurzarbeit eingeführt. Als Baufachzeitschrift spüren wir – ebenso wie das ganze Bauwesen – die wirtschaftlichen Folgen der Pandemie. Insbesondere der Einbruch auf dem Werbemarkt ist für uns, wie für alle Medien, eine Bedrohung. Deshalb konzentrieren wir unsere Ressourcen auf drei zentrale Werte.

Erstens die Qualität: Beim journalistischen Anspruch dulden wir keine Abstriche. TEC21 erscheint in der nächsten Zeit zweiwöchentlich – also nicht im Wochenrhythmus wie sonst im Frühling, aber in gewohnter Qualität.

Zweitens der Draht zur Branche: Weil das Heft meist in Büros aufliegt, deren Teams ebenfalls im Homeoffice arbeiten, erweitern wir unser Angebot auf [espazium.ch](http://espazium.ch) laufend. Schauen Sie herein!

Drittens die Zukunft: Wir nutzen die Krise, um nach vorn zu schauen. Wir testen neue Formate und orten Themen, die die Planerbranche nicht nur heute prägen, sondern auch und vor allem in Zukunft relevant sein werden.

Herzlichen Dank, liebe Leserin, lieber Leser, für Ihre Treue: Ihre vielen Zuschriften und Likes beflügeln uns mehr denn je.

Herzlichen Dank an all die Inserenten, die trotz Covid-19 in unseren Medien präsent sind: Sie sichern die Kontinuität der Wertschöpfungskette im Bau und helfen so, die Krise zu überwinden.



Das Stauwehr des Kraftwerks Reichenau bei Domat/Ems GR mit Blick auf die Restwasserstrecke. Es befindet sich nur wenige Kilometer unterhalb des Zusammenflusses von Vorderrhein und Hinterrhein und ist die einzige Staustufe zwischen Reichenau und dem Bodensee. Coverfoto von **Keystone / Branko de Lang**



Die TEC21-Reihe «Nachhaltiges Bauen» befasst sich mit exemplarischen und interdisziplinären Projekten und Fragestellungen der sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Nachhaltigkeit.

Bisher erschienen:  
TEC21 8/2020 «Kreislaufwirtschaft: Bauten als Ressource»



E-DOSSIER  
NACHHALTIGES BAUEN

Artikel aus früheren Heften und weitere Online-Beiträge in unserem E-Dossier auf [espazium.ch/de/aktuelles/nachhaltiges-bauen](http://espazium.ch/de/aktuelles/nachhaltiges-bauen)

Die Energiestrategie 2050 sieht einen schrittweisen Ausstieg aus der Kernkraft sowie eine Steigerung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen vor. Neben Photovoltaik, Biomasse und Windenergie spielt dabei auch die Wasserkraft eine wichtige Rolle. Damit sie künftig nicht nur erneuerbar und klimafreundlich, sondern zugleich umweltverträglich ist, müssen wir die negativen Auswirkungen auf die Wasserlebewesen und die aquatischen Lebensräume reduzieren. Angemessene Restwassermengen sowie Massnahmen zur Verminderung von Schwall-Sunk, zur Wiederherstellung der Fischwanderung und zur Verbesserung des Geschiebehaushalts sind politisch beschlossen. Die Kehrseite der Medaille: Verluste bei der Stromproduktion. Der Konflikt zwischen dem Schützen und Nutzen der Gewässer ist nicht neu. Er flammt immer wieder auf. Jüngst verhandelte das Parlament über ökologische Ausgleichsmassnahmen bei der Erneuerung von Wasserkraftkonzessionen. Derweil zeichnet sich ab, dass die Wasserkraft unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen nicht den ursprünglich geplanten Beitrag zur Umsetzung der Energiestrategie 2050 leisten kann. Der Bundesrat schlägt deshalb nun vor, die Ausbauziele für verbindlich zu erklären. Statt die Stromproduktion steigern zu wollen, raten Fachleute, die saisonale Speicherfähigkeit der Wasserkraft für die Winterenergie besser zu nutzen. In dieser Ausgabe beleuchtet TEC21 die An- und Herausforderungen der ökologischen Sanierung, zeigt den aktuellen Stand auf und präsentiert bereits umgesetzte Beispiele.

*Daniela Dietsche,*  
Redaktorin  
Bauingenieurwesen/Verkehr

*Lukas Denzler,*  
dipl. Forst-Ing. ETH,  
Korrespondent TEC21



## Gemeinde Zell

### Ist unsere Gemeinde Ihr neuer Arbeitsplatz?

Die Gemeinde Zell präsentiert sich auf rund 13 km<sup>2</sup> mit attraktiver Infrastruktur und guter Verkehrsanbindung in die Städte Winterthur und Zürich als moderner Lebensmittelpunkt für gut 6300 Einwohnerinnen und Einwohner.

Unsere gut geführte Gemeindeverwaltung sucht die Nachfolge des langjährigen Bausekretärs, der in den verdienten Ruhestand tritt. Sie haben die einmalige Chance als

### Abteilungsleiterin / Abteilungsleiter Infrastruktur

(Pensum 80–100%)

die Gemeinde Zell mit ihrem Fachwissen, ihrem Engagement und ihrer Führungs- und Sozialkompetenz in die Zukunft zu begleiten. In dieser Funktion sind Sie zugleich Mitglied der Geschäftsleitung bestehend aus den vier weiteren Abteilungsleitenden Finanzen, Bildung, Soziales sowie Präsidiales.

Diese verantwortungsvolle Stelle ist per 1. November 2020 oder nach Vereinbarung zu besetzen.

Sie sind verantwortlich für die fachliche und personelle Führung der fünfköpfigen Abteilung Infrastruktur mit den Bereichen Hoch- und Tiefbau, sowie Liegenschaften. Zudem sind Sie neben der Funktion des/der Abteilungsleiters/leiterin Infrastruktur auch Bausekretär/in der Gemeinde Zell. Ihre Aufgaben umfassen: Kontakt und Auskunftsstelle für Private, Unternehmen und Planer mit Bauvorhaben; Bearbeitung und Prüfung von Baugesuchen, Bau- und Feuerpolizeiaufgaben, Leitung von gemeindeeigenen Bauprojekten; Sekretär/in der Baukommission, Mitarbeit in Kommissionen und Fachgremien sowie fachliche Beratung des Gemeinderates.

Als Architekt/in, Baujurist/in, Bauingenieur/in oder Bauleiter/in (oder vergleichbar) mit besten Kenntnissen in baurechtlichen Fragen und Verwaltungsaufgaben sind Sie in der Lage, die Aufgabe organisatorisch und fachlich souverän zu meistern. Sie nehmen Ihre Verantwortung und den Handlungsspielraum wahr. Sie stehen für Effizienz, Dienstleistung und Rechtssicherheit. Wir sehen Sie als umsichtige/n Ansprechpartner/in und Problemlöser/in, der/die sich mit Herz und Verstand engagiert, integriert und kommuniziert. Ihre Bewerbung zeigt, warum Sie für diese spannende Aufgabe die richtige Person sind.

Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen mit Foto senden Sie bitte an den Gemeinderat Zell per E-Mail [info@zell.ch](mailto:info@zell.ch) (in einer einzigen PDF-Datei).

Für weitere Auskünfte stehen Ihnen Gemeindeschreiber Erkan Metschli-Roth (Tel. 052 397 03 10) oder der Stelleninhaber Peter Obrist (Tel. 052 397 03 09) sehr gerne zur Verfügung. Wir freuen uns auf Sie!

Mehr über Zell erfahren Sie unter [www.zell.ch](http://www.zell.ch).



stellen.gr.ch

## GRAUBÜNDEN

Die Kantonale Verwaltung – eine moderne Arbeitgeberin für motivierte Mitarbeitende wie Sie.

### Projektleiter/-in Kunstbauten (80 - 100 %)

Tiefbauamt  
Personaldienst  
Grabenstrasse 30  
7001 Chur

**Ihr Aufgabengebiet:** Auf dem Netz der kantonalen Haupt- und Verbindungsstrassen unterhält das Tiefbauamt Graubünden über 1500 Kunstbauten, wovon jährlich rund 40 Objekte instandgesetzt oder durch einen Neubau ersetzt werden. Als Projektleiter/-in Kunstbauten sind Sie für die Abwicklung von Brücken- und anderen Kunstbautenprojekten verantwortlich. Dazu beschaffen Sie die projektspezifischen Grundlagen, begleiten die beauftragten Ingenieurbüros in technischer und administrativer Hinsicht und überwachen Termine, Kosten und Qualität. Eine wesentliche Aufgabe ist die Optimierung der projektspezifischen Schnittstellen mit anderen Abteilungen des Tiefbauamtes und Dritten. Weiter beurteilen Sie den Zustand bestehender Bauwerke und deren Befahrbarkeit durch Sondertransporte.

**Ihr Profil:** Sie haben ein Bauingenieurstudium ETH/FH abgeschlossen und verfügen über mehrjährige Erfahrungen im konstruktiven Ingenieurbau und Spezialtiefbau. Die verantwortungsvolle Tätigkeit setzt neben technischen Fachkenntnissen Eigeninitiative und qualitätsbewusstes Arbeiten voraus. Dank Ihrer Erfahrung sind Sie in der Lage, rasch umsetzbare Konzepte für Instandsetzungsmassnahmen selbstständig oder Ausführungspläne für Sofortmassnahmen mit unserem Zeichner-Team intern zu projektieren und haben Freude an der technischen Optimierung von Bauprojekten. Italienisch- oder Romanischkenntnisse sind erwünscht.

**Arbeitsumfang:** 80 - 100 %

**Arbeitsbeginn:** 1. Oktober 2020 oder nach Vereinbarung

**Arbeitsort:** Chur

**Anmeldefrist:** 31. Mai 2020

**Kontaktperson:** Bernhard Suter, Telefon 081 257 38 22, [bernhard.suter@tba.gr.ch](mailto:bernhard.suter@tba.gr.ch)

**Wir freuen uns auf Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen.**

## RUBRIKEN

- 2 **Auf ein Wort**
- 3 **Editorial**
- 7 **Wettbewerb**  
Ausschreibungen/Preis |  
Verdichtete Struktur
- 12 **Umwelt**  
Recycling am Bau:  
Quoten sagen nicht alles
- 15 **Meinung**  
Zu viele oder zu wenig  
Spitalbetten?
- 15 **Buch**  
Sollwerte und Störgrössen
- 16 **SIA-Mitteilungen**  
Aktuelle Empfehlungen  
für Wettbewerbe und  
Studienaufträge |  
In Kontakt bleiben |  
Korrigenda Normen
- 18 **espazium** ≡  
Aus unserem Verlag
- 19 **Vitrine**  
Aktuelles aus  
der Baubranche
- 20 **Weiterbildung**  
Kurse im Netz –  
und in der Stadt
- 21 **Agenda**
- 36 **Stellenmarkt**
- 37 **Impressum**
- 38 **Unvorhergesehenes**

## THEMA

## 22 Das Dilemma mit der Wasserkraft



Der untere Teil des **Umgebungsgewässers für Fische** zwischen dem Bielersee und der zufließenden Aare beim neuen Kraftwerk Hagneck, Kanton Bern.

- 22 **Eine Gratwanderung**  
*Lukas Denzler* Der Grat  
zwischen Nutzung und Schutz  
der Gewässer ist schmal.  
In den nächsten Jahren muss  
ein verträglicher Weg  
gefunden werden.
- 27 **«Der Trumpf der Wasserkraft  
liegt in der Speicherung»**  
*Lukas Denzler* Im Interview  
spricht Robert Boes, Professor  
für Wasserbau an der ETH  
Zürich, über die Herausforde-  
rungen bei der ökologischen  
Sanierung der Wasserkraft.

Die Redaktion TEC21 empfiehlt

# competitions.espazium.ch

Ausführliche Informationen und Unterlagen zu ausgeschriebenen  
und entschiedenen Wettbewerben auf unserem Online-Portal.

**TEC21**    **TRACÉS**    **archi**    **espazium.ch**



Kultur Casino Bern  
Campanile + Michetti Architekten - Bern

Gepflegte  
Handwerks-  
tradition. Seit  
140 Jahren.

MEHR ALS EIN LIFT  
SWISS MADE



EMCH Aufzüge AG | Fellerstrasse 23 | CH - 3027 Bern  
T + 41 31 997 98 99 | F + 41 31 997 98 98 | www.emch.com

## Ausschreibung



### Projektwettbewerb im selektiven Verfahren Neubau Schulanlage Birchlen, Dübendorf

#### Auftraggeberin

Primarschule Dübendorf, Usterstrasse 16, 8600 Dübendorf

#### Wettbewerb

Ersatzneubau für den langfristigen Bedarf von Primarschule, Kindergarten, Betreuung, Musikschule und Turnen.

Bezug Sommer 2025. Gesamtfinanzbedarf CHF 45 Mio.

Ausschreibung für Architektur & Landschaftsarchitektur. Normkonform zur Ordnung SIA142. Preissumme gesamthaft CHF 180'000.

#### FachpreisrichterInnen

- Michel Gübeli, Dipl. Architekt ETH SIA (Vorsitz)
- Roswitha Büsser, Dipl. Architektin ETH SIA BSA
- Franz Romero, Dipl. Architekt ETH SIA BSA
- Florian Glowatz-Frei, Dipl. Ing. Landschaftsarchitekt TU SIA
- Reto Lorenzi, Leiter Stadtplanung Dübendorf (Ersatz)

#### Termine

Abgabe Bewerbung	11. Mai 2020
Abgabe Projektvorschlag	2. Oktober 2020

#### Bezug der Unterlagen

Die Unterlagen können unter [www.simap.ch](http://www.simap.ch) bezogen werden.

#### Organisation

Basler & Hofmann AG, Forchstrasse 395, 8032 Zürich



# BASYS

Wir haben das Know-how

---

## BASYTUBE

**Schubverstärkung bei Rohreinlagen in Betondecken**

- ▼ Umfangreich geprüft
- ▼ Kosteneinsparung bei effizienter Planung



ein bekanntes Problem oft unterschätzt...



... ab sofort mit **BASYTUBE** gelöst

[www.basys.ch](http://www.basys.ch)

**BASYS AG** | Industrie Neuhof 33 | 3422 Kirchberg | Tel. 034 448 23 23



SWISS Quality



ISO 9001:2000  
BUREAU VERITAS  
Certification

Bau Systeme

# Ausschreibungen

OBJEKT/PROGRAMM	AUFTRAGGEBER	VERFAHREN	FACHPREISGERICHT	TERMINE
Wohnsiedlung im Gut – Baufelder A+D, Zürich  <a href="https://competitions.espazium.ch">https://competitions.espazium.ch</a>	Stadt Zürich, Amt für Hochbauten 8001 Zürich	Projektwettbewerb, selektiv, für Architekten und Landschafts- architekten  <b>sia</b> – konform	Jeremy Hoskyn, Mireille Blatter, Peter Märkli, Lukas Schweingruber, Astrid Stauer, Maria Conen	Bewerbung <b>24. 4. 2020</b> Abgabe Pläne <b>4. 9. 2020</b> Modell <b>18. 9. 2020</b>
Entwicklung der Parzellen 71 und 73, Göschenen  <a href="http://www.simap.ch">www.simap.ch</a> (ID 202304)	Bundesamt für Strassen Astra 6500 Bellinzona	Investorenwettbewerb, selektiv, für Investoren, Architekten und Holzbaufachleute	Martin Bösch, Massimo Cattaneo, Philipp Esch, Fabio Tognola, Christian Wagner	Bewerbung <b>27. 4. 2020</b>
Neubau Landesspital, Vaduz  <a href="http://www.ics.li/bau-data">www.ics.li/bau-data</a>	Land Liechtenstein, vertreten durch die Regierung des Fürstentums Liechtenstein	Projektwettbewerb, selektiv, für Architekten	Dominique Felder, Daniele Marques, Meinrad Morger, Beat Schneider, Marion Spirig, Heidi Stoffel	Bewerbung <b>27. 4. 2020</b>
Neubau Baubereich 04 Inselspital, Universitätsspital Bern  <a href="http://www.simap.ch">www.simap.ch</a> (ID 202609)	Insel Gruppe, Universitätsspital Bern  Begleitung: matti ragaz hitz architekten 3097 Liebefeld	Projektwettbewerb, selektiv, für Generalplaner	Nicola Baserga, Marianne Baumgartner, Reto Mosimann, Rolf Nöthiger, Christine Odermatt, Mark Werren, Hansjürg Eggimann	Bewerbung <b>8. 5. 2020</b> Abgabe Pläne <b>16. 10. 2020</b> Modell <b>30. 10. 2020</b>
Neubau Schulanlage Birchlen, Dübendorf  <a href="http://www.simap.ch">www.simap.ch</a> (ID 202408)	Primarschule Dübendorf  Begleitung: Basler & Hofmann 8032 Zürich	Projektwettbewerb, selektiv, für Architekten und Landschafts- architekten  <b>sia</b> – konform  Inserat S. 6	Michel Gübeli, Roswitha Büsser, Florian Glowatz-Frei, Franz Romero, Reto Lorenzi	Bewerbung <b>11. 5. 2020</b> Abgabe Pläne <b>2. 10. 2020</b> Modell <b>16. 10. 2020</b>
Haltestelle Bahnhofquai, Zürich  <a href="http://www.simap.ch">www.simap.ch</a> (ID 201761)	Stadt Zürich	Projektwettbewerb, selektiv, für Architekten und Bauingenieure  <b>sia</b> – in Bearbeitung	Ursula Müller, Mireille Blatter, Lisa Ehrensperger, Massimo Laffranchi, Gundula Zach	Bewerbung <b>13. 5. 2020</b> Abgabe Pläne <b>6. 10. 2020</b> Modell <b>21. 10. 2020</b>
Rénovation et extension de l'école Liotard, Genève  <a href="http://www.simap.ch">www.simap.ch</a> (ID 202613)	Ville de Genève, Département de l'aménagement et des constructions 1211 Genève	Projektwettbewerb, selektiv, für Architekten  <b>sia</b> – konform	Véronique Bertrand, Andreas Graf, Paul Humbert, Charlotte Malignac, Philippe Meylan und weitere	Bewerbung <b>20. 5. 2020</b> Abgabe Pläne <b>10. 11. 2020</b> Modell <b>24. 11. 2020</b>

## Preis

Flâneur d'Or 2020  <a href="https://flaneurdor.ch/">https://flaneurdor.ch/</a>	Fussverkehr Schweiz 8032 Zürich	Prämiert werden Infrastrukturen im öffentlichen Raum, die den Fussverkehr fördern.	Teilnehmen können Gemeinden, Organisa- tionen, Unternehmen, Ingenieur- und Planungsbüros sowie Gruppen und Fachpersonen.	Eingabe (neu) <b>15. 5. 2020</b>
--	------------------------------------	--	--	--



Weitere laufende Wettbewerbe auf [competitions.espazium.ch](https://competitions.espazium.ch)  
Wegleitung zu Wettbewerbsverfahren: [www.sia.ch/142i](http://www.sia.ch/142i)

## Verdichtete Struktur

Das Projekt «Brückenbauer» von Thomas Fischer Architekt setzt einen neuen Akzent am Zugang zur Berufsschule Ziegelbrücke und interpretiert die bestehende Struktur als Spielraum für zukünftige Planungen.

Text: Mira Heiser



Der erste Preis, «Brückenbauer» von Thomas Fischer Architekt mit Dr. Deuring + Oehninger, nimmt mit den durchlaufenden Fassadenbändern und den Brüstungen aus gewellten Zementplatten Bezug zum Altbau.

**D**ie Berufsschule Ziegelbrücke der Architekten Zweifel + Marti wurde 1977 auf der grünen Wiese erbaut und soll nun zum zweiten Mal erweitert werden. Die Ursprungsanlage bestand aus einer Komposition dreier Baukörper um einen gedeckten Erschliessungsgang: dem Hauptgebäude A, dem flächigen Trakt B sowie einer Einfachsporthalle. Diese Anlage wurde bereits jenseits des Velowegs erweitert: Die im Baurecht erstellte Mauerhalle und die Mensa (2005) docken an den verlängerten Erschliessungsgang an. Das jetzige Vorhaben beabsichtigt, das derzeit in Glarus ansässige Bildungszentrum Gesundheit und Soziales (BZGS) mit der in Ziegelbrücke bereits vorhandenen Gewer-

lich-industriellen Baufachschule (GIBGL) zusammenführen. Somit soll der räumliche Bedarf der beiden Schulen am Standort Ziegelbrücke, mit seiner verkehrstechnisch und landschaftlich günstigen Einbettung, gebündelt und eine räumliche Symbiose geschaffen werden, denn, so das Wettbewerbsprogramm, «Ziegelbrücke soll zu einem attraktiven Bildungszentrum mit Leuchtturmwirkung werden und damit die Standortattraktivität des Glarnerlands bzw. die Rahmenbedingungen für die Wirtschaft klar verbessern».

Die Wettbewerbsaufgabe bestand darin, ein neues Schulhaus samt Dreifachsporthalle in die bestehende Anlage zu integrieren sowie eine schulische Erweiterungs-

möglichkeit aufzuzeigen. Die vorhandene Struktur bot viel Spielraum, in Bezug auf die Kombination der Einheiten, aber auch auf deren Setzung. Bei den 48 Teams liess diese Ausgangslage Projekte entstehen, die sich im Spannungsfeld von Verdichtung und Komposition positionieren. Das Preisgericht weist diesbezüglich auf die vorteilhafte Form des offenen Verfahrens hin.

### Verdichtung

Das Projekt «Brückenbauer» von Thomas Fischer Architekt ging als Sieger hervor. Es schafft einen klaren Bezug zur Struktur der bestehenden Anlage und stärkt deren Qualitäten durch die Setzung eines neuen Baukörpers



Thomas Fischer Architekten verdichten mit ihrem Projekt «Brückenbauer» das Areal durch die Setzung eines neuen Baukörpers am nördlichen Zugang (unten rechts).

am nördlichen Zugang. Die Einfachsporthalle wird durch einen neuen Baustein ersetzt, der Sport- und Schulnutzung unter einem Dach vereint. Die schulische Erweiterung wird für das südliche Ende neben der Mensa geplant, beide Enden werden mit einer zweiten gedeckten Erschliessungsachse verbunden, die die Grünräume und deren Öffnung zur Landschaft rahmt.

Die Kombination von Schul- und Sporthallenräumen überzeugt im Kontext des Campus mit seinem Bedarf an Ankunfts- und Pausenräumen. Das Foyer wird sowohl über die neue als auch über die bestehende Verbindung Achse erschlossen und orientiert sich zum neuen

«Campus-Green»; beim Zutritt geht der Blick in die um ein Geschoss versenkte Dreifachsporthalle, die durch Ausziehtribünen bespielt werden kann. Zwei Wendeltreppen führen zu den Sporträumen im Untergeschoss sowie über ein Mezzaningeschoss, das den Aufenthaltsraum und die Bibliothek beherbergt, bis in die beiden Schuletage. Die Trennung der Etagen in zwei Gebäudekörper ermöglicht die allseitige Belichtung der beiden Trakte. Die Treppen führen jeweils in einen mittigen «Aktionsraum», der beidseitig von Schulzimmern umgeben ist. Verbindungsgänge queren den dazwischen liegenden Aussenraum, der als Pausenterrasse dient.



ERWEITERUNG BERUFS-  
SCHULE ZIEGELBRÜCKE  
PROJEKTWETTBEWERB  
NEUBAU SCHULHAUS MIT  
DREIFACHSPORTHALLE

#### AUSZEICHNUNGEN

##### 1. Rang / 1. Preis: «Brückenbauer»

Thomas Fischer Architekt, Zürich;  
Dr. Deuring+Oehninger, Winterthur

##### 2. Rang / 2. Preis: «Comparsa»

Stutz Bolt Partner Architekten,  
Winterthur; Holzbaubüro Reusser,  
Winterthur; Chaves Biedermann,  
Frauenfeld; GF Energie Technik,  
Brunnen

##### 3. Rang / 3. Preis: «Fabrigg»

Streff Architekten, Zürich; SJB Kemp-  
ter Fitze, Frauenfeld; ARGE Urbscheit/  
Schmid, Zürich

##### 4. Rang / 4. Preis: «Hänsel und Gretel»

ARGE Michael Bürgi, Lukas Burkhard,  
Sven von Euw, Buchrain; Haag  
Landschaftsarchitektur, Zürich

##### 5. Rang / 5. Preis: «Le bonheur est dans le pré»

ARGE Härtel Lovis Steinbach+  
Bienert Kintat Architekten, Zürich;  
Quantum Brandschutz, Basel

##### 6. Rang / 6. Preis: «Mono»

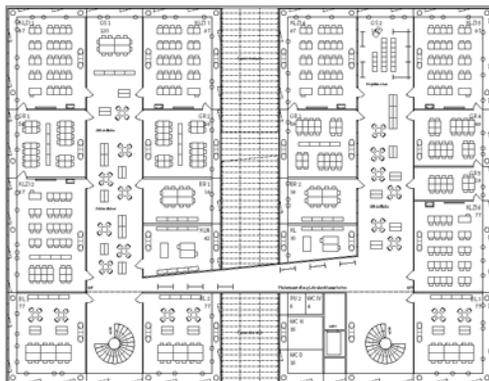
swiss manufactured architecture  
design engineering, Zürich

#### FACHJURY

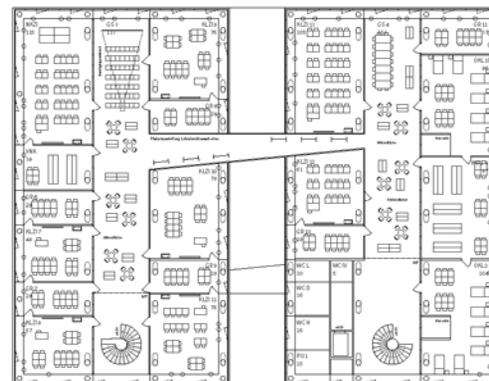
**Gundula Zach**, Architektin; **Dieter Jüngling**, Architekt; **Katrin Schubiger**, Architektin; **Corinna Menn**, Architektin; **Thomas Stauffacher**, Architekt; **Peter Zimmermann**, Architekt

#### SACHJURY

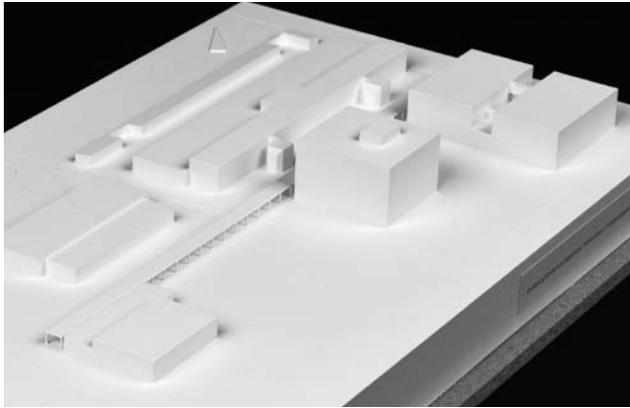
**Kaspar Becker**, Regierungsrat, Vorsteher Departement Bau und Umwelt (Präsident); **Benjamin Mühlemann**, Regierungsrat, Vorsteher Departement Bildung und Kultur (Vizepräsident); **Patrick Geissmann**, Hauptabteilungsleiter Höheres Schulwesen und Berufsbildung; **Roger Cuennet**, Schulleiter GIBGL; **Dorothea Suter**, Schulleiterin BZGS; **Martin Trümpi**, Projektleiter Hochbau Kanton Glarus (Ersatz)



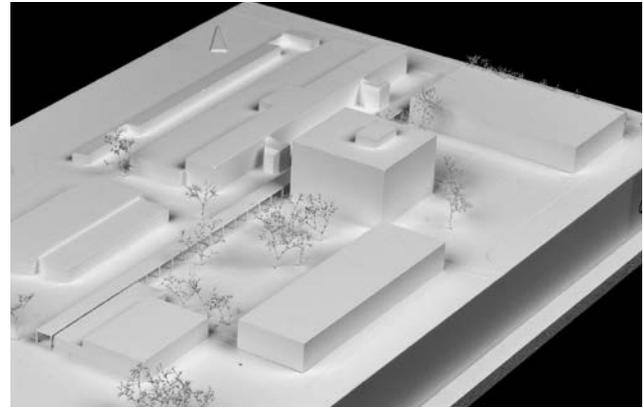
«Brückenbauer», 1. Obergeschoss, Mst. 1:800.



«Brückenbauer», 2. Obergeschoss, Mst. 1:800.



«**Brückenbauer**» schafft einen klaren Bezug zur Struktur der bestehenden Anlage und stärkt deren Qualitäten durch die Setzung eines neuen Baukörpers am nördlichen Zugang.



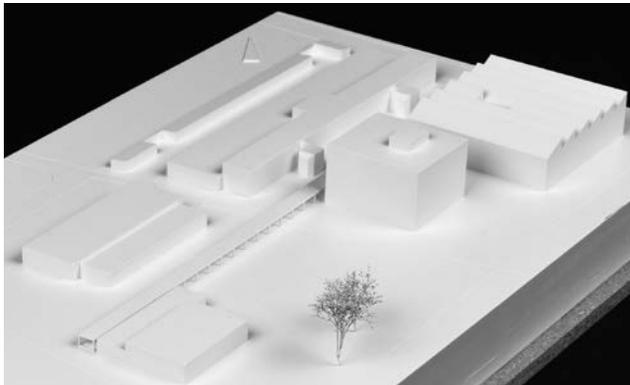
«**Comparsa**» schafft durch die Setzung zweier Baukörper eine Komposition, die die unterschiedlichen Bautappen zusammenbindet und die Anlage vervollständigt und abschliesst.

Gebäudestruktur und Konstruktion stehen in Beziehung. Es wird eine Analogie zur Brücke hergestellt, die vom Bahnhof über den Linthkanal zum Campus führt: Einerseits wird die Dreifachsporthalle mit einer zweigeschossigen Fachwerkkonstruktion überspannt, andererseits

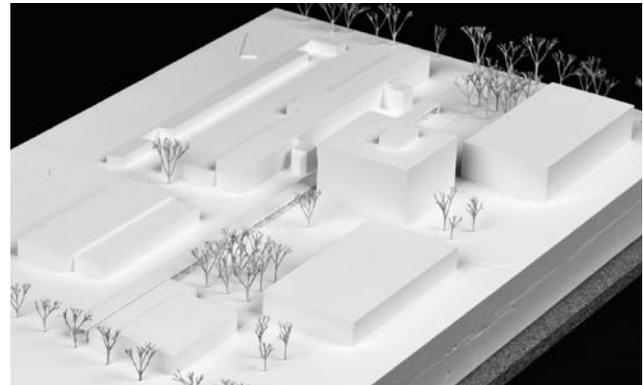
wird ein interdisziplinärer Brückenschlag der beiden schulischen Nutzungen geschaffen. Das Stahlbeton-Verbundfachwerk prägt die Lernräume; erschwert jedoch flexible Grundrissanpassungen. Mit den durchlaufenden Fassadenbändern und den Brüstungen aus gewellten

Zementplatten tritt das Gebäude in Dialog mit dem Trakt A.

Das Projekt besteht durch sein kompaktes Volumen bei gleichzeitigem Angebot an grosszügigen Räumen. Der auf dem Dach situierte Allwetterplatz soll gemäss Preisgericht in den Freiraum verlegt werden.



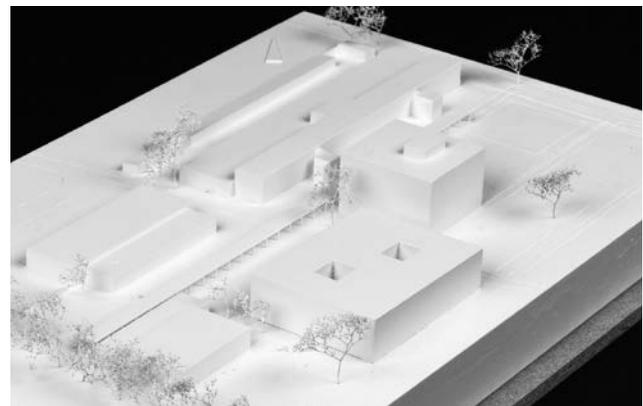
«**Fabrigg**» kann die Räumlichkeit des Bestands qualitativ weiterentwickeln und mit dem sparsamen Umgang der Landressourcen Raum für eine spätere Entwicklung freihalten.



«**Hänsel und Gretel**» besteht durch eine sehr stimmige Setzung und eine Aussenraumgestaltung, die mit einfachen Mitteln neue Qualitäten schafft.



«**Le bonheur est dans le pré**» zeigt eine pragmatische, massvolle Strategie des Weiterbaus.



«**Mono**» lässt durch die kompakte Umsetzung in einem Baukörper und der Setzung in der Mitte der Anlage ein neues Zentrum der Schulanlage entstehen.

## Komposition

Das zweitrangierte Projekt «Compara» von Stutz Bolt Partner Architekten schafft durch die Setzung zweier Baukörper beidseitig des Trakts A eine Komposition, die die unterschiedlichen Bauetappen zusammenbindet und die Anlage somit vervollständigt und abschliesst. Am südlichen Ende wird die Einfachsporthalle durch eine neue Dreifachsporthalle ersetzt, und zwischen Mensa und Trakt A umschliesst das riegelförmige Schulgebäude einen neuen Platz; die schulische Erweiterung wird in der Verlängerung des Riegels hinter der Mensa vorgesehen. Die beiden zweigeschossigen Baukörper bewirken, dass der Trakt A durch seine Höhe die neue Mitte der Anlage bildet. Die neue Dreifachsporthalle wird direkt über die bestehende gedeckte Erschliessungssachse betreten. Der angrenzende Aussenraum öffnet sich zur Landschaft; er ist durch

Hartbeläge und Grünflächen gegliedert und nimmt den Allwetterplatz auf. Das neue Schulgebäude wird an beiden Enden entlang der bestehenden Gebäude über Vorplätze erschlossen. Die Schulzimmer reihen sich entlang eines Mittelgangs, der auch die vertikale Erschliessung aufnimmt und daher aus Brandschutzgründen nicht möbliert werden kann. Sporthalle und Schulgebäude sind als Holzbauten auf betoniertem Untergeschoss konstruiert, deren ausen liegendes Skelett die verglasten Fassaden gliedert. Die selbstverständlich wirkende bauliche Ergänzung nimmt allerdings viel Freifläche in Anspruch. Dieser Aspekt sowie der Typus der Flurschule konnten die Jury letztendlich nicht überzeugen.

Während viele der eingereichten Projekte die Anlage als Komposition lesen und baulich weiterstricken, ermöglicht das Siegerprojekt «Brückenbauer» von Thomas Fischer Architekt durch die

Setzung eines kompakten Baukörpers Freiräume und hält Handlungsoptionen für zukünftige Entwicklungen offen. Die Nutzungen werden zusammengefasst, sodass Synergien entstehen können; ein zukünftiges Wachstum kann durch weitere Verdichtung stattfinden. •

Mira Heiser, Architektin MAS ETH SIA,  
arch@miraheiser.ch



Weitere Pläne und Bilder auf  
[bit.ly/bs-ziegelbrücke](https://bit.ly/bs-ziegelbrücke)



### Der beste Ausblick wird jetzt noch besser

Geniessen Sie den Panoramablick mit dem elektrischen VELUX INTEGRA® Klappflügel Fenster. Jetzt mehr entdecken unter [www.velux.ch/gpu-integra](http://www.velux.ch/gpu-integra)

**VELUX®**

## Recycling am Bau: Quoten sagen nicht alles

Welche Baustoffe werden in der Schweiz rezykliert, und wie viel wird stofflich wiederverwertet? Eine Studie des Bundesamts für Umwelt modelliert die baubezogene Entsorgungskette. Die Autoren erklären, welche Rückschlüsse für die Kreislaufwirtschaft daraus zu ziehen sind.

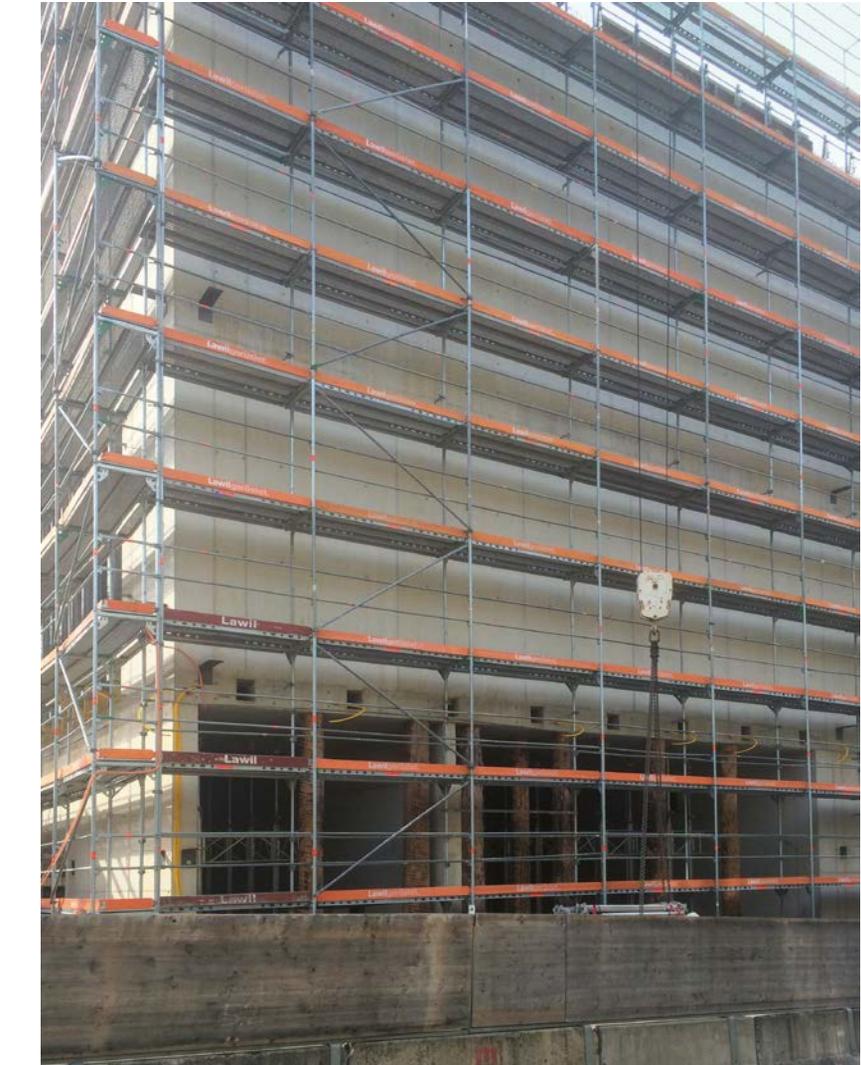
Text: Daniel Savi, Matthias Klingler

**D**ie Recyclingquote von Beton aus dem Hochbau liege bei 95%, wird in der Baupraxis gern betont. Oder anders ausgedrückt: Bezogen auf die Masse stünde fast die gesamte einmal verbaute Stoffmenge für eine Wiederverwendung zur Verfügung. Illustriert diese hohe Zahl nicht eindrücklich, wie sorgsam der Umgang im Bauprozess mit Rohstoffen ist? Doch aufgepasst: Jede Quote darf nur so weit interpretiert werden, wie es ihre Bezugsgrößen und -systeme zulassen. Letztere lassen sich nämlich unterschiedlich wählen, abhängig von den Arbeits- und Verwertungsschritten vom Gebäuderückbau bis zur Entsorgung.

Die oben genannte Zahl beziffert tatsächlich nicht das Ganze, sondern nur denjenigen Anteil im Rückbaumaterial, der als sortenreiner Betonabbruch anfällt und danach zu Recycling-Granulat verwertet werden kann. Auf der Baustelle findet jedoch zuerst eine Triage statt: Weil sich dort nicht alle Betonbauteile stofflich sauber trennen lassen, fällt aktuell weniger als zwei Drittel der in einem Gebäude verbauten Betonmenge überhaupt als sortenreiner Betonabbruch an. Erst diese Fraktion lässt sich mit einer Quote von 95% weiter verwerten.

### Beton im Mischabbruch

Welche Wege der Betonabbruch in der Entsorgung nimmt, lässt sich anhand des KAR-Modells relativ genau bestimmen (vgl. «Regionale Materialflüsse im Modell» und Grafik, S. 13). Bei grossen Objekten begünstigt der hohe Anteil an Betonbauteilen wie Zwischendecken oder Bodenplatten den Rückbau-



**Bau einer Recyclingbetonwand:** Zur Erweiterung des Kunsthause Zürich wird die Kreislaufwirtschaft bemüht.

erfolg: 56% des Betons werden so dem reinen Betonabbruch überführt; Metallbewehrungen lassen sich daraus einfach entfernen. Weitere 14% des Betons können dagegen nur so rückgebaut werden, dass sie mit anderen mineralischen Baustoffen wie Ziegeln und Backsteinen vermischt anfallen und

deshalb in die Mischabbruchfraktion gelangen. Dies geschieht oft bei kleineren Objekten, bei denen eine Trennung vor Ort an den Platzverhältnissen scheitert oder nicht rentabel ist.

Aus dem Mischabbruch kann das Betongranulat aussortiert und zu Recyclinggranulat aufbe-

reitet werden. Auch dieser Aufbereitungsschritt erreicht eine Quote von 95%, wobei sich diese nur auf den Beton bezieht. Der Anteil des gesamten Mischabbruchs, der stofflich als Sekundärkörnung verwertet wird, ist dagegen deutlich geringer und liegt nur bei etwa 50%.

Die restlichen 30% des Betons aus rückgebauten Bauwerken werden in einer Deponie entsorgt. Dieser Beton ist für eine Wiederverwertung verloren und sorgt dafür, dass die tatsächliche Recyclingquote deutlich unter den eingangs erwähnten 95% liegt.

### Unterschiedliche Recyclingprodukte

Wird die Recyclingquote auf die Anforderungen an die Kreislaufwirtschaft abgestimmt, sind die Systemgrenzen neu zu ziehen. Dafür interessiert derjenige Betonanteil von bestehenden Gebäuden, der zu Recycling-Granulat verarbeitet werden kann. Aus diesem Granulat wird aber nicht nur neuer Beton, sondern es wird zum Beispiel als Recycling-Kiessand im Tiefbau eingesetzt. Der gesamte Verwertungsanteil beträgt dabei 67%. Oder anders ausgedrückt: Nach dem Abbruch stehen vom verbauten Beton rund zwei Drittel wieder als Sekundärrohstoff zur Verfügung.

## Regionale Materialflüsse im Modell

Das KAR-Modell erfasst sämtliche Kies-, Aushub- und Rückbaumaterialflüsse und dient dem Kanton Zürich seit über zehn Jahren zur Bestimmung von Herkunft, Menge und Verwertungsschritten für mineralische Baustoffe. Mittlerweile nutzen weitere öffentliche Institutionen das laufend weiterentwickelte Simulationsmodell, das sich an unterschiedliche territoriale Einheiten anpassen lässt. Zehn Kantone und der Bund erfassen die Flüsse der mineralischen Abfälle mit diesem KAR-Modell. • (pk)



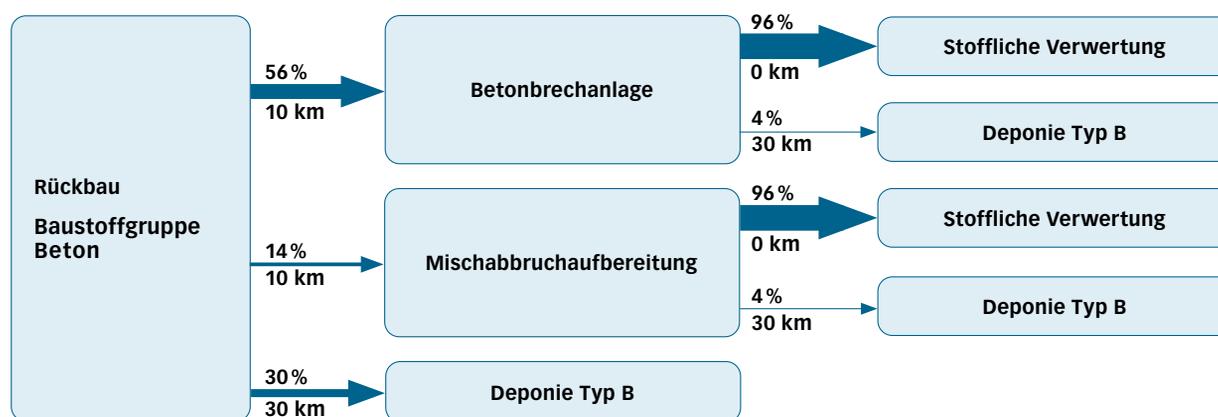
KAR-Modell - Modellierung der Kies-, Aushub- und Rückbaumaterialflüsse: Modellerweiterung und Nachführung 2014, Umweltämter der Kantone BE, TG, SO, SG, ZG und ZH, Stefan Rubli, Martin Schneider 2016; [www.kar-modell.ch](http://www.kar-modell.ch)

### Gips und Flachglas: Konkurrenz für Recycling

Die Studie über die Baustoffentsorgung in der Schweiz, die im Auftrag des Bundesamts für Umwelt (Bafu) erarbeitet wurde<sup>1</sup>, beleuchtet nicht nur den Umgang mit Beton, sondern modelliert auch die Entsorgungswege aller anderen Baustoffe, die in relevanten Mengen anfallen. Die Ergebnisse wurden nach einheitlichen Kriterien berechnet; die durchschnittliche Recyclingquote über alle Baustoffe hinweg liegt bei ungefähr 60%. Drei Fünftel der rückgebauten Baustoffe lassen sich dank sachgerechtem Rückbau und bewährten Recyclingprozessen wieder für neue Produkte nutzen. Die Quote selbst ist nicht genauer bestimmbar, da die Modelle auf zahlreichen Annahmen beruhen.

Die detaillierte Recyclingquote und das Potenzial zu deren Steigerung sind jedoch abhängig vom jeweiligen Baustoff: Metalle wie Stahl, Aluminium und Zink werden, wenn technisch möglich, fast immer rezykliert. Die Studie rechnet mit einer Recyclingquote von 98%. Beton wird zu rund zwei Dritteln wiederverwertet und zu rund 30% deponiert.

Allerdings spricht aus technischer Sicht nichts dagegen, den Deponieanteil zu verringern und so das Recycling zu verbessern. Die Kapazitäten der Aufbereitungsanlagen für Mischabbruchmaterial sind nicht ausgeschöpft. Problematisch sind die geringe Nachfrage und der limitierte Absatz für RC-Produkte. Ein steigendes Marktinteresse könnte den Einsatz von RC-M-Beton – Recyclingbeton aus der Mischabbruchfraktion – unmittelbar erhöhen.



**Der Weg des Betons vom Rückbau bis zur stofflichen Verwertung oder Deponierung.** Die Prozentangaben beziehen sich jeweils auf den Prozess links des Pfeils. Die durchschnittlichen Transportwege zwischen den Prozessen in der Schweiz sind jeweils in km angegeben.

Auch andere Baustoffe sind prinzipiell technisch gut verwertbar, fallen aber durch geringe Recyclingquoten auf. Beim Flachglas werden nur etwa 15% der Abfallmengen und beim Gips rund 17% stofflich verwertet. Zwar sind die erhobenen Daten unsicher, weil detaillierte Erhebungen schwierig durchzuführen sind. Dennoch lässt sich das unbefriedigende Recycling teilweise auch technisch begründen. Zudem kann ein Recyclingverfahren mehr kosten als die Gewinnung von Primärrohstoffen oder Sekundärrohstoffen aus anderen Quellen. Beim Flachglas und beim Gips lässt sich die Situation folgendermassen ausführen:

- Flachglas fällt als Rückbaumaterial in unterschiedlichen Qualitäten und mit unterschiedlichen Beschichtungen an. Zudem ist Fensterglas fest mit dem Rahmen verbunden. Ohne spezialisierte Prozesse lassen sich die einzelnen Komponenten aus dem Bauteil Fenster nur ungenügend trennen. Bei den Sekundärrohstoffen wird

rückgebautes Flachglas von Verpackungsglas aus der Flaschensammlung konkurrenziert, das in grossen Mengen und oft in besserer Qualität verfügbar ist.

- Gips wird in Karton-, Faser- oder Vollgipsplatten respektive als Gipsputz verwendet. Die heutigen Recyclingverfahren stehen nur für Gips aus bestimmten Anwendungen zur Verfügung. Zudem ist die Nachfrage nach RC-Gips gering, weil Sekundärgips aus der Rauchgaswäsche von Kohlekraftwerken angeboten wird. Davon fallen insbesondere in Deutschland grosse Mengen in sehr guter Qualität an.

### Erster Recyclingschritt: einfach trennen

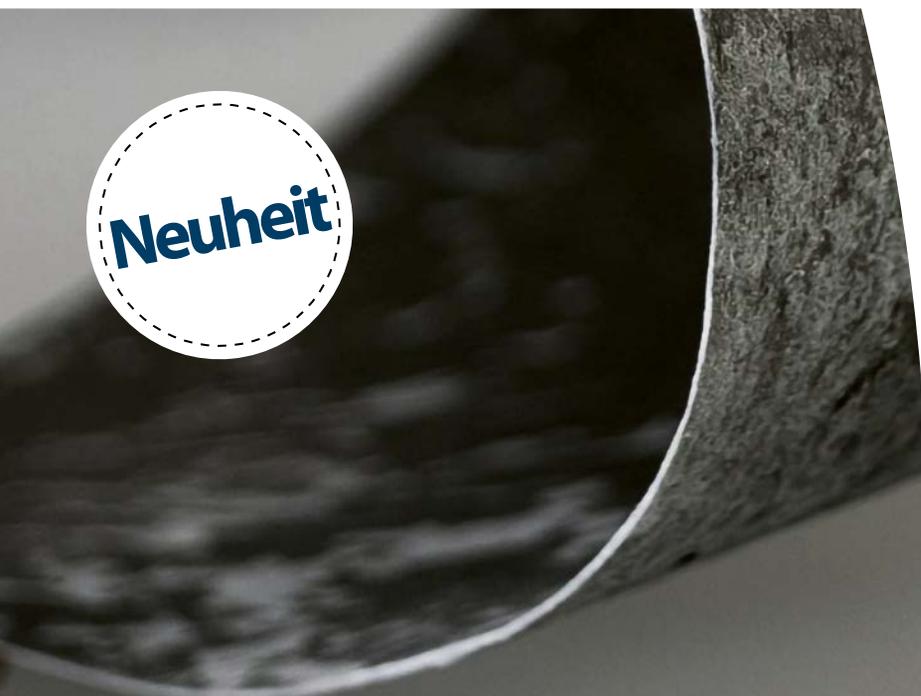
Insgesamt kommt die Baustoffrecyclingstudie des Bundesamts für Umwelt zum Schluss, dass die Bauwirtschaft schon sehr viel für das Kreislaufprinzip tut. Allerdings reicht die durchschnittliche Recy-

lingquote knapp über 60% und ist deshalb noch weit von einer echten Kreislaufwirtschaft entfernt. Mineralische Bauabfälle stärker zu verwerten ist jedoch nicht alleinige Aufgabe der Entsorgungswirtschaft. Eine wichtige Rolle kommt auch Architektinnen und Architekten, Planenden und Bauunternehmungen zu. Denn diese bestimmen, wie Gebäude und Bauteile konstruiert werden. Und nur Konstruktionen, die sich beim Rückbau einfach trennen lassen, vereinfachen die Aufbereitung der Abfälle zu einem Sekundärrohstoff. •

*Daniel Savi, Matthias Klingler, Büro für Umweltchemie, d.savi@umweltchemie.ch*

#### Anmerkung

1 Harmonisierte Ökobilanzen der Entsorgung von Baustoffen, Bundesamt für Umwelt 2020. Download unter: [bit.ly/prozesskette-entsorgung](https://bit.ly/prozesskette-entsorgung)



A Tata Steel Enterprise

## STEIN. LEICHT. MONTALINE Skinrock®.

Echter Naturstein auf Bekleidungsprofilen aus Stahl.

Montana Bausysteme AG  
CH - 5612 Villmergen  
Tel. + 41 56 619 85 85  
[www.montana-ag.ch](http://www.montana-ag.ch)

## Zu viele oder zu wenig Spitalbetten?



**Dr. Sylvia Blezinger,** Inhaberin von Blezinger Healthcare Weggis und Autorin in TEC21 7/2020 «Gesundheitsbauten in der Schweiz».

« Zurzeit fehlen Betten, es fehlt Material, es fehlt Personal. Von den Medien gab es in letzter Zeit Kritik an den Spitälern. Sollen wir in Zukunft die Spitäler wieder grösser bauen? Dauerhaft mehr Personal einstellen? Riesige Materiallager für den Notfall einrichten? Medizintechnik und Betten hamstern? Natürlich nicht.

Spitalbetten in ausreichender Menge für alle Eventualitäten bereitzuhalten ist nicht nur extrem teuer, sondern auch wenig sinnvoll. Eine zukunftsfähige und intelligente Infrastruktur mit den richtigen Prozessen ist die Grundlage dafür, dass wenige Betten im Normalbetrieb ausreichen und eine Spitze im Notfall dennoch abgefangen werden kann.

Das aktuelle Beispiel Covid-19 zeigt es. Personen, die befürchten, infiziert zu sein,

kommen ungefiltert zur Notaufnahme des Spitals, die dadurch überlastet ist. Eine ausreichend grosse, auf eine Pandemie ausgelegte Notfallstation wäre dagegen jahrelang überdimensioniert, bevor die Kapazität benötigt würde.

Warum also nicht eine strukturierte Triage vor die Notaufnahme, vor das Spital verlegen? In Dänemark wird dies bereits seit einigen Jahren praktiziert. Dort ist eine vorgängige Anmeldung (telefonisch oder elektronisch) verpflichtend. Die Triage, also die Zuweisung zum richtigen Ort, findet zu einem frühen Zeitpunkt statt und entlastet die Notaufnahmen. Zudem verringert sich die Gefahr, dass sich die Patientinnen gegenseitig anstecken.

In diesem Zusammenhang ist eine Begriffsdefinition wichtig: Die Presse berichtete in letzter Zeit oft von der Triage als der «Auswahl zwischen Leben retten oder einfach sterben lassen». Das ist missverständlich. Unter dem Begriff Triage sind im Spital sämtliche Sektoren zusammengefasst, in denen die Erstbehandlung stattfindet. Je nach Eintrittsgrund, Schwere der Erkrankung oder Verletzung werden Patientinnen und Patienten den unterschiedlichen Sektoren zugeteilt.

Stationen für Gruppenisolation, sogenannte Kohortenisolationstationen, gibt es wegen der multiresistenten Keime in den

meisten Spitälern. Mit relativ wenig Aufwand können auch die Normalstationen so geplant werden, dass man sie quasi «auf Knopfdruck» zu Isolierstationen machen kann. Auch hier gilt wieder: Die entsprechenden Prozesse müssen ebenfalls «auf Knopfdruck» geändert werden können. So können die Patientinnen bei gleicher Infrastruktur in der kurzfristig eingerichteten Kohortenisolationstation betreut werden.

Im Idealfall gibt es viele dezentrale Triagezentren als erste Anlaufpunkte. Nur die Patientinnen, die intensive Versorgung benötigen, werden in ein Spital verwiesen. Andere Patienten könnten künftig mit der entsprechenden (digitalen) Infrastruktur auch daheim überwacht werden, wodurch zugleich die Infektionsgefahr verringert würde.

Covid-19 ist die «Generalprobe». Es ist eine Chance, sich jetzt auf die «Premiere» mit einem gefährlicheren Virus vorzubereiten – damit diese nicht zur «Dernière» wird. »

### Anmerkung

Vom 22. bis 24. Oktober 2020 findet in Luzern die Konferenz «Das Spital der Zukunft» zum Thema Spitalplanung und -bau statt. Dort werden die Erfahrungen mit Covid-19 thematisiert. Infos: [bit.ly/Konferenz-Spital](https://bit.ly/Konferenz-Spital)

## Sollwerte und Störgrössen

Der Gründer des Berner Ingenieurbüros Jobst Willers Engineering blickt nach drei Jahrzehnten auf sein Berufsleben zurück. «Was ich in 30 Jahren als Unternehmer glaube gelernt zu haben» lautet der Untertitel zum Buch, das er nach der Stabübergabe im Familienbetrieb verfasst hat. Der Inhalt ist persönlich geprägt: eine lockere Abfolge von kurzen Texten mit Erinnerun-

gen, durchsetzt mit Zitaten historischer Grössen und farbenfrohen Grafiken, die optische Täuschungen auslösen. • (js)

Jobst Willers: **Von Sollwerten und Störgrössen.** Selbstverlag 2019. Softcover, 160 Seiten, farbige Abb., 13 × 19 cm.

Das Buch kann für Fr. 20.– inkl. Versandkosten bei [jobst.willers@willers.ch](mailto:jobst.willers@willers.ch) bestellt werden.



# Aktuelle Empfehlungen für Wettbewerbe und Studienaufträge

Die aussergewöhnliche Situation rund um die Covid-19-Pandemie hat auch Auswirkungen auf Wettbewerbe und Studienaufträge. Die Kommission für Wettbewerbe und Studienaufträge SIA 142/143 empfiehlt, Termine und Fristen von bereits laufenden Verfahren anzupassen und diese weiterzuführen.

Text: Kerstin Fleischer

**D**er Bundesrat hat die «ausserordentliche Lage» erklärt und verschärft die Massnahmen zur Bekämpfung der Covid-19-Pandemie. Daher ist es notwendig, die Methode zur Durchführung eines Verfahrens der aktuellen Situation anzupassen. Die Empfehlungen der Kommission für Wettbewerbe und Studienaufträge SIA 142/143 sollen in erster Linie dazu beitragen, die Gesundheit aller am Verfahren Beteiligten zu schützen, deren berufliche Existenz zu sichern und die Erarbeitung qualitativ hochwertiger Lösungen weiter zu gewährleisten – denn Wettbewerbe und Studienaufträge sind die Aufträge von morgen.

Auch in der aktuellen Ausnahmesituation sind die Prinzipien einzuhalten, die den Ordnungen für Wettbewerbe SIA 142 und für Studienaufträge SIA 143 unter anderem zugrunde liegen: die Gleichbehandlung aller Teilnehmenden, ein transparentes Verfahren, der Dialog bei Studienaufträgen sowie eine fachkompetente und unabhängige Beurteilung.

## Fristen verlängern und Termine verschieben

Von den Massnahmen des Bundes sind insbesondere folgende Phasen eines Verfahrens betroffen: Modellausgabe und allfällige Ortsbegehungen, Zusammenarbeit der Planerteams, Modellabgabe, Erstellen der verlangten Unterlagen, Durchführung des Dialogs bei Studienaufträgen, Jurierungen sowie die öffentliche Ausstellung der Beiträge.

Die Wettbewerbskommission empfiehlt daher:

- Die mit obenstehenden Phasen verbundenen Fristen in laufenden Verfahren sollen verlängert und die Termine auf einen späteren Zeitpunkt verschoben werden. Dabei ist auf verbindliche Angaben zum Zeitpunkt der Jurierung und der Ausstellung im Programm zu verzichten. Sollten dennoch Termine fixiert werden, ist darauf hinzuweisen, dass diese unter Vorbehalt der aktuellen Entwicklungen zu verstehen sind.
- Alle Teilnehmenden sollen so früh wie möglich über Frist- und Terminanpassungen informiert werden.
- Im Programm soll bei den Wettbewerbsverfahren, die sich in der Vorbereitung befinden, auf verbindliche Angaben zum Zeitpunkt der Jurierung und der Ausstellung verzichtet werden. Sollten dennoch Termine fixiert werden, ist darauf hinzuweisen, dass diese unter Vorbehalt der aktuellen Entwicklungen zu verstehen sind. Von der Durchführung von Studienaufträgen ist momentan abzuraten, da ein aussagekräftiger und kontinuierlicher Dialog unter diesen Umständen nicht sichergestellt werden kann.
- Es soll geprüft werden, ob Verfahren, die sich in Vorbereitung befinden, sich zeitlich verschieben und in Bezug auf Aufwand, geforderte Team- und Juryzusammensetzungen sowie verlangte Leistungen auf ein nützliches Minimum reduzieren lassen. Dies ist im Sinn von «schlanken» Ver-

fahren – also Verfahren, die unter dem Grundsatz «so wenig wie möglich, so viel wie nötig» organisiert und durchgeführt werden.

- Für die Verfahren, die sich in Vorbereitung befinden und deren Publikation nicht verschoben werden kann, ist die übliche Bearbeitungszeit von 60 Tagen von der Fragenbeantwortung bis zur Projektabgabe wegen der Einschränkungen durch die Covid-19-Pandemie angemessen zu verlängern. •

*Kerstin Fleischer*, Dipl. Ing. Arch. FH; Normen, Vergabekommissionen SIA, kerstin.fleischer@sia.ch



Fragen zu Wettbewerben und Studienaufträgen können per E-Mail oder telefonisch an die Geschäftsstelle des SIA gerichtet werden: **044 283 15 06** oder **142@sia.ch**

## In Kontakt bleiben

Plötzlich müssen Sitzungen virtuell abgehalten werden. Für einige Unternehmen kommt zur allgemeinen Unsicherheit die Frage hinzu, wie sie dies organisieren sollen. Doch keine Sorge: Es gibt einige Möglichkeiten.

Text: Urs Wiederkehr

**S**ocial Distancing – oder korrekter Physical Distancing – lautet das Gebot der Stunde. Das bedeutet, dass nahezu alle Unternehmen innert kurzer Zeit auf Homeoffice umstellen mussten. Nur, wie trifft man sich jetzt für Besprechungen? Welche Plattformen eignen sich für virtuelle Meetings, und welche Hilfsmittel gibt es?

Verschiedene Betreiber von Kooperationsplattformen bieten ihre Produkte aktuell kostenlos an. Dazu gehören Microsoft Teams, Cisco Webex Meetings oder auch Google Hangouts und Skype, die eher im privaten Umfeld genutzt werden. Bis vor Kurzem galt zoom.us als interessante Möglichkeit. Inzwischen ist das Makulatur, da der Videodienst sich wegen mangelndem Datenschutz verantworten muss.

### IP-Telefonie und Whiteboard

Viele Unternehmen verwenden die IP-Telefonie (Telefonie über das Internet-Protokoll). Dafür sind auf Computern und Smartphones entsprechende Programme mit praktischen Zusatzmöglichkeiten installiert. Leider werden diese oft nur rudimentär genutzt; es lohnt sich, sie zu erforschen. Die Dienste haben meist folgende Grundfunktionen:

- Sprachkommunikation mit oder ohne Videounterstützung (Kamera ein- oder ausschaltbar)
- ein Whiteboard für gemeinsames Arbeiten an einer Zeichnung
- die Möglichkeit, Bildschirmfenster (z. B. eines anderen Programms) sichtbar zu machen
- Verteilung von Dateien, die lokal geöffnet werden können
- Chatfunktion

- Aufzeichnungsmöglichkeiten für Videos (vorher Einverständnis aller Teilnehmenden einholen)
- Einladen weiterer Teilnehmer
- Moderatorfunktionen wie das Anmelden eines eigenen Beitrags, sodass eine geordnete Sitzung stattfinden kann. Es empfiehlt sich, die Sitzung ab drei Teilnehmenden von einem Moderator leiten zu lassen.

Daneben gibt es weitere Dienste, die speziell auf die virtuelle Kommunikation zwischen mehreren Personen zugeschnitten sind. Eine interessante Möglichkeit sind virtuelle Whiteboards. Darauf können Ideen gemeinsam entwickelt und schriftlich kommentiert werden. Die Web-Anwendung «WhiteBoardFox» kommt ohne Registrierung aus, ist kostenlos und einfach zu bedienen.

Bei der Wahl einer virtuellen Kommunikationsplattform empfiehlt es sich, einfach ein Produkt anzuwenden, meist reichen die angebotenen Funktionen aus. Falls zwingende Zusatzfunktionen gewünscht sind, kann eine andere, passendere Lösung gesucht werden. Noch ein Tipp: Es lohnt sich, virtuelle Sitzungen zu einer Randstunde zu planen, da beispielsweise morgens viele (kostenlose) Plattformen aufgrund der intensiven Nutzung nicht mehr erreichbar sind. •

*Dr. sc. techn. Urs Wiederkehr, Dipl. Bau-Ing. ETH/SIA, Verantwortlicher Digitale Prozesse, urs.wiederkehr@sia.ch*



Die Links zu den vorgestellten Produkten und Plattformen finden Sie auf [bit.ly/in-kontakt](https://bit.ly/in-kontakt)

## Korrigenda Normen

Im Korrigendum C1 zur SN EN 206:2013+A1:2016 werden neu in der Tabelle NA.14 «Vorgaben zur Prüfung der Wasserleitfähigkeit, des Karbonatisierungs-, Chlorid- und des Frost-Tausalz-Widerstandes» des nationalen Anhangs NA der SN EN 206:2013+A1:2016 die Anforderungen an den Karbonatisierungswiderstand für die Expositionsklassen XC3 (mässige Feuchte) und XC4 (wechselnd nass und trocken) getrennt definiert. Die Anforderungen an den Karbonatisierungswiderstand für die Expositionsklasse XC 3 werden durch eine Anhebung der entsprechenden Grenzwerte vermindert. Die Änderung betrifft insbesondere die Betonsorte B, bei der die Anforderungen an den Karbonatisierungswiderstand bisher oft nicht erfüllt wurden, wegen des relativ hohen w/z-Wert von 0.60, dem Mindestzementgehalt von 280 kg/m<sup>3</sup> und der zunehmenden Verwendung klinkerarmer Zemente.

Auslöser für das Korrigendum sind Erkenntnisse aus einem Astra-Forschungsprojekt (VSS Bericht Nr. 696, 2019) und dem NFP 70 Forschungsverbundprojekt «Energiearmer Beton», die zeigen, dass die Gefahr einer relevanten Bewehrungskorrosion bei nicht direkt bewitterten Bauteilen (XC3) äusserst gering ist, sodass der zu erwartende langsame Korrosionsfortschritt bei der Festlegung des Karbonatisierungswiderstands berücksichtigt werden kann.

Mit dem Korrigendum C1, das auf einer Entscheidung der Normkommission 262 Betonbau basiert, kann der Einsatz klinkerarmer Zemente gefördert werden, ohne dabei Kompromisse in der Dauerhaftigkeit von Stahlbetonbauwerken einzugehen.

Das Korrigendum C1 steht unter [www.sia.ch/korrigenda/cen](http://www.sia.ch/korrigenda/cen) zum Download zur Verfügung. • (sia)



## VORSCHAU



TEC21 11/2020,  
24. April 2020

### Schulhauserweiterungen mit Finesse

Lernen unter blauem  
Himmel | Schulhaus mit  
Weitsicht  
[espazium.ch/de](http://espazium.ch/de)



Archi 2/2020,  
6. April 2020

### Frammenti di Svizzera in Africa

Interscambi asimmetrici |  
Tita Carloni in Africa |  
Rafforzare le comunità  
del Sudafrica  
[espazium.ch/it](http://espazium.ch/it)

## Nur auf [espazium.ch](http://espazium.ch)

### E-Dossier: Nachhaltiges Bauen

Das Themendossier weist Ihnen online den Weg zu weiteren Fachbeiträgen, die sich mit architektonischen, politischen, ökologischen und technischen Aspekten der Nachhaltigkeit befassen. •

[espazium.ch/de/aktuelles/nachhaltiges-bauen](http://espazium.ch/de/aktuelles/nachhaltiges-bauen)

AUS UNSEREM VERLAG

## Im Ausnahmezustand

Was macht das Coronavirus mit der Schweizer Baubranche? Wie reagieren die Key Player des Binnenmarkts auf die neue Situation? Die Krise, die wir derzeit erleben, trifft alle: Senioren, Berufstätige, Schulkinder – und mittendrin auch die Planerinnen und Planer. Wie geht es ihnen dabei? Wie bewältigen sie die wirtschaftlichen und juristischen Schwierigkeiten, die die Pandemie mit sich bringt? Wie geht es auf den Baustellen weiter? Was sind die Auswirkungen auf die Schweizer Baukultur? Liegen in der Krise womöglich auch Chancen?

[espazium.ch](http://espazium.ch) fragt nach. Die Antworten von Baufachleuten und -unternehmern, Architekturschaffenden und Hochschullehrenden, dazu hilfreiche Links und Informationen versammeln wir im E-Dossier «Covid-19» – als Austauschplattform und Hilfe in unsicheren Zeiten. • (cr)



Das E-Dossier zur Corona-Krise auf  
[espazium.ch/de/aktuelles/covid-19](http://espazium.ch/de/aktuelles/covid-19)

# Aufzüge und Neues aus der Baubranche

Redaktion: Hella Schindel



EMCH

## Liftschächte auf ein Minimum reduziert

Er gehört ins Angebot jedes Liftanbieters: der Aufzug, der mit minimalen Platzverhältnissen im Dachaufbau auskommen kann. 240 cm schaffen Platz für Dachterrassen und Solaranlagen. Die Schweizer Liftmanufaktur Emch geht einen Schritt weiter und reduziert in Dachschrägen auf unter 220 cm, kombiniert mit reduzierten Schachtgrubentiefen. Das ermöglicht auch Liftsanierungen oder den nachträglichen Einbau in denkmalgeschützte Gebäude. 1.6 m/s Geschwindigkeit und drei Zugangsseiten sind realisierbar. Schachtgruben ab 135 mm helfen in bautechnisch anspruchsvollem Umfeld im Untergeschoss. •

[www.emch.com](http://www.emch.com)



AS AUFZÜGE

## Durch den Raum schweben

Der neue Hauptsitz von Swatch in Biel, entworfen von Shigeru Ban, schlängelt sich entlang des Wasserlaufs der Schüss. Der japanische Architekt schuf zwischen 2011 und 2019 ein 240 m langes und bis zu 35 m breites Gesamtkunstwerk, in dessen Eingangsbereich ein bis ins kleinste Detail massgefertigter AS-Duplexlift still und leise seinen Dienst verrichtet. Nebst den Stirnseiten der Etagen ist er das einzige Element in der Lobby, das sich in allen drei Achsen in ein orthogonales Raster einfügen lässt. Der frei stehende Lift wirkt in dieser von Kurven und Schrägen geprägten Ambiente wie eine Lotschnur, an der das Auge Halt und Orientierung findet. •

[www.lift.ch](http://www.lift.ch)

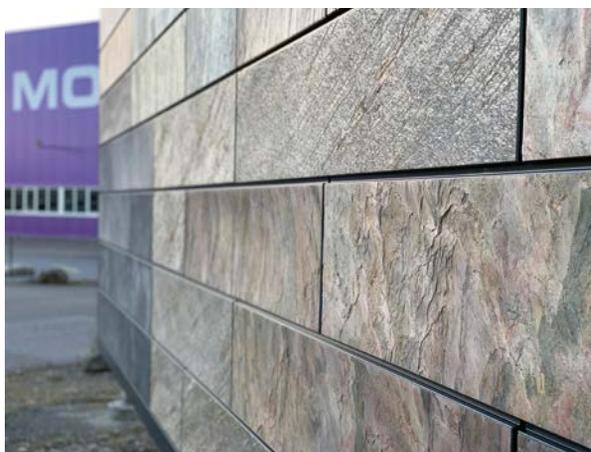


JOMA

## Gehend arbeiten!

Der menschliche Körper ist für 30 km Gehen pro Tag gemacht – der Büromensch legt im Durchschnitt täglich nur noch 700 m zurück. Hier lässt sich Abhilfe schaffen: Das stromlose Bürolaufband von Walkolution führt uns zurück zu dem, wofür unser Körper gemacht ist: Gehen. Das Laufband bietet ein intuitives Geherlebnis während des Arbeitens. Innert kürzester Zeit wird es genutzt, ohne nachzudenken. Die gefürchtete Ablenkung tritt nicht ein, im Gegenteil: Arbeiten im Gehen fördert Produktivität und Kreativität. Die empfohlenen 10000 Schritte pro Tag erreicht der Büromensch ab jetzt auf dem Walkolution Laufband bereits vor der Mittagspause. •

[www.joma.ch/walkolution](http://www.joma.ch/walkolution)



MONTANA BAUSYSTEME

## Naturstein auf Bekleidungsprofilen aus Stahl

Kann eine Steinfassade überhaupt leicht sein? Montana Bausysteme meint: selbstverständlich! Die Begriffe Leichtigkeit und Steinfassade stehen hier nicht mehr im Widerspruch. Montaline Skinrock® bietet Architekten und Planern eine Steinfassade, die nicht nur aus echtem Naturstein besteht, sondern auch leicht, günstig und hochflexibel ausgeführt werden kann. In einem innovativen Herstellungsverfahren entstehen hauchdünne Gesteinsschichten, die im Verbund mit Fassadenprofilen eine ultraleichte Steinfassade ergeben. •

[www.montana-ag.ch](http://www.montana-ag.ch)



## KERAMIK LAUFEN

## Keramik Laufen kooperiert mit TECE Schweiz

Seit Kurzem vertreibt Keramik Laufen die TECE Spültechnik in der Schweiz. Die beiden Unternehmen haben ein für diesen Markt abgestimmtes Sortiment an Installationselementen für WCs, Urinale und Waschtische entwickelt. Die Produkte für die Montage vor und hinter der Wand kommen jetzt aus einer Hand und sind mit dem im Schweizer Markt gängigen System kompatibel. Ein produktübergreifender und reibungsloser Service inklusive langfristiger Ersatzteillieferungen ist garantiert. •

**SBCZ** [www.laufen-tece.ch](http://www.laufen-tece.ch)



## KELLER SPIEGEL

## Move – ein Spiegelschrank mit durchgehender Schiebetür

Futuristisch, funktional, perfekt ausgeleuchtet – das ist Move. In allen Grössen besitzt der Spiegelschrank nur eine einzige, grossflächig verspiegelte Schiebetür, die dem Betrachter ein nahtloses Spiegelbild schenkt. Dahinter offenbart sich viel Platz für Utensilien. Move ist auch in die Wand einbaubar. Er verfügt über eine Rundum-LED-Beleuchtung sowie über indirektes Licht oben und unten und ist in Breiten von 60 bis 150 cm erhältlich. •

[www.guten-morgen.ch](http://www.guten-morgen.ch)

## Kurse im Netz – und in der Stadt

Redaktion: Hella Schindel

## SIA BAUKULTUR

## Lehrgang Schulhausbau

Der Bau von Schulhäusern boomt. Bei einem SIA-Lehrgang stellen fünf Architekturbüros fünf aktuelle Projekte mit unterschiedlichen Voraussetzungen vor: einen Neubau «für immer», einen Neubau «fürs Erste», einen Ersatzneubau, eine Sanierung und eine Schule als Community Space. Neben gestalterischen Fragen werden auch Aspekte wie die Herangehensweise, der Auftragszugang, das Zusammenwirken mit Nutzenden und Bauherrschaften thematisiert. Auf dem Programm am 8. und 22. September 2020 in Zürich stehen unter anderem:

- Kantonsschule Uetikon am See und Kantonsschule Uster, B.E.R.G. Architekten
- Sekundarschule Weitenzelg, Architekturbüro Bernhard Maurer
- Schulhaus Brauer, Zürich, Ladner Meier Architekten •

[www.sia.ch/de/dienstleistungen/sia-form/detail/event/6184/](http://www.sia.ch/de/dienstleistungen/sia-form/detail/event/6184/)

## SIA-FORM

## Webinar – Organisation im digitalen Zeitalter

Unsere Organisationen verändern sich. Die digitale Weiterentwicklung ist ein zentraler Faktor, genauso wichtig ist aber die Einstellung der jüngeren Generation zur Arbeit. Die Individualität nimmt zu, die Ansprüche an Führungspersonen und Arbeitsplatz verändern sich. Auch der Umgang mit den Auftraggebern wird anspruchsvoller, Themen wie Technologie- und Informationsmanagement einerseits, Fachkräftemangel, Talentsuche und Führungskultur andererseits beschäftigen Organisationen vermehrt. Der Kurs am 15. und 22. April 2020 gibt einen Überblick über Themen, die unsere Organisationen in Zukunft beeinflussen werden, und weist auf damit einhergehende Veränderungen hin. Anregungen zum Wandel werden vermittelt und diskutiert. •

[www.sia.ch/de/dienstleistungen/sia-form/detail/event/6385/](http://www.sia.ch/de/dienstleistungen/sia-form/detail/event/6385/)



## IN DEN RUBRIKEN WEITERBILDUNG UND VITRINE PRÄSENTIERT

Die Angaben zu Weiterbildungsangeboten, Firmen, Produkten und Dienstleistungen basieren auf Informationen der Anbieter. Auf den Abdruck solcher Hinweise besteht kein Anspruch. Die Redaktion behält sich Kürzungen vor.

Bitte senden Sie Ihre Informationen an TEC21, Postfach, 8036 Zürich, oder an [produkte@tec21.ch](mailto:produkte@tec21.ch)



Die mit **SBCZ** markierten Firmen bzw. Produkte sind in der Schweizer Baumuster-Centrale Zürich SBCZ vertreten.

[www.baumuster.ch](http://www.baumuster.ch)

## Aus aktuellem Anlass

Wegen der gesundheitlichen Prävention, die uns in den nächsten Wochen begleiten wird, empfehlen wir Ihnen, alle Termine kurzfristig noch einmal zu überprüfen. Im Moment müssen wir davon ausgehen, dass einige davon abgesagt werden.

VIDEOS  
DAUERHAFT

## Konkret

Kontinuierlich zeichnet die Schweizer Baumuster-Centrale ihre Veranstaltungen auf Video auf. An der jüngsten Veranstaltung «Mit Holz gegen Feuer» wurden Brandschutzrichtlinien öffentlicher Gebäude und die daraus resultierende Materialauswahl besprochen. Armin Schwegler von Sperrag Jago zeigte auf, wie Bauteile im Brandversuch geprüft werden, und erläuterte anhand von Konstruktions-Mock-ups, wie sich die Feuerwiderstandsklassen erreichen lassen. Geneviève Bonnard und Denis Wœffray von Bonnard Wœffray Architectes stellten zwei Schulhausbauten in Salvan und Chateauf vor, bei denen mit präzisiertem Einsatz der Innenverkleidungen sowohl farblich als auch materiell kontrastreiche räumliche Situationen geschaffen wurden. •

Infos: [www.baumuster.ch/de/videos\\_\\_88/](http://www.baumuster.ch/de/videos__88/)WEBINAR  
20. APRIL 2020, 9 BIS 16:30 UHR

## Allplan CAD

Das Seminar «Allplan CAD I Basis-kurs für Architekten und Ingenieure» vermittelt die Grundlagen des CAD-Programms und gibt wichtige Tipps für eine effektive Planung mit Allplan. •

Infos: [www.allplan.com/de/termine](http://www.allplan.com/de/termine)VIDEOS  
DAUERHAFT

## Baukultur erklärt ...

«Baukultur erklärt...», die Serie der Bundesstiftung Baukultur, setzt mit animierten Kurzfilmen Impulse für sinnvolle Bauplanung und Umsetzung – mit dem Ziel, sie gesellschaftlich wirksam zu machen. Beleuchtet werden Schwerpunktthemen wie das energetische Sanieren, die vielseitigen Möglichkeiten der Innenentwicklung und der Kreislauf des Betriebes und Bewirtschaftens von Bauvorhaben. •

Infos: [vimeo.com/baukultur](http://vimeo.com/baukultur)WEBINFOS  
DAUERHAFT

## Hilfe fürs Homeoffice

Eine Serviceseite der Hochschule für Angewandte Psychologie FHNW bietet nun umfassende Informationen zur Einrichtung des Arbeitsplatzes, zur Strukturierung des Tagesablaufs und zur Wahl der Technologien. Dabei kommen auch Themen wie «Kinderbetreuung und Homeoffice» oder «Allein Wohnen und Arbeiten im Homeoffice» zur Sprache. Die Forschungsgruppe «Gestaltung flexibler Arbeit» hat die Inhalte auf Basis der bisherigen Forschung zusammengestellt. •

Infos: [www.fhnw.ch/homeoffice](http://www.fhnw.ch/homeoffice)WEBINAR  
29. MAI 2020, 15 UHR

## Ziegelbau

Auf der Schulungsplattform «Wienerberger Wissen» ist eine Vielzahl von Online-Seminaren und Schulungen rund um das Thema Planen und Bauen mit Ton auswählbar. Das Webinar «Schallschutz mit Ziegelmauerwerk» behandelt Themen wie Mindestanforderungen, erhöhten Schallschutz, Schallschutz gegen Aussenlärm und zeigt Beispielgebäude mit Hochlochziegelmauerwerk. Im Live-Seminar können die Teilnehmenden direkt Fragen stellen. •

Infos: [wienerberger-wissen.de/shop/WB43857](http://wienerberger-wissen.de/shop/WB43857)ONLINE-MUSEUM, TALKS U. V. M.  
DAUERHAFT

## All-Online

Während seiner temporären Schliessung aufgrund der Corona-Krise setzt das Vitra Design Museum verstärkt auf digitale Kommunikation. Filmische Rundgänge, Interviews auf Instagram und Facebook, die Geschichte des Homeoffice und vieles mehr gilt es vom Sofa aus zu entdecken. •

Infos: [www.design-museum.de](http://www.design-museum.de)

## Nutzen wir die Krise!

Wissens- und Kulturvermittlung müssen in Zeiten von Covid-19 Fantasie entwickeln und ungewohnte Wege beschreiten. Nutzen wir die Zwangspause, damit wir hernach bereichert und wissensgestärkt in die Zukunft blicken können. Viele Akteure haben auf die veränderte Situation reagiert – die Angebote auf dieser Seite erheben keinesfalls Anspruch auf Vollständigkeit. • (cr)

PODCAST  
DAUERHAFT

## #Covid-19

Der ETH-Podcast beschäftigt sich mit den unterschiedlichen Aspekten des neuartigen Coronavirus. Welche Gesundheitstipps helfen bei der Stärkung des Immunsystems, wie könnten Gendaten bei der Echtzeitanalyse der Covid-19-Pandemie helfen, was bedeutet es, Vorlesungen über Nacht auf Online-Unterricht umzustellen – und wie drehen wir in den nächsten Wochen im Homeoffice nicht durch? •

Infos: [www.ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/podcast.html](http://www.ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/podcast.html)WEBINAR  
20.04.2020, 9 BIS 17 UHR

## steelacademy

Wie werden Stahlbauprojekte korrekt und vollständig ausgeschrieben? Besonderheiten im Stahlbau werden anhand des neuen SZS-Merkblatts «steelaid – Ausschreibungsunterlagen für Stahlbauten» aufgezeigt. Ein weiteres Thema ist der Brandschutz. Stahlbauten erfordern meist besondere Brandschutzvorkehrungen, die bereits in der Ausschreibung deklariert werden müssen. Der Kurs richtet sich in erster Linie an ausschreibende Planer, Bauingenieure, Architekten und ausführende Firmen. •

Infos: [www.szs.ch/event/steelacademy-0120](http://www.szs.ch/event/steelacademy-0120)

# Eine Gratwanderung

So intensiv wie kaum ein anderes Land hat die Schweiz im letzten Jahrhundert Wasser zur Erzeugung von Elektrizität genutzt.

Nach 1950 bekam der Schutz der Gewässer sukzessive ein stärkeres Gewicht. Im Rahmen der Energiestrategie 2050 gilt es nun, beides unter einen Hut zu bringen.

Text: Lukas Denzler



Seit 1948 staut die Talsperre Rossens den Greizersee. Die Restwassermenge in der Saane beträgt im Winter  $2.5 \text{ m}^3/\text{s}$  und im Sommer  $3.5 \text{ m}^3/\text{s}$ . Vor dem Bau des Kraftwerks betrug die durchschnittliche Abflussmenge  $35 \text{ m}^3/\text{s}$ .



in Leben ohne Strom ist nicht mehr denkbar. Wasserkraft ist erneuerbar und klimaschonend. Die Kehrseite der Medaille: Die heutige nahezu flächendeckende Nutzung ist mit gravierenden Eingriffen in die Gewässer und ihre Ökologie verbunden. Bereits im ersten Bundesgesetz über die Fischerei von 1888 fanden sich daher Bestimmungen, die Besitzer von Wasserwerken dazu verpflichteten, Vorrichtungen zu erstellen, damit Fische nicht in die Triebwerke geraten. Wo Wehre, Schwellen und Schleusen den Durchzug der Fische wesentlich erschwerten oder verhinderten, sollten Fischwege erstellt werden. Dies dürfe nur unterbleiben, wenn die daraus entstehenden Kosten unverhältnismässig seien. Das 1918 in Kraft getretene Bundesgesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte enthielt zudem einen Artikel zum Schutz der Fischerei, der Werkbesitzer verpflichtete, geeignete Einrichtungen zu erstellen und zweckmässige Massnahmen zu treffen.

## Langwierige Restwassersanierung

Ab Mitte des 20. Jahrhunderts verschärfen sich die Auseinandersetzungen zwischen den Schutz- und Nutzungsinteressen an den Gewässern. 1975 stimmte die Bevölkerung einem neuen Artikel in der Bundesverfassung zu, der den Bund beauftragte, in den Bächen und Flüssen, die gestaut werden und denen Wasser entnommen wird, für angemessene Restwassermengen zu sorgen. Nicht zuletzt auf Druck der Initiative «zur Rettung unserer Gewässer» ist 1991 die Pflicht für minimale Restwassermengen für neue Wasserfassungen im Gewässerschutzgesetz verankert worden (Artikel 31 ff.).

Für die damals bereits vorhandenen Anlagen besteht eine Sanierungspflicht, wenn sich eine Wasserentnahme wesentlich auf das Fliessgewässer auswirkt (Artikel 80). Bis zum Ablauf der Nutzungsbewilligung gelten jedoch mildere Anforderungen bezüglich

der Restwassermenge. Eine Sanierung, die in der Regel mit Produktionseinbussen einhergeht, muss für den Anlagenbetreiber wirtschaftlich verkraftbar sein. Werden weitergehende Massnahmen angeordnet, so ist der Anlagenbetreiber zu entschädigen. 2003 wurde die ursprüngliche Sanierungsfrist bis 2007 verlängert bis 2012. Gemäss dem Bundesamt für Umwelt erfüllten Ende 2018 jedoch erst 87% der 1012 sanierungspflichtigen Wasserfassungen die gesetzlichen Anforderungen. Bis Ende 2020 dürften es immerhin rund 96% sein.<sup>1</sup>

## Ökologische Defizite an Gewässern

Die Flüsse und Bäche der Schweiz sind auch durch andere Einwirkungen ökologisch belastet. Unzählige Schwellen und Wehre behindern die Fischwanderung. Aufgrund der bedarfsgerechten Bereitstellung elektrischer Energie durch die Speicherkraftwerke weisen viele Flüsse starke Abflussschwankungen auf (Schwall-Sunk). Zudem beeinträchtigen oder unterbinden Wehre und Staumauern den natürlichen Geschiebetrieb von Kieseln und grössere Steinen.

2005 lancierte der Schweizerische Fischereiverband die Initiative «Lebendiges Wasser». Sie forderte eine weitgehende Renaturierung der öffentlichen Gewässer und ihrer Uferbereiche, die rasche Sanierung von Fliessstrecken, die durch Wasserentnahmen wesentlich beeinflusst werden, sowie die Wiederherstellung naturnaher Verhältnisse bei wasserbaulich belasteten Gewässern. Nachdem das Parlament zentrale Forderungen ins Gewässerschutzgesetz aufgenommen hatte, zogen die Fischer ihre Initiative 2010 zurück.

Die beschlossene Gesetzesanpassung beinhaltet folgende Hauptstossrichtungen:<sup>2</sup>

- Sicherstellung des Gewässerraums entlang der Fliessgewässer.
- Gewässerrevitalisierung bzw. Wiederherstellung der natürlichen Funktionen an rund 4000 Gewässerkilometern bis Ende des 21. Jahrhunderts. Die Finan-

## Neue Vorschläge des Bundesrats

Anfang April hat der Bundesrat seine Ideen zur Förderung der erneuerbaren Energien ab 2023 in die Vernehmlassung geschickt. Diese betreffen auch die Wasserkraft. Die bis 2030 befristeten Investitionsbeiträge für die Grosswasserkraft werden bis 2035 verlängert und zudem auf 100 Mio. Fr. pro Jahr verdoppelt. Bei den kleineren Anlagen wird das bisherige Einspeisevergütungssystem KEV (Vergütung des eingespeisten Stroms gemäss den Gestehungskosten einer Referenzanlage) durch einmalige Investitionsbeiträge ersetzt. Der Bundesrat erhofft sich davon eine administrative Entlastung und dass mit den gleichen Mitteln mehr Strom aus erneu-

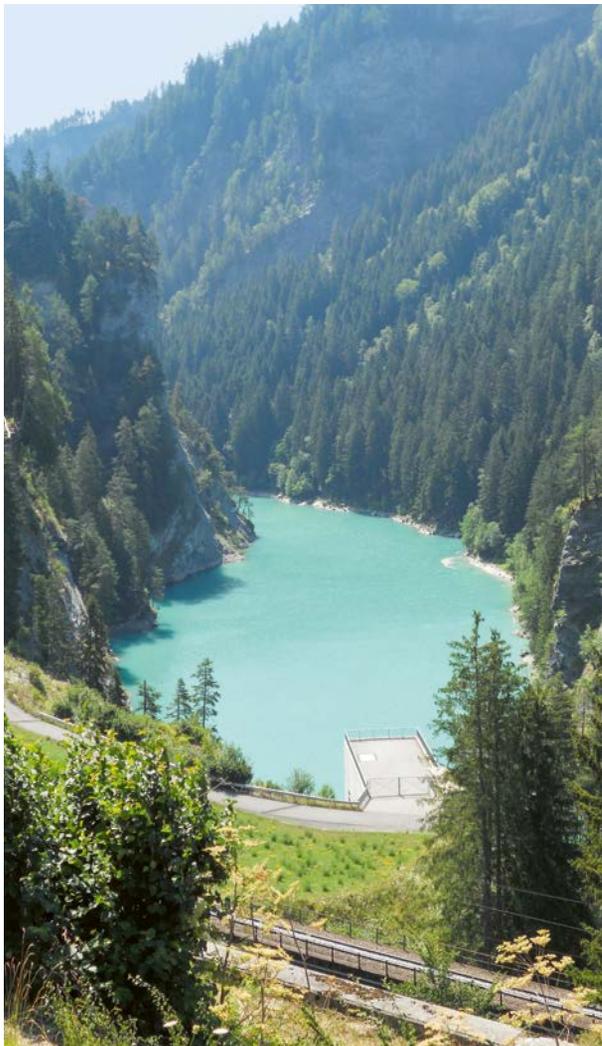
erbaren Quellen gefördert werden kann. Die Verlängerung der Förderung bis 2035 führe zudem zu mehr Planungssicherheit bei den Investoren.

Bereits heute ist im Energiegesetz ein Zielwert für den Ausbau der Wasserkraft bis 2035 festgelegt (37400 GWh pro Jahr). Neu soll auch der Zielwert für 2050 aufgenommen werden (38600 GWh pro Jahr). Beide Richtwerte sollen zudem als verbindlich erklärt werden. Nach Einschätzung des Bundesrats sind weitere Anstrengungen nötig, um das für 2035 festgelegte Ziel zu erreichen. Gleichzeitig beteuert das Bundesamt für Energie, dass sich bei der Abwägung der Interessen von Natur- und Heimatschutz und der Nutzungsinteressen nichts ändert.

Die Kosten für die neuen Instrumente (nicht nur für die Wasserkraft) betragen laut dem Bundesrat rund

215 Millionen Franken pro Jahr. Die Finanzierung erfolgt durch den bereits bestehenden Netzzuschlag. Weil andere Förderungen wegfallen, muss dieser nicht erhöht werden und beträgt somit weiterhin maximal 2.3 Rp./kWh (rund 1.3 Mrd. Fr. pro Jahr). Die Stromkonsumenten werden somit gleich stark wie bisher belastet, jedoch fünf Jahre länger als bisher geplant.

Verschoben wird der grundsätzliche Systemwechsel von einem Förder-system hin zu einem Lenkungssystem mit Abgaben. Der Bundesrat strebte diesen Wechsel eigentlich bereits jetzt an. Das Parlament ist auf einen entsprechenden Vorschlag 2018 jedoch nicht eingetreten. • *Lukas Denzler*



**Stausee Solis** des Elektrizitätswerks der Stadt Zürich (ewz) in Mittelbünden mit dem **Einlaufbauwerk** des 2012 in Betrieb genommenen **Geschiebeumleitstollens**.

## Grosser Sanierungsbedarf

In der strategischen Planung der Kantone wird der ökologische Sanierungsbedarf bei der Wasserkraft ausgewiesen:

- Behinderung der Fischwanderung: rund 1000 Wasserkraftanlagen (677 Hindernisse sind für den Fischaufstieg zu sanieren, bei 166 existiert bereits eine Aufstiegshilfe, die aber verbessert werden muss; 724 Hindernisse sind für den Fischabstieg zu sanieren)
- kurzzeitig stark schwankende Wasserführung (Schwall-Sunk): rund 100 Wasserkraftanlagen
- Beeinträchtigung des natürlichen Geschiebeabbaus durch Wehre und Staumauern: rund 500 Bauwerke, davon 140 Wasserkraftanlagen. •



Detaillierte Informationen inklusive Angaben zum Sanierungsbedarf in den einzelnen Kantonen:  
[www.plattform-renaturierung.ch](http://www.plattform-renaturierung.ch)

- zierung erfolgt durch Steuergelder. Bei Investitionen von jährlich 60 Millionen Franken ergibt das über 80 Jahre knapp 5 Milliarden Franken.
- Ökologische Sanierung der Wasserkraft (Erleichterung der Fischwanderung, Verminderung von Schwall/Sunk, Reaktivierung des Geschiebeabbaus) im Rahmen der bestehenden Konzessionen. Die Finanzierung erfolgt über eine Abgabe von 0.1 Rp./kWh auf die Stromübertragung. Somit steht bis 2030 rund eine Milliarde Franken zur Verfügung.
- Als Kompensation an die Wasserkraft wurden weitere Ausnahmen bei den Mindestrestwassermengen an Gewässerabschnitten mit geringem ökologischem Potenzial beschlossen.

## Fukushima und die Energiestrategie 2050

Das neue Gewässerschutzgesetz war erst zehn Wochen in Kraft, als sich am 11. März 2011 die Reaktorkatastrophe von Fukushima ereignete. Als Folge davon beschloss die Politik den gestaffelten Ausstieg aus der Atomenergie und formulierte die Energiestrategie 2050. Am 21. Mai 2017 hiessen die Stimmberechtigten das entsprechende Energiegesetz gut.

In der Energiestrategie 2050 spielt die Wasserkraft, die gegenwärtig rund 57% zur inländischen Stromproduktion beisteuert, eine wichtige Rolle. So legt das Energiegesetz für 2035 eine durchschnittliche Jahresproduktion von mindestens 37400 Gigawattstunden (GWh) fest. Gemäss Botschaft zur Energiestrategie 2050 soll die Produktion bis 2050 auf 38600 GWh ansteigen. Bei der gegenwärtigen mittleren Produktionserwartung von rund 35990 GWh entspricht das einer Mehrproduktion von 3.9 respektive 7.3%. Vor wenigen Tagen hat der Bundesrat seine Vorstellungen, wie die erneuerbaren Energien ab 2023 gefördert werden sollen, in die Vernehmlassung geschickt (vgl. «Neue Vorschläge des Bundesrats», S. 23).

Wie realistisch sind diese Ziele? Im Vergleich zur Abschätzung aus dem Jahr 2012 hat das Bundesamt für Energie das Ausbaupotenzial unter optimierten Nutzungsbedingungen im Sommer 2019 nach unten korrigiert.<sup>3</sup> Bis 2050 würden demnach unterm Strich lediglich 1560 GWh/Jahr hinzukommen. Ins Gewicht fallen besonders ein deutlich geringerer Zubau bei der Kleinwasserkraft sowie grössere Produktionseinbussen infolge der Restwasserbestimmungen im Umfang von 1900 GWh/Jahr. Neu könnten hingegen zusätzlich 700 GWh Strom aus neuen Gletscherseen gewonnen werden. Diese liegen aber teilweise in Schutzgebieten.

**Rechts oben:** kein idyllisches Gewässer. Auswirkungen der sich rasch ändernden Abflussmengen (Schwall-Sunk) am Beispiel der Saane direkt unterhalb der Kraftwerkszentrale Hauterive.

**Rechts unten:** Nach einem Unterbruch von 38 Jahren ermöglicht eine im Jahr 2000 in Betrieb genommene Fischtreppe beim Kraftwerk Reichenau den Seeforellen, wieder zu ihren angestammten Laichgewässern zu gelangen. Für den gefahrlosen Abstieg sind verschiedene Varianten in Abklärung.



	Optimierte Nutzungsbedingungen 2012 (in GWh/a)	Optimierte Nutzungsbedingungen 2019 (in GWh/a)	Heutige Nutzungsbedingungen 2019 (in GWh/a)
Neue Grosswasserkraft (GWK)	1430	1380	760
Erneuerungen und Erweiterung GWK	1530	1530	970
Kleinwasserkraft (neu, erneuert und erweitert)	1600	770	460
Wegfall Kleinwasserkraft	0	-220	-350
Restwasser	-1400	-1900	-1900
<b>Total Wasserkraftpotenzial</b>	<b>3160</b>	<b>1560</b>	<b>-60</b>
Neue Gletscherseen		700	noch offen

#### Zusätzliche Wasserkraftpotenziale in der Schweiz bis 2050 gemäss den Studien des Bundesamts für Energie (BFE) 2012 und 2019.<sup>3</sup>

Ein Vergleich der Potenziale 2012 und 2019 zeigt unter Berücksichtigung der seit 2012 bereits realisierten Mehrproduktion von 640 GWh/a einen effektiven Rückgang des Ausbaupotenzials bei optimierten Nutzungsbedingungen um 960 GWh/a.

**Unter optimierten Nutzungsbedingungen** versteht das BFE Änderungen der bestehenden Rahmenbedingungen, die einen zusätzlichen, moderaten Ausbau der Wasserkraft ermöglichen, ohne die Vorgaben der Bundesverfassung bezüglich Nachhaltigkeit und Schutz der Umwelt zu verletzen.

**Unter heutigen Nutzungsbedingungen** versteht das BFE das realisierbare Ausbaupotenzial unter den gesetzlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen.

**Neue Gletscherseen:** umfasst neue Standorte aufgrund von Gletscherrückzug, die teilweise aber in Schutzgebieten liegen.

Bei einer strengeren Auslegung der gesetzlichen Anforderungen könnte sogar ein Minus gegenüber heute resultieren (vgl. Tabelle oben).

### Zahlreiche Neukonzessionierungen stehen an

In den nächsten Jahrzehnten sind viele Konzessionen der Wasserkraftwerke zu erneuern. Dabei sind die gesetzlichen Bestimmungen neu vollumfänglich anzuwenden. Eine Studie des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbands (SWV) wagt einen Blick in die Zukunft. Das Szenario mit den tiefsten Einbussen («Anforderungen wie bisher») führt bis 2050 zu einem Anstieg der Minderproduktion aufgrund der Mindestrestwasservorschriften auf 2280 GWh/Jahr. Um die Ziele der Energiestrategie 2050 trotzdem zu erreichen, wäre somit ein effektiver Zubau neuer Wasserkraftanlagen von 4580 GWh/Jahr notwendig. Bei strengeren ökologischen Anforderungen könnte es auch deutlich mehr sein.<sup>4</sup> Die Produktionsverluste aus der ökologischen Sanierung zugunsten der Fischwanderung, des Geschlechtskreislaufs und zur Minderung des Schwall-Sunks sind in diesen Zahlen noch nicht berücksichtigt. Unter diesen Vorzeichen erscheinen die Ziele der Energiestrategie 2050 im Bereich der Wasserkraft als unrealistisch. Auf das Dilemma weisen auch die Forschenden der nationalen Forschungsprogramme «Energie» hin.

Im Spannungsfeld zwischen Schutz und Nutzung der Gewässer bewegte sich jüngst auch wieder die Politik. Das Parlament hatte über eine Anpassung im Wasserrechtsgesetz zu entscheiden, die verlangte, dass bei Neukonzessionierungen von Wasserkraftanlagen für die ökologischen Ersatzmassnahmen zugunsten von Natur und Landschaft (schützenswerte Lebensräume wie etwa Auen) vom Istzustand auszuge-

hen ist.<sup>5</sup> Bisher war im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung nicht klar geregelt, ob vom Ursprungszustand vor der Nutzung oder vom Istzustand eines Gewässers auszugehen ist. Während der Ständerat der Anpassung ziemlich deutlich zustimmte, ergab sich im Nationalrat in der Schlussabstimmung ein Patt. Die Stimme der Nationalratspräsidentin verhalf der umstrittenen Änderung schliesslich zum Durchbruch. Angesichts des knappen Resultats erstaunt es, dass die Umwelt- und Naturschutzorganisationen kein Referendum ergreifen. •

Lukas Denzler, dipl. Forst-Ing. ETH/Journalist, Korrespondent TEC21

#### Anmerkungen:

1 Restwassersanierung nach Art. 80 ff. GSchG: Stand Ende 2018 und Entwicklung seit Ende 2016. Bundesamt für Umwelt 2019.

2 Parlamentarische Initiative Schutz und Nutzung der Gewässer – Bericht der Kommission für Umwelt, Raumplanung und Energie des Ständerats vom 12. August 2008.

3 Wasserkraftpotenzial der Schweiz – Abschätzung des Ausbaupotenzials der Wasserkraftnutzung im Rahmen der Energiestrategie 2050. Bundesamt für Energie, August 2019.

4 Wasserkraft: Energieeinbussen aus Restwasserbestimmung – Studien-Kurzfassung. Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband 2018.

5 Parlamentarische Initiative 16.452: Ausbau der Wasserkraft zur Stromerzeugung und Stromspeicherung. Anpassung der Umweltverträglichkeitsprüfung.



# «Der Trumpf der Wasserkraft liegt in der Speicherung»

Die ökologische Sanierung der Wasserkraft ist eine Herkulesaufgabe.

Robert Boes, Professor für Wasserbau an der ETH Zürich, erläutert die Herausforderungen, Erfolg versprechende Ansätze und weshalb die Sanierungsfrist bis 2030 mehr als sportlich ist.

Text: Lukas Denzler



## Robert Boes

ist seit 2009 Professor für Wasserbau und Direktor der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) an der ETH Zürich. Nach dem Studium als Bauingenieur an der RWTH Aachen, der ENPC in Paris und der TU München sowie der Dissertation an der ETH Zürich war er für die TIWAG-Tiroler Wasserkraft in Innsbruck tätig.

*TEC21: Herr Boes, was sind die wichtigsten Herausforderungen, die die Wasserkraftbranche gegenwärtig zu meistern hat?*

**Robert Boes:** Die Marktpreise für die erzeugte Kilowattstunde sind zwar etwas besser als in der jüngeren Vergangenheit, liegen aber oft weiterhin unter den Gestehungskosten. In diesem Marktumfeld sind die politisch festgelegten Wasserzinsen zu hoch und zu starr. Sie sollten deshalb dynamisch ausgestaltet werden. In energiewirtschaftlich guten Zeiten könnten die Erlöse für das Gemeinwesen und das Berggebiet vielleicht sogar etwas höher ausfallen als heute, in schlechten Zeiten müssten sie dafür aber tiefer sein. Wichtig wäre zudem, die Rahmenbedingungen so auszugestalten, dass die Speicherfähigkeit der Wasserkraft und die Systemdienstleistung für eine funktionierende Elektrizitätsversorgung besser honoriert werden. Schon seit fast 20 Jahren verbraucht die Schweiz im Winter mehr Strom, als sie produziert. Durch den Wegfall der Kernkraftwerke wird diese «Winterlücke» in Zukunft noch grösser. Hier könnte die Speicherwasserkraft einen wichtigen Beitrag leisten.

*Welche Rolle spielt der Klimawandel?*

Die erwarteten Veränderungen sind schon relevant. Insbesondere grössere und häufigere meteorologische und hydrologische Ereignisse werden die Anlagen der Wasserkraft stärker belasten. In gewissen Regionen werden beispielsweise mehr Geschiebe und Sediment mobilisiert. Zudem kommt es in alpinen Einzugsgebieten vermehrt zu Hangrutschungen, Felsstürzen und Murgängen, die auch die Infrastruktur der Wasserkraft betreffen. Infolge der höheren Temperaturen sind die Schmelzabflüsse in vergletscherten Einzugsgebieten seit Jahren angestiegen. Diese werden aber in den nächsten Jahrzehnten – je nach Vergletscherungsgrad früher oder später – deutlich zurückgehen.

*Strom aus Wasserkraft ist bei der Treibhausgasbilanz vorbildlich. Unter anderen ökologischen Aspekten, besonders was die Auswirkungen auf die Gewässer betrifft, steht sie hingegen immer wieder in der Kritik. Warum ist es wichtig, hier Fortschritte zu erzielen?*

Wenn die Wasserkraft nachhaltig sein will, dann muss sie die negativen Auswirkungen auf die Gewässer mindern und mildern. Nur dann ist ihr ökologischer Fussabdruck insgesamt gut und nicht nur beim Klimaschutz. Eine Verbesserung der ökologischen Verhältnisse fordert auch das Gewässerschutzgesetz. In diesem stehen die Fischdurchgängigkeit, die Minderung der kurzzeitigen Abflussschwankungen und die Verbesserung des Geschiebehaushalts im Vordergrund. Gerade wenn Stauräume

## Kies und Dynamik in Flüssen

**Künstliche Hochwasser können einen Teil der fehlenden Dynamik in Fließgewässern ersetzen. In Kombination mit gezielten Kiesschüttungen lassen sich Lebensräume aufwerten.**

Die meisten grossen Talflüsse des Schweizer Mittellands weisen aufgrund der Wehre und regulierten Abflüsse ein Geschiebedefizit auf. Damit verschlechtern sich die ökologischen Verhältnisse. Mit künstlichen Kiesschüttungen versucht man deshalb, die Lebensräume aufzuwerten.

So auch in der Saane im Kanton Freiburg. Der Fluss wird für die Stromproduktion stark genutzt. Wegen der Staumauer Rossens (vgl. Abb. S. 22), die seit 1948 den Greyerzersee staut, fliesst mit 2.5 bis 3.5 m<sup>3</sup>/s einerseits weniger Wasser ab, andererseits treten kaum noch Hochwasser auf. In der Aue von nationaler Bedeutung unterhalb der Staumauer fehlt somit weitgehend die für Auen notwendige Dynamik. Die Folge: Kiesbänke überwachsen immer mehr, und wichtige Bereiche des Auenlebensraums gehen verloren.

Bei intensiven Niederschlägen im Juli 2014 und im Mai 2015 floss jedoch relativ viel Wasser über die sogenannte Hochwasserentlastung der Stauanlage ab. Diese beiden Hochwasser lieferten dem Amt für Umwelt des Kantons Freiburg wichtige Erkenntnisse, war dieses doch daran, ein künstliches Hochwasser zu planen, um das Bachbett von übermäßigem Algenwuchs zu befreien, die Flusssohle von abgelagertem Feinmaterial zu reinigen, Kies im Flussbett umzulagern und die Vegetation auf den Kiesbänken abzutragen.

Mit der Kraftwerksbetreiberin Groupe E vereinbarte der Kanton die der Saane zuzuführende Wassermenge. Der Kanton legte im Fluss mehrere Kiesdepots mit einem Volumen von je ca. 250 m<sup>3</sup> an. In einem Fluss mit Geschiebedefizit würde ein Hochwasser sonst



**Starkes Algenwachstum in der Restwasserstrecke der Kleinen Saane unterhalb der Staumauer Rossens infolge der fehlenden Abflussdynamik.**

primär die Flusssohle erodieren. Am 14. 9. 2016 war es so weit: Mit einem Spitzenabfluss von fast 200 m<sup>3</sup>/s rauschten 9.5 Mio. m<sup>3</sup> Wasser durch die Saane.

Für das Projekt «Nachhaltiges Auenmanagement und Wasserkraft» des Nationalen Forschungsprogramms «Energiewende» war diese künstliche Flut ein Glücksfall. Wissenschaftler der EPF Lausanne untersuchten, wie die Kiesschüttungen im Fluss anzuordnen sind. Dabei zeigte sich, dass eine alternierende Anordnung der Kiesdepots auf der linken und rechten Seite des Flusses innerhalb kurzer Distanz zu den besten Ergebnissen bezüglich Erosion und Verschiebung der Steine führt. Bei hohem Abfluss bewirken die Schüttungen eine

Pendelbewegung des Wassers, die sich flussabwärts fortpflanzt.

Die durch das Hochwasser bewirkten Veränderungen des Lebensraums erfassten Wissenschaftler der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) zusammen mit Kollegen des Eidgenössischen Wasserforschungsinstituts Eawag. Dabei stellten sie aus ökologischer Sicht erfreuliche Veränderungen fest. Allerdings kippte das System bereits wenige Wochen nach der Flut wieder in den alten Zustand zurück. Für eine dauerhafte Verbesserung der ökologischen Verhältnisse wären häufigere Hochwasser erforderlich. • Lukas Denzler

## Fischabstiegshilfen entwickeln

**Die Wirkungskontrolle am Horizontalrechen mit Bypass beim Kleinwasserkraftwerk Stroppe liefert wertvolle Erkenntnisse für künftige Fischabstiegshilfen an kleineren Anlagen.**

Beim Kraftwerk Stroppe an der Limmat in Untersiggenthal AG ging 2014 die erste Fischabstiegsanlage der Schweiz mit einem Rechen aus horizontal angeordneten Stäben in Betrieb. Die lichte Stabweite beträgt 20 mm. Damit die Fische nicht an den Rechen gedrückt werden, ist dieser schräg zur Fließrichtung angeordnet (der Anströmwinkel beträgt 38°). Der Bypass für den Fischabstieg ist ganzjährig offen und wird mit 0.69 m<sup>3</sup> Wasser pro Sekunde dotiert. Die Ausbaumenge der drei Turbinen beträgt 33 m<sup>3</sup>/s. Solche Feinrechen können bis zu einer Ausbaumenge von 80 m<sup>3</sup>/s realisiert werden und eignen sich somit nicht für grosse Flusskraftwerke.

Da es bisher nur wenige Erfahrungen mit solchen Abstiegsanlagen gibt und es sich um eine Pilotanlage handelt, führte die Axpo als Anlagenbetreiberin 2015 bis 2017 eine Wirkungskontrolle durch. Die zentralen Fragen lauteten: Hält der Rechen die Fische von der Passage durch die Turbinen ab? Finden die Fische den Bypass? Wie viele Fische und welche Arten wandern ab? Wann wandern sie ab?

Für den Fang der absteigenden Fische wurde ein Fangkorb mit einer Netzreue an die spezifischen Verhältnisse beim Kraftwerk Stroppe angepasst. Die anfängliche Strategie, an festgelegten Daten während Neumondphasen jeweils 72 Stunden zu zählen, wie es aufgrund der bisherigen Erfahrungen empfohlen wird, erwies sich als wenig ergiebig. Daher wechselte man zu Testfängen, die zwei bis vier Stunden dauerten. Wurden absteigende Fische



**Fangkorb mit der 10 m langen Netzreue vor dem Einsatz:** Steigen viele Fische ab, müssen sie alle 15 bis 30 Minuten aus der Reuse befreit werden.

registriert, startete ein Untersuchungsblock von 38 bis 48 Stunden.

In allen Untersuchungsblöcken zählte man so insgesamt 11 348 Fische. Von den 34 in der Limmat nachgewiesenen Fischarten wurden 28 absteigende Arten ermittelt. Die überwiegende Anzahl der Fische war kleiner als 10 cm. An vielen Tagen im Jahr findet kaum Fischabstieg statt, während an gewissen Tagen ein Massenabstieg verzeichnet wurde.

Die Wirkungskontrolle ergab, dass der Rechen seine Funktion erfüllt.

Das bestätigen auch Infrarot-Videoaufnahmen der Fische vor dem Rechen. Hochauflösende Ultraschallaufnahmen mittels eines Sonarsystems ergaben, dass nur wenige Fische den Rechen passierten. Es zeigte sich aber auch, dass am Bypass selber Anpassungen nötig sind, denn einige Fische zogen sich in einer etwas engen Kurve Verletzungen zu. Zurzeit laufen die Projektierungsarbeiten, um diese Schwachstelle möglichst bald zu beheben. • Lukas Denzler

verlanden, ist eine Durchleitung der Sedimente eine Win-win-Situation. Davon profitieren der Anlagenbetreiber und die Ökologie gleichermaßen.

*Die ökologische Situation zu verbessern befürworten die meisten. Doch das hat finanzielle Konsequenzen.*

In der Schweiz werden die ökologischen Massnahmen über einen Fonds ausgeglichen. Dafür beneidet man uns im Ausland. Die künftigen Ausfälle der Stromproduktion, die mit der ökologischen Sanierung einhergehen, werden hingegen nicht dauerhaft vergütet. Auch beim Restwasser, das in den Gewässern verbleiben muss und nicht turbiniert werden kann, bestehen echte Zielkonflikte zwischen Gewässer- und Klimaschutz.

*Welche Regeln gelten beim Restwasser in den Nachbarländern?*

Die Situation in Italien und Frankreich kenne ich zu wenig. In Österreich wird im 3. Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan, der sich an der EU-Wasserrahmenrichtlinie orientiert, jetzt mehr auf Restwasser fokussiert. Viele hochalpine Wasserfassungen hatten bisher null Restwasser. Das ist zukünftig nicht mehr erlaubt. Es gibt nun Diskussionen, wie hoch die Restwassermenge sein muss und wie viel aus ökologischer Sicht wirklich erforderlich ist, insbesondere in hochalpinen Gewässern. In Österreich gibt es, anders als in der Schweiz, noch keine national verbindlichen Regeln zur Festlegung der Mindestrestwassermengen.

*In der Summe hat die Umsetzung der neuen Vorschriften Auswirkungen auf die Stromproduktion.*

Das Bundesamt für Energie hat im vergangenen Sommer bei der Aktualisierung der Wasserkraftpotenzialstudie die Produktionsverluste infolge Restwasser erhöht (vgl. «Eine Gratwanderung», S. 22). Der Schweizerische Wasserwirtschaftsverband (SWV) hat vier Szenarien mit Horizont 2035, 2050 und 2070 gerechnet und zeigt damit die Bandbreite der Produktionsverluste auf. Die Autoren stützen sich dabei auf die aktuellen Erfahrungen aus der Praxis. Die Umweltverbände sind bei dieser Frage hartnäckig, fordern viel, und die Gerichte geben ihnen oft recht.

« In der Schweiz sind Fisch-  
aufstiegshilfen schon relativ  
lang vorgeschrieben. Der  
Abstieg kommt neu dazu. »

*Kommen wir zu den eigentlichen Schwerpunkten der ökologischen Sanierung bei der Wasserkraft. Unzählige Wehre und Schwellen behindern die Fischwanderung. Bei den Kraftwerken sollen Fischtreppe, Fischlifte und Umgehungsgewässer Abhilfe schaffen. Wie beurteilen Sie die Situation?*

Für den Fischaufstieg sind schon ziemlich viele Anlagen in Betrieb. Sie funktionieren aber nicht immer und müssen verbessert werden. Technisch ist der Fischaufstieg leichter zu lösen als der Fischabstieg. Es braucht Lockströmungen, damit die Fische den Einstieg in die Fischwanderhilfe finden und hochkommen. Beim Fischabstieg wissen wir viel weniger. Ziel ist es, die Fische an den Turbinen vorbei zu leiten, denn in den Turbinen sind sie Gefahren ausgesetzt, wobei diese von Kraftwerk zu Kraftwerk und von Fisch zu Fisch sehr stark variieren. Um die Fische vom Hauptstrom, der zu den Turbinen hin- führt, weg zu bekommen, muss man sie ablenken, ihnen eine Alternative anbieten und sie diese finden lassen. An kleineren Anlagen werden seit etwa zehn Jahren feinmaschige Rechen schräg in der Strömung angebracht, die die Fische in Bypässe lenken. Für grosse Anlagen haben wir hingegen noch keine unter realen Bedingungen erprobten Lösungen.

*Welche Ansätze gibt es für den Fischabstieg an grossen Flusskraftwerken?*

Gemeinsam mit dem Verband Aare-Rheinwerke lief dazu ein Forschungsprojekt, das wir im Rahmen eines europäischen Projekts mit anderen Partnern nun fortführen. Es geht vor allem um Laborversuche an verschiedenen Fischleitreechen und Bypässen in unterschiedlichen Konfigurationen und um Versuche mit Fischen unter Laborbedingungen. Wir haben die Leitreechen weiterentwickelt und die Produktionsverluste bei der Stromerzeugung mini-

miert, sodass die durch den Rechen bedingte Verluste nicht mehr massgeblich ins Gewicht fallen. Allerdings kommt der Wasserbedarf für den Bypass hinzu. Der nächste Schritt wäre nun, diesen neuartigen Leitreechen an einem grossen Flusskraftwerk zu testen. Das Problem ist, dass die Investitionskosten dafür mehrere Millionen Franken betragen. Deshalb planen wir zunächst einen Zwischenschritt mit einem Leitreechen an einem kleineren Kraftwerk im Toggenburg. Wenn es nicht funktioniert, kann man den Leitreechen dort mit relativ geringem Aufwand durch einen klassischen Feinrechen ersetzen.

*Fällt der Wasserbedarf für Fischtreppe oder für einen Bypass für den Fischabstieg ins Gewicht?*

Vor allem bei kleinen Kraftwerken fällt er schon ins Gewicht, weil dort eine Fischtreppe verhältnismässig stark dotiert ist. In der Schweiz sind Fischaufstiegshilfen aber schon lang vorgeschrieben. Der Abstieg kommt jetzt neu dazu. Die aktuellen Empfehlungen geben die Menge für das Wasser für den Bypass mit 1 bis 5% des Turbinendurchflusses an. Wir haben die Produktionseinbussen infolge der hydraulischen Leitreechenverluste und des Wasserbedarfs für den Bypass berechnet und für rund 200 schweizerische Niederdruck-Laufwasserkraftwerke abgeschätzt. Würden die Anlagen mit solchen Rechen-Bypass-Systemen ausgestattet, so ergäbe sich eine Produktionsminderung von rund 4%, wobei das je nach Szenario von knapp 2 bis 10% variieren kann.

*Ein wichtiges Anliegen ist die Minderung der Abflussschwankungen, die Speicherkraftwerke verursachen. Das Gesetz hält fest, dass die Probleme mit dem Schwall-Sunk nicht über betriebliche Anpassungen gelöst werden sollen, denn die rasche Bereitstellung von elektrischer Energie ist wichtig für die Deckung der Bedarfsspitzen. Welche alternativen Lösungen sind denkbar?*

Im Moment gibt es erst wenige realisierte Projekte. Das bekannteste Beispiel in der Schweiz ist das Schwalldämpfungsbecken der Kraftwerke Oberhasli an der Aare in Innertkirchen. In Österreich kenne ich ein Beispiel, wo eine Anlage grösstenteils in den Berg gebaut worden war. Oft ist eben der Platz dafür nicht vorhanden. Im Inntal in Tirol entsteht ein Ausgleichsbecken, wofür aber Landwirtschaftsland benötigt wird.

*Wie viel Volumen ist bei einem durchschnittlichen Kraftwerk für eine spürbare Dämpfung nötig?*

Das hängt von der Zeitperiode ab, in der man das ausgleichen möchte. Will man die Abflussunterschiede über längere Zeiträume ganz ausgleichen, so braucht es sehr grosse Becken, die unrealistisch sind. Für einen Tagesausgleich sprechen wir von Zehntausenden bis Hunderttausenden von Kubikmetern. In Innertkirchen fassen das Becken sowie der Stollen im Berg total 80000 m<sup>3</sup>. Die Abflussschwankungen lassen sich damit aber nicht vollständig ausgleichen.

## Ein Bypass für Sedimente

**Um der Verlandung im Stausee Solis entgegen zu wirken, erstellte das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich einen Geschiebeumleitstollen. Davon profitieren nun auch die Wasserlebewesen in den Flussabschnitten unterhalb der Staumauer.**

Der fjordartige Stausee Solis zwischen Tiefencastel und Sils im Domleschg dient dem Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (ewz) als Tagesspeicher, deckt also den Spitzenbedarf an elektrischer Energie ab. Dem 1986 in Betrieb genommenen See ging infolge Verlandung bis 2012 – also in nur 25 Jahren – die Hälfte des gesamten Stauvolumens verloren. Jedes Jahr gelangten durchschnittlich 80 000 m<sup>3</sup> Sedimente (Geschiebe und Schwebestoffe) in den See. Um möglichst viel Stauvolumen zu erhalten, entschloss sich das ewz, für 37 Mio. Franken einen 968 m langen Umleitstol-

len für das Geschiebe zu bauen. Dieser ist seit 2012 in Betrieb und wird bei hohen Abflüssen mit Geschiebetrieb geöffnet.

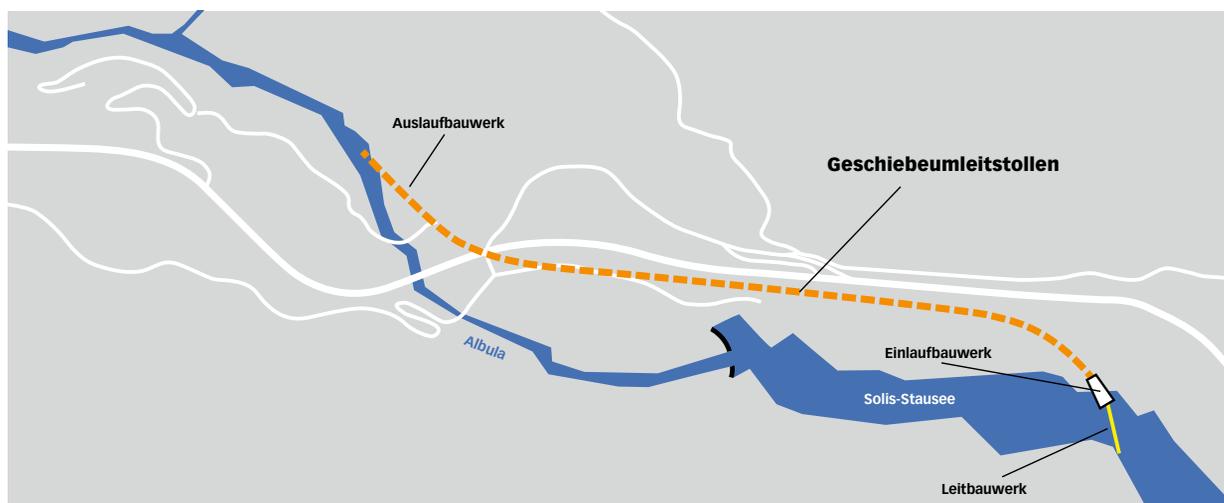
Nach Inbetriebnahme des Stollens ereignete sich 2014 ein erstes Hochwasser, das viel Geschiebe mobilisierte. Rund 100 000 m<sup>3</sup> Kies und Steine schossen durch den Stollen. Damit dies möglich war, musste der See um rund 7 m abgesenkt werden.

In den vergangenen Jahren tastete sich die Verantwortlichen beim ewz an den optimalen Betrieb heran. Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass sich der erhoffte und notwendige Sedimenttransport durch den Stollen noch nicht eingestellt hat. Deshalb erfolgen seit 2018 auch Spülungen bei tiefen Seeständen. Im Jahr 2019 gelangte zwar viel Material durch den Stollen, der Sedimenteintrag in den Stausee war aber ebenfalls gross. Das ewz möchte in den nächsten Jahren die Geschiebepflege im Stausee intensivieren, um den Verlandungskörper abzubauen. Das ist unter anderem

auch erforderlich, um geplante Sanierungsarbeiten an der Staumauer Solis durchführen zu können.

Vom zusätzlichen Geschiebe unterhalb der Staumauer profitieren verschiedene Arten, die an fließendes Wasser gebunden sind. Wissenschaftler des Eidgenössischen Wasserforschungsinstituts Eawag und der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) konnten die positiven Wirkungen des Geschiebeeintrags auf die aquatischen Lebensräume nachweisen.

Der Umleitstollen wurde aus betrieblichen Gründen angelegt. Würde er heute gebaut, so würde das ewz vermutlich von Beiträgen im Rahmen der ökologischen Sanierung der Wasserkraft profitieren. Ähnliches gilt für die anderen in der Schweiz realisierten Umleitstollen. Derzeit gibt es etwa ein Dutzend Bauwerke dieser Art. Umleitstollen sind elegante Lösungen zur Sanierung des Geschiebetriebs. Sie sind aber teuer und anspruchsvoll im Betrieb. • *Lukas Denzler*



Der 968 m lange Umleitstollen für Geschiebe ist seit 2012 in Betrieb. Um den erhofften Geschiebetransport durch den Stollen zu erzielen, erfolgen seit 2018 Spülungen bei tiefen Seeständen.

*Ist es nicht etwas illusorisch, das Schwall-Sunk-Problem mit baulichen Massnahmen lösen zu wollen? Gibt es keine anderen Ansätze?*

Doch. Man kann das Wasser, nachdem es für die Stromerzeugung benutzt wurde, gar nicht in den Vorfluter zurückleiten, sondern gleich fürs nächste Kraftwerk benutzen. Das ist beim neuen Kraftwerk Chlus bei Landquart vorgesehen. Statt das im Kraftwerk Küblis turbinierete Wasser in die Landquart einzuleiten, fließt das Wasser in einem Stollen bis zum Rhein, wo man es noch einmal energetisch nutzt. Die Landquart bleibt damit schwallfrei, sie wird aber neu zu einer Restwasserstrecke. Eine noch ganz junge Idee besteht in einer Kombination der Speicherkraftwerke mit Grossbatteriespeichern. Der Schwall

entsteht in den Flüssen, weil man schnell viel Energie zur Verfügung stellen will. Wenn die Turbinen langsamer über mehrere Minuten hochgefahren werden, dann würde der nachgefragte Strom in der «Anfahrzeit» primär von den Batterien geliefert.

*Damit liesse sich die steile Anfangsspitze vermeiden, aber irgendwann wäre der Schwall doch da. Ist dieser erste Impuls so schädlich?*

Wenn der Schwall weniger abrupt ausfällt, wäre das von Vorteil. Derzeit läuft dazu an der VAW eine Masterarbeit, die das konkret für Schweizer Verhältnisse analysiert. Die Kombination eines Beckens, das eigentlich zu klein, aber leichter und günstiger zu bauen ist, mit einem Batteriespeicher könnte interessant sein.

## Künstliche Abflussschwankungen dämpfen

Das Schwalldämpfungsbecken der Kraftwerke Oberhasli bei Innertkirchen BE war die erste Schwall-Sunk-Sanierungsmaßnahme, die im Rahmen des neuen Gewässerschutzgesetzes realisiert wurde.



Schwalldämpfungsbecken bei Innertkirchen BE (Visualisierung); Bauzeit 2012–2016.

Die Aare entspringt den Aargletschern auf rund 2000 m Höhe und durchfließt anschließend mehrere Speicherseen (Oberaar-, Grimsel- und Räterichsbodensee), wo der Grossteil des Aarewassers gefasst und in den Kraftwerken Grimsel, Handeck und Innertkirchen je nach Strombedarf turbinert wird. In Innertkirchen wird das zur Stromerzeugung genutzte Wasser der Aare zurückgegeben. Dies führte bis anhin zu künstlichen Pegelschwankungen (Schwall-Sunk).

Die Kraftwerke Oberhasli (KWO) haben jedoch in den letzten Jahren die grösste Restwassersanierung der Schweiz umgesetzt. Eine deutliche Verbesserung in allen ökologischen Bereichen brachte die Schwall-Sunk-Sanierung mit dem Ausgleichsbecken in Innertkirchen (Eröffnung 2016) und der fischfreundlicheren Umgestaltung des darunter liegenden Flussabschnitts.

Das Schwalldämpfungsbecken mit einem Volumen von 22 000 m<sup>3</sup> und ein zusätzlicher Speicherstollen sorgen mit einem Rückhaltevolumen von insgesamt 80 000 m<sup>3</sup> dafür, dass die KWO das Wasser dosierter als bisher an die Aare zurückgeben kann. Dies verschafft den aquatischen Organismen eine längere Reaktionszeit, um sich auf die hydraulischen Änderungen einstellen zu können. Die Gefahr, dass sie abgeschwemmt werden, wird deutlich verringert. Zudem ermöglicht die neue Wasserrückgabe direkt in die Aare den Aufstieg der Seeforelle in das Gadmerwasser.

Das Ausgleichsbecken zur Dämpfung von Schwall-Sunk in Innertkirchen zeigt aber auch, dass die «isolierte» Lösung eines Problems oft noch nicht den erhofften Erfolg bringt. Die (kanalisierte) Aare muss als Ganzes ökologisch aufgewertet werden, was ja auch zunehmend erfolgt.

Die KWO plant derzeit ein neues Kraftwerk im oberen Gadmental. Dort wählte man einen etwas anderen Weg, nämlich die Betrachtung des ganzen Einzugsgebiets: Einige Bäche werden stark genutzt, andere bleiben unberührt, einige Abschnitte wiederum werden ökologisch aufgewertet. Möglich ist das im Rahmen einer Schutz- und Nutzungsplanung. Dafür muss man sich mit der Situation auseinandersetzen, diskutieren und einen Konsens finden. • (dd)

*Das andere Problem ist, wenn plötzlich wieder viel weniger Wasser abfließt.*

Dafür braucht es ein Becken, damit der Übergang zum Niedrigwasser nicht zu rasch erfolgt. Dieses kann aber vielleicht kleiner dimensioniert werden, denn beim langsamen Zurückfahren der Turbinen könnten die Batterien wieder geladen werden. Eine Herausforderung sind noch die Grössenordnungen, denn Grossbatterien mit mehreren 100 MW Leistung sind noch nirgends im Einsatz.

« Der Schwall entsteht in den Flüssen, weil man schnell viel Energie zur Verfügung stellen will. »

*Bei den Defiziten beim Geschiebetrieb ist nicht nur die Wasserkraft der böse Bub. Es gibt unzählige Schwellen und Geschiebesammler, die dem Schutz vor Hochwasser oder Murgängen dienen. Bei Stau-becken ist es hingegen offensichtlich, dass weder Kies noch Steine die Staumauer passieren können. Welche Lösungsansätze stehen im Vordergrund?*

Wie bei den Fischen ist die Wasserkraft ein wichtiger Player, aber nicht allein schuld. Querbauwerke und Geschiebesammler, die der Stabilisierung der Sohle und dem Schutz vor Naturgefahren dienen, gehen auf das Konto des Schutzwasserbaus. Bei den Geschiebesammlern gibt es Bestrebungen, diese besser durchgängig zu machen. Man kann sie auch als Dosiersperren bezeichnen. Bei kleineren Hochwassern soll das Material weitergeleitet werden; bei viel Geschiebe, das Probleme verursachen würde, muss es hingegen zurückgehalten werden. Im Wasserkraftbereich würde ich unterscheiden zwischen den grossen Speichern und den Laufkraftwerken. Die grossen Speicher im alpinen Raum halten tatsächlich alles Geschiebe zurück, Laufkraftwerke können hingegen eher geschiebedurchgängig gestaltet werden. Am Tiroler Inn senkt man zum Beispiel an mehreren Tagen im Jahr die Staukote ab, um frei fließende Verhältnisse zu schaffen. Das ist nötig, um abgelagertes Geschiebe zu mobilisieren und Hochwasserschutzproblemen vorzubeugen. Teilweise kann das Geschiebe hydraulisch durchgeleitet werden, teilweise muss es mit Baggern herausgenommen werden. Im letzteren Fall kann es dem Fluss weiter unten wieder zurückgegeben werden.

*Wann wird es problematisch?*

Wenn in einem Fluss zu wenig Geschiebe vorhanden ist, kann es zu Eintiefungen der Sohle kommen. 1970 stürzte eine Brücke bei Buchs ein, weil man dem Alpenrhein zu viel Kies entnommen und der Fluss sich eingetieft hatte. Geschiebe und vor allem Kies sind zudem aus ökologischer Sicht sehr wichtig.



Um der Verlandung im Stausee Solis entgegenzuwirken, erstellte das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich einen Geschiebeumleitstollen. Im Bild das Auslaufbauwerk am 12. Juni 2019 (vgl. «Ein Bypass für Sedimente», S. 31).

Im alpinen Raum ist oft mehr Geschiebe vorhanden, als transportiert werden kann. In einigen Speichern werden so viele Sedimente eingetragen, dass sie rasch verlanden. Das ist im Stausee Solis im Albultal der Fall. Um das Problem zu entschärfen, baute das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich einen Geschiebeumleitstollen. Davon profitieren aus ökologischer Sicht auch die Gewässerabschnitte unterhalb der Staumauer.

*Wäre das ein Modell auch für andere Talsperren?*

Schon, aber es ist eine teure Sache. Sedimentumleitstollen sind bei kleineren und mittleren Talsperren je nach Geschiebefracht und Gefälle interessant. Weltweit gibt es nur ein paar Dutzend Umleitstollen, in der Schweiz stehen einige, die aber alle aus betrieblichen Gründen gebaut wurden. Hydraulische Lösungen mit Spülungen, Umleitstollen oder Umleitgerinnen sind natürlich eleganter.

*Wo liegen in der Schweiz die Flussstrecken mit den grössten Geschiebedefiziten?*

Diese Flussstrecken sind im Rahmen der strategischen Planung zum Geschiebehaushalt identifiziert worden. Ein Geschiebedefizit weisen vor allem die Aare, der Hochrhein, die Saane, die Limmat und zum Teil die Reuss auf. Weniger kritisch sind Rhone und Ticino. Vor allem in der Nordschweiz betragen die Defizite im Vergleich zur natürlichen Situation oft 80 bis 100%. Das sind auch die Flüsse, wo sich Kraftwerk an Kraftwerk reiht. Bei diesen Stauketten fehlen uns noch intelligente Lösungen zur Geschiebedurchleitung. Derzeit werden in Rhein, Limmat, Aare und Reuss regelmässig Kiesschüttungen eingebracht. Diese erfolgen, um lokal bessere Lebensräume zu schaffen, etwa für kieslaichende Fische.

*Das ist ein Plädoyer, die Sanierung des Geschiebehaushalts mit dem grossen Projekt der Gewässerrevitalisierung zu koordinieren.*

Das gehört unbedingt zusammen. Die Frage ist: Was ist naturnah und was ist der anzustrebende Zielzustand? Geschiebe bringt unter Umständen nicht so viel, wenn die Gewässerbreite ungenügend ist. Manchmal lässt sich sehr viel erreichen, indem man einem Fluss wieder mehr Raum zugesteht. Geschiebe ist eine notwendige, aber nicht hinreichende Bedingung für mehr Biodiversität in den Flüssen.

« Bei diesen Stauketten fehlen uns noch intelligente Lösungen zur Geschiebedurchleitung. »

*Der Sanierungsfahrplan mit der Frist bis 2030 ist ehrgeizig.*

Wir sind jetzt auf halbem Weg. Der Startschuss erfolgte 2011 mit dem revidierten Gewässerschutzgesetz. Viele erachteten das damals als sportlich, vor allem, weil man zum Teil noch keine Lösungen hatte. Umgekehrt kann man aber sagen, dass der ehrgeizige Fahrplan auch viel Schub bewirkt hat. Wenn wir die Kosten betrachten, dann wird die Milliarde Franken, die vorgesehen ist, nicht reichen. Aber mit diesem Geld kann man erst mal viel Gutes bewirken. Wichtig ist eine Priorisierung. Zuerst sollten die Projekte mit viel Nutzen angepackt werden. Der Flaschenhals bei der Realisierung sind übrigens nicht nur die finanziellen Mittel, sondern oft auch die menschlichen Ressourcen und der Mangel an Fachleuten.

*Die Frage drängt sich auf: Wie kann die ökologische Sanierung der Wasserkraft vor dem Hintergrund der Energiestrategie 2050 gelingen?*

Ich frage mich, ob man nicht fragen muss: «Wie kann die Energiestrategie bezüglich der Ziele für die Wasserkraft vor dem Hintergrund der Ökologisierung der Wasserkraft gelingen?» Zunächst sind das ja schon Zielkonflikte. Durch mehr Ökologie bei der Wasserkraft geht bei der Produktion etwas verloren. Es fragt sich, wo denn der Wert der Wasserkraft für die Energiestrategie liegt. Nach meinem Dafürhalten stehen etwas zu einseitig immer nur die Jahreskilowattstunden im Vordergrund. Der Trumpf der Wasserkraft liegt aber vor allem in der Speicherung und der Winterenergie. Die zusätzlich benötigten Kilowattstunden müssen primär von anderen Technologien kommen. Zum Beispiel von der Photovoltaik. Diese wiederum benötigt Speichermöglichkeiten.

« Der Flaschenhals bei der Realisierung sind übrigens nicht nur die finanziellen Mittel, sondern oft auch die menschlichen Ressourcen und der Mangel an Fachleuten. »

*Könnte der Verlust an Stromproduktion anderswo kompensiert werden?*

Würden etwa 20 bestehende alpine Wasserkraftspeicher ausgebaut, könnten 2 bis 2.5 TWh mehr saisonal gespeichert werden. Ein solcher Ausbau würde die reine Jahresproduktion zwar nur unwesentlich erhöhen, aber zusätzliche Kapazitäten für wertvolle Winterenergie schaffen. Die Stau-mauern Mauvoisin und Luzzzone wurden beispielsweise um einige Meter erhöht, für den Grimsel besteht ein Projekt. Die zweite Stossrichtung wäre, neue Speicher im hochalpinen Raum zu schaffen, dort, wo durch den Rückzug der Gletscher neue Standorte entstehen. Der Triftgletscher im Berner Oberland ist ein gutes Beispiel. Bei vielen potenziellen Standorten gibt es aber Konflikte mit den Schutzinteressen. Daher kann ich mir auch nicht vorstellen, dass am Alpenrhein oder am Hochrhein in bisher noch nicht genutzten Abschnitten neue Flusskraftwerke gebaut werden. Die Abwägung zwischen Schutz und Nutzung der Gewässer bleibt eine gesellschaftliche Aufgabe. •

*Lukas Denzler, dipl. Forst-Ing. ETH/ Journalist, Korrespondent TEC21*

# HEBT SICH AB.

In Design und Erfindergeist.



Eine echte Schulthess erkennen Sie an der markanten eckigen Türe, an den klaren Linien und an der benutzerfreundlichen Bedienung. Stilvolle Details – mit dem Red Dot Award ausgezeichnet. Mehr Infos: [schulthess.ch/design](http://schulthess.ch/design)

 SWISS | 175 years  
MADE | since 1845

 **SCHULTHESS**



Möchten Sie Bauwillige oder Architektinnen bzw. Architekten bei der Planung von künftigen Bauvorhaben in der Stadt St.Gallen tatkräftig unterstützen? Dann bewerben Sie sich für die Bauberatung im **Amt für Baubewilligungen** als

## Architekt / in 80-100 %

Sie führen die verschiedenen Anspruchsgruppen effizient und zweckmässig durch den Baubewilligungsprozess und behalten dabei die qualitativen und rechtlichen Themen stets im Auge.

Für diese vielseitige Position bringen Sie ein abgeschlossenes Architekturstudium mit. In der Beratung und Begleitung der Projekte überzeugen Sie zudem mit Ihrer Fachlichkeit, gewandten Kommunikation, Sozialkompetenz sowie Ihrer vermittelnden Art zwischen den unterschiedlichen Interessen.

**Mehr Informationen:** [www.stellen.stadt.sg.ch](http://www.stellen.stadt.sg.ch)

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung.

**Stadt St.Gallen, Personaldienste**, Rathaus, 9001 St.Gallen, [www.stadt.sg.ch](http://www.stadt.sg.ch)



Für die Tiefbauabteilung unserer Gemeindeverwaltung suchen wir per 1. Mai 2020 oder nach Vereinbarung einen bzw. eine

### Stv. Leiter(in) Tiefbauabteilung

80–100%

#### Ihre Aufgabenschwerpunkte

In Zusammenarbeit mit dem Leiter Tiefbauabteilung und dem Team sind Sie für die Umsetzung der Projekte und Aufgaben in den Fachbereichen Strassenwesen, Abwasserbereich und öffentlicher Verkehr zuständig. Sie unterstützen die beauftragten Ingenieurbüros bei der Planung und Projektierung, erarbeiten Kreditanträge und Weisungen bzw. beleuchtende Berichte und begleiten Submissionen.

#### Ihr Profil

Sie verfügen über einen Fachhochschulabschluss Ingenieurwesen oder über eine tiefbautechnische Grundausbildung mit entsprechender fachlicher Weiterbildung (Techniker HF Bauführung Tiefbau oder dipl. Bauleiter). Ihre ausgewiesene und lösungsorientierte Projektleitungserfahrung konnten Sie bereits in vergleichbarer Position, idealerweise in einer öffentlichen Verwaltung, unter Beweis stellen. Ferner erwarten wir hohe Selbständigkeit, Verhandlungsgeschick, ein gutes Gespür im Umgang mit unterschiedlichen Kundenbedürfnissen und einen stilsicheren mündlichen und schriftlichen Ausdruck in deutscher Sprache. Eine lösungsorientierte, effiziente und exakte Arbeitsweise sowie ein teamorientiertes Zusammenarbeiten mit allen involvierten Personen, Verwaltungsabteilungen und Stellen runden Ihr Profil ab.

#### Wir bieten

eine verantwortungsvolle, vielseitige Tätigkeit mit Gestaltungsspielraum und Entwicklungsmöglichkeit. Unterstützt werden Sie von einem qualifizierten und engagierten Team. Zudem profitieren Sie von zeitgemässen Anstellungskonditionen, attraktiven Weiterbildungsmöglichkeiten und einem Arbeitsplatz mit ausgezeichneter Anbindung an den öffentlichen Verkehr.

#### Weitere Informationen und Bewerbungsmodalitäten:

Die detaillierte Stellenbeschreibung finden Sie auf unserer Website: [www.stellenportal.meilen.ch](http://www.stellenportal.meilen.ch). Zusätzliche Auskünfte erteilt Ihnen gerne: Thomas Buchmüller, Leiter Tiefbauabteilung, Tel. 044 925 93 18.

Wir freuen uns über Ihre vollständige Bewerbung an Karin Bosshard, Personalleiterin, bitte ausschliesslich über unser elektronisches Bewerbungsportal.



## Dieses Inserat wird von 96 000 Augen gesehen.

Ihr Kontakt für Inserate  
in TEC21 und auf [espazium.ch](http://espazium.ch):



T 044 928 56 11  
[tec21@fachmedien.ch](mailto:tec21@fachmedien.ch)



G E M E I N D E H E R I S A U

In der **Abteilung Hochbau/Ortsplanung**, im Bereich Ortsplanung und Gemeindeentwicklung, ist eine neue Stelle mit 100% zu besetzen.

## Raumplaner/in

#### Ihre Hauptaufgaben

Im Ortsplanung- und Gemeindeentwicklung- Team bearbeiten und begleiten Sie die umfassende Ortsplanungsrevision mit den damit verbundenen Aufgaben wie die Umsetzung der Innenentwicklungsstrategie, Überprüfung Sondernutzungspläne, Schutzpläne Kultur- und Naturobjekte sowie das Arbeitsplatzzonenmanagement. Für diese Aufgaben/Planungsinstrumente sind Sie für deren Koordination, Kommunikation und Durchführung sowie den Aufbau im Geografischen Informations-System (GIS) mitverantwortlich. Ihre Erfahrungswerte bringen Sie wegweisend in den Ortsplanungsrevisions- und Baubewilligungsprozess ein. Bei komplexeren Bauvorhaben unterbreiten Sie die Projekte der Baubewilligungskommission zum Entscheid.

#### Mehr Informationen

Weiterführende Informationen entnehmen Sie bitte unserer Stellenbörse unter [www.herisau.ch](http://www.herisau.ch). Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung.

## arcoplan

Wir sind ein engagiertes Planungsbüro im Kanton Aargau mit interessanten Aufträgen im Bereich Raumentwicklung, Landschaftsarchitektur und Bauberatung. Unsere Kunden sind Gemeinden, Kantone, der Bund sowie Private.

Wir suchen per 1. Juli 2020 oder nach Vereinbarung

### Raumplaner / Raumplanerin

Arbeitspensum 60 – 80%

**Ihre Aufgaben** als Sachbearbeiter/Sachbearbeiterin liegen vorwiegend im Bereich der Raumentwicklung bei der kommunalen Nutzungsplanung, Gestaltungsplanung und weiteren raumplanerischen Themen. Zu Ihren Tätigkeiten gehören die Erstellung und Bearbeitung von Plänen und Berichten usw.

**Sie verfügen** mit Vorteil über Kenntnisse im Bau- und Planungsrecht des Kantons Aargau, bringen Berufserfahrung mit oder Sie sind Absolvent/in eines geeigneten Studienganges mit Hintergrund eines Zeichnerberufes. Wir setzen Kenntnisse in ArcGIS und gutes schriftliches und mündliches Ausdrucksvermögen voraus. Sie sind motiviert, offen und zuverlässig.

**Wir bieten** eine interessante und abwechslungsreiche Stelle mit Entwicklungspotenzial, ein attraktives Salär und ein vielseitiges Arbeitsumfeld.

Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung an:

**arcoplan kl** Limmatauweg 9, 5408 Ennetbaden  
office@arcoplan.ch www.arcoplan.ch



Fachhochschule Nordwestschweiz  
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik

Die Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW umfasst neun Hochschulen mit rund 12'000 Studierenden. An der Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik ist zum nächstmöglichen Termin folgende Stelle mit Arbeitsort Muttenz (bei Basel) zu besetzen:

## Leiter/in Institut Energie am Bau (80–100 %)

Es erwartet Sie eine herausfordernde Tätigkeit, im Rahmen derer Sie das Institut und die Mitarbeitenden gemäss strategischer Ausrichtung führen. Wir freuen uns auf Ihre Bewerbung.

**Weitere Informationen** finden Sie unter:

[www.fhnw.ch/offene-stellen](http://www.fhnw.ch/offene-stellen). Nähere Auskünfte erteilt Ihnen gern Ruedi Hofer, Hochschuldirektor, T +41 61 228 53 03.

[www.fhnw.ch/habg](http://www.fhnw.ch/habg)

# TEC21

#### Adresse der Redaktion

TEC21 – Schweizerische Bauzeitung  
Zweierstrasse 100, Postfach, 8036 Zürich  
Telefon 044 288 90 60, Fax 044 288 90 70  
redaktion@tec21.ch, www.espazium.ch/tec21

#### Redaktion

Judit Solt (js), Chefredaktorin  
Doro Baumgartner (db), Redaktionssekretärin  
Nathalie Cajacob (nc), Co-Redaktionsleiterin espazium.ch  
Tina Cieslik (tc), Architektur/Innenarchitektur  
Daniela Dietsche (dd), Bauingenieurwesen/Verkehr  
Danielle Fischer (df), Architektur  
Laurent Guye (lg), Grafik und Layout  
Paul Knüsel (pk), Umwelt/Energie, stv. Chefredaktor  
Karin Köllner (kk), Grafik und Layout  
Franziska Quandt (fq), Architektur  
Christof Rostert (cr), Abschlussredaktor  
Hella Schindel (hs), Architektur/Innenarchitektur  
Antonio Sedda (as), Wettbewerbstabelle  
Peter Seitz (ps), Bauingenieurwesen  
Ulrich Stüssi (us), Bauingenieurwesen  
Anna-Lena Walther (alw), Leitung Grafik, Agenda

E-Mail-Adressen der Redaktionsmitglieder:  
Vorname.Nachname@tec21.ch

#### TEC21 online

[www.espazium.ch/tec21](http://www.espazium.ch/tec21)

#### Herausgeber

espazium – Der Verlag für Baukultur  
Zweierstrasse 100, 8003 Zürich  
Telefon 044 380 21 55, Fax 044 380 21 57  
Katharina Schober, Verlagsleitung  
katharina.schober@espazium.ch  
Hedi Knöpfel, Assistenz  
hedi.knoepfel@espazium.ch  
Martin Heller, Präsident

Erscheint wöchentlich, 40 Ausgaben pro Jahr  
ISSN-Nr. 1424-800X; 146. Jahrgang,  
verkaufte Auflage: 12 518 (WEMF-beglaubigt)

#### Korrespondenten

Charles von Büren, Bautechnik/Design,  
bureau.cvb@bluewin.ch  
Lukas Denzler, Umwelt/natürliche Ressourcen,  
lukas.denzler@bluewin.ch  
Thomas Ekwall, Bauingenieurwesen, info@tekwall.ch  
Hansjörg Gadiant, Architektur/Landschafts-  
architektur, hj.gadiant@bluewin.ch  
Clementine Hegner-van Rooden,  
Bauingenieurwesen, clementine@vanrooden.com  
Daniela Hochradl, HLKS, daniela.hochradl@adz.ch  
Dr. Lilian Pfaff, Architektur/USA, lpfaff@gmx.net  
Markus Schmid, Bauingenieurwesen,  
mactec21@gmail.com

#### Redaktion SIA

Verena Felber, Susanne Schnell, Ivo Vasella  
SIA, Selnastrasse 16, Postfach, 8027 Zürich  
Telefon 044 283 15 15  
E-Mail Vorname.Nachname@sia.ch

#### HLK-Beratung

Rüdiger Kulpmann, Horw, Gebäudetechnik

#### Grafisches Konzept

Raffinerie AG für Gestaltung, Zürich

#### Inserate

Fachmedien, Zürichsee Werbe AG  
Seestrasse 86, 8712 Stäfa  
Telefon 044 928 56 11, Fax 044 928 56 00  
info@fachmedien.ch, www.fachmedien.ch

#### Druck

Stämpfli AG, Bern

#### Einzelbestellungen

Stämpfli AG, Bern, Telefon 031 300 62 53  
abonnemente@staempfli.com,  
Fr. 12.– | Euro 8.– (ohne Porto)

#### Abonnementspreise

[www.espazium.ch](http://www.espazium.ch)

#### Abonnements

SIA-Mitglieder  
Adressänderungen: SIA, Zürich  
Telefon 044 283 15 15, Fax 044 283 15 16  
mutationen@sia.ch  
Nicht-SIA-Mitglieder  
Stämpfli AG, Bern  
Telefon 031 300 62 53, Fax 031 300 63 90  
abonnemente@staempfli.com

#### Trägervereine

Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein,  
SIA – [www.sia.ch](http://www.sia.ch)

TEC21 ist das offizielle Publikationsorgan des SIA.

Die Fachbeiträge sind Publikationen und Positionen der Autoren und der Redaktion. Die Mitteilungen des SIA befinden sich jeweils in der Rubrik «SIA».

Schweizerische Vereinigung Beratender

Ingenieur-Unternehmungen, usic – [www.usic.ch](http://www.usic.ch)

ETH-Alumni, Netzwerk der Absolventinnen und

Absolventen der ETH Zürich – [www.alumni.ethz.ch](http://www.alumni.ethz.ch)

Bund Schweizer Architekten, BSA – [www.bsa-fas.ch](http://www.bsa-fas.ch)

Fondation ACUBE –

[www.epflalumni.ch/fr/prets-dhonneur](http://www.epflalumni.ch/fr/prets-dhonneur)

Nachdruck von Bild und Text, auch auszugsweise, nur mit schriftlicher Genehmigung der Redaktion und mit genauer Quellenangabe. Für unverlangt eingesandte Beiträge haftet die Redaktion nicht.

espazium 

Der Verlag für Baukultur  
Les éditions pour la culture du bâti  
Edizioni per la cultura della costruzione

## Heraus aus der Komfortzone

Text: Hella Schindel



In Bern wimmelt es ja von Ämtern und Behörden. Nicht selten residieren sie seit Jahrzehnten in denselben prachtvollen Gebäuden, in Gang gehalten von ebenso langjährigen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen. Kürzlich hatte ich Gelegenheit, zu einem Arbeitstreffen an einen dieser Orte eingeladen zu sein. Der Verantwortliche empfing mich an der Tür und stiess sich beim Weitergehen empfindlich an einem Vorsprung – nicht der Rede wert. Er erzählte von der reichen Erfahrung, zu der er es im diesem Haus gebracht hat. Um einige Dinge anzusehen, wechselten wir vom Büro zum Archiv. Und wieder: Im Treppenhaus stiess er sich.

Wir gingen weiter, arbeiteten uns durch das Archiv und kehrten nach einiger Zeit zurück in sein Büro. Als er erneut ruckartig hängen blieb, stockte die Diskussion, und wir blickten auf die Wand. Ein ausladendes, leuchtend blaues Ding prangte mitten auf der Fläche. Aus höchst aktuellem Anlass war in der Nähe des Eingangs ein Spender zum Desinfizieren der Hände montiert worden. Das Objekt stört die gewohnte Kurve, mit der der Mitarbeiter die Treppe zu nehmen pflegt, und funktioniert so auf doppelte Weise: indem es – wenn auch etwas schmerzhaft – ein paar Mal am Tag die ihm gebührende Aufmerksamkeit einfordert. •



## Projektleiter/-in Arealentwicklung 80-100% Bau & Raum

Das Kantonsspital St.Gallen stellt als Zentrumsspital die spezialisierte überregionale Zentrumsversorgung für die ganze Ostschweiz sicher und bietet rund 5500 Fachkräften attraktive Arbeitsbedingungen. Am Kantonsspital St.Gallen nehmen Forschung und Innovation eine zentrale Rolle ein.

### Ihre Aufgaben und Perspektiven

- Initiierung und Begleitung der Projekte während der Projektentwicklungsphase (SIA Phase 1 und 2)
- Koordination und Einbezug sämtlicher Stakeholder in den einzelnen Bauprojekten (Bestands- und Instandsetzungsprojekten) bis zum Vorprojekt
- Erarbeitung von Lösungsstrategien bis zum Abschluss der Projektdefinition bzw. -genehmigung unter Berücksichtigung der Eigentümer-, Betreiber- und Nutzerbedürfnisse
- Unterstützung der Bereichsleitung in fachlichen Aufgaben der Arealentwicklung
- Übernahme von eigenständigen Bauentwicklungsprojekten im Rahmen der Eigentümervertretung der Spitalimmobilien

### Was Sie für diese Stelle mitbringen

- Hoch-/Fachhoch-/HF-Abschluss in Architektur, Facility Management oder Baumanagement
- Projektentwicklungserfahrung in Bauprojekten im Gesundheitswesen / Spitalbau, idealerweise in der Rolle als Bauherrenvertreter
- Idealerweise verfügen Sie über Kenntnisse in den Bereichen infrastrukturelles Facilitymanagement, Betriebsorganisation und Prozessdesign im Spital.
- Sie verfügen über hervorragende kommunikative Fähigkeiten und Erfahrungen im Changemanagement
- Sie führen Projektteams teamzentriert und zielorientiert

Eintritt per sofort oder nach Vereinbarung.

Mehr zu dieser spannenden Stelle erfahren Sie von Frau Cathy Grohmann, Leiterin Arealentwicklung, Telefon +41 71 494 74 96. Bitte bewerben Sie sich online auf [www.kssg.jobs/26426](http://www.kssg.jobs/26426). Bei Fragen zum Bewerbungsprozess wenden Sie sich bitte an Herr Patrick Christl, HR Leiter Bereiche, Telefon +41 71 494 12 30.

Weitere Informationen unter [www.kssg.ch/karriere](http://www.kssg.ch/karriere)

Kantonsspital St. Gallen – ein Unternehmen, drei Spitäler.  
St. Gallen Rorschach Flawil

www.stellen.stadtluuzern.ch

## Stadt Luzern

Der Bereich Mobilität des **Tiefbauamtes** der Stadt Luzern ist für die Planung und Steuerung der Mobilität verantwortlich. Wir finden Lösungen für die sich ändernden Bedürfnisse und gestalten den Wandel im Mobilitätsverhalten und damit die Zukunft der Stadt Luzern im Sinne der Mobilitätsstrategie aktiv mit.

Für unser Team suchen wir Sie als  
initiativen/ initiative

## Projektleiter/in Mobilität

**80-100%**

Gerne stellen wir Ihnen diese interessante Stelle auf unserer Homepage detailliert vor:  
[www.stellen.stadtluuzern.ch](http://www.stellen.stadtluuzern.ch)

## espazium

Der Verlag für Baukultur  
Les éditions pour la culture du bâti  
Edizioni per la cultura della costruzione

## Wir schaffen Raum für baukulturellen Dialog.

**TEC21** **TRACÉS** **archi** [espazium.ch](http://espazium.ch)

# Individuelle Lösungen für wirtschaftliches und ökologisches Heizen und Kühlen

**Für Gewerbeliegenschaften jeder Art:** Energielösungen aus lokalen Ressourcen.  
Referenzobjekt Ambassador House in Opfikon. [ewz.ch/energieloesungen](http://ewz.ch/energieloesungen)



1.  
Platz

Nachhaltigster  
Energiedienstleister  
der Schweiz

Bundesamt für Energie  
Studie 2018, Kategorie Wärme