

Institut für Bauen im alpinen Raum (IBAR)

Jahresbericht

Ausgabe 2021



Inhaltsverzeichnis

1	Porträt – Institut für Bauen im alpinen Raum (IBAR)	4
1.1	Themenschwerpunkt – Entwicklung im alpinen Raum	4
1.1.1	Übergreifendes Forschungsfeld Nachhaltige Entwicklung	4
1.2	Forschungsschwerpunkt – Bauen im alpinen Raum	5
1.2.1	Forschungsfeld Alpine Infrastrukturbauten.....	5
1.2.2	Forschungsfeld Angewandte Glaziologie	6
1.3	Forschungsschwerpunkt – Siedlungsentwicklung.....	7
1.3.1	Forschungsfeld Raumplanung und Siedlungsentwicklung.....	7
1.3.2	Forschungsfeld Siedlungsplanung und Ortsbildentwicklung.....	8
2	Projekte – Angewandte Forschung und Entwicklung	9
2.1	Forschungsfeld Alpine Infrastrukturbauten	10
2.1.1	Projekt Hang- und Ufersicherung mit Holzwolle-Faschinen	10
2.1.2	Steinschlagbarrieren aus Holz.....	11
2.1.3	Gleitschneelawinenkontrolle mittels Geokunststoffe.....	12
2.1.4	Projekt Salzgewinnung aus Mineralwasser.....	13
2.1.5	Untersuchungen des Tragverhaltens von Ankern in Geotextilsäcken.....	14
2.2	Forschungsfeld Angewandte Glaziologie	15
2.2.1	Bodenunabhängiges Beschneigungssystem	15
2.3	Forschungsfeld Raumplanung und Siedlungsentwicklung.....	16
2.3.1	Aufbau Forschungsfeld Raumplanung und Siedlungsentwicklung.....	16
2.4	Forschungsfeld Raumplanung und Siedlungsentwicklung.....	17
2.4.1	Empirischer Verdichtungs Ansatz (EVA) für die Siedlungsentwicklung.....	17
2.5	Forschungsfeld Siedlungsplanung und Ortsbildentwicklung.....	19
2.5.1	Ortsbauliche Interessenabwägung für das Bahnhofquartier Rheinfelden.....	19
2.5.2	Zentrumsgebäude Jenins - Architekturwettbewerb mit Präqualifikation.....	20
2.5.3	Schäfliwiese in Glarus.....	21
3	Lehre.....	22
3.1	Virtuelle Lehre	23
3.2	Marketing für die Lehre	24
3.3	Bachelorstudium BA Architektur	25
3.3.1	Beispiel Projektarbeit – Ortsbildgestaltung und Siedlungsplanung: Bauen im Dorfkern in Jenins	26
3.3.2	Beispiel Projektarbeit – Konstruktives Entwerfen 5: Solarfassaden Davos	27

3.3.3	Beispiel Projektarbeit – Interdisziplinäre Projektarbeit: Ein Hotel (und mehr) am Bahnhof Zuoz	30
3.3.4	Studienreise Architektur	31
3.4	Bachelorstudium BSc Bauingenieurwesen	32
3.4.1	Beispiel aus der Lehre – Studierende im Baulabor	33
3.5	Bachelor Thesis	34
3.5.1	Bachelor Thesis Architektur	34
3.5.2	Entwicklungsprojekte in Cazis	35
3.5.3	Bachelor Thesis Bauingenieurwesen	37
3.5.4	Diplomanden	38
4	Weiterbildung	40
4.1	Interdisziplinäres CAS Urban Forestry	41
5	Dienstleistung	42
5.1	Architektur-Modellbauwerkstatt	42
6	Wissenstransfer	44
6.1	IBAR Veranstaltungen	44
6.2	Publikationen	45
6.3	Referate, Konferenzen und Mitwirkung	47
6.4	Medienspiegel	49
7	Kontakt	50

1 Porträt – Institut für Bauen im alpinen Raum (IBAR)

Das Institut für Bauen im alpinen Raum (IBAR) ist eingebettet in das Departement Entwicklung im alpinen Raum der Fachhochschule Graubünden. Dabei beschäftigt sich das Institut mit zwei Forschungsschwerpunkten; Bauen im alpinen Raum

und Siedlungsentwicklung. Innerhalb dieser Forschungsschwerpunkte gibt es vier Forschungsfelder.

1.1 Themenschwerpunkt – Entwicklung im alpinen Raum

Im alpinen Raum, wie in der hierfür beispielhaften Region Graubünden, haben sich die Siedlungsstrukturen durch die naturgegebenen Talschaften dezentral entwickelt. Beeinflusst durch Schlüsselbranchen wie Tourismus, Bau- und Energiewirtschaft, sind verschieden stark vernetzte Wirtschafts-, Arbeits-, Freizeit- und Kulturräume entstanden. Das Departement Entwicklung im alpinen Raum beschäftigt sich mit der Entwicklung dieser Räume und den damit verbundenen komplexen Problemen. Dies erfordert ganzheitliche Ansätze und Lösungen, die nicht von einer Disziplin allein bewältigt werden können. Darum kombinieren die Organisationseinheiten des Themenschwerpunktes Entwicklung im alpinen Raum interdisziplinär ihre Perspektiven und Kernkompetenzen in den vier Forschungsschwerpunkten Bauen im alpinen Raum, Siedlungsentwicklung, Tourismusentwicklung und Wirtschaftspolitik, und tragen so zu einem besseren Verständnis und zur Weiterentwicklung des stark touristisch geprägten alpinen Raumes bei. Dies unter Berücksichtigung der nachhaltigen Entwicklung, der ökonomischen, ökologischen und soziokulturellen Umwelt und ihrer Interaktionen sowie der Anforderungen im Zusammenhang mit der Digitalisierung.

1.1.1 Übergreifendes Forschungsfeld Nachhaltige Entwicklung

Die nachhaltige Entwicklung integrieren wir als Querschnittsthema in allen Forschungsschwerpunkten des Themenschwerpunktes Entwicklung im alpinen Raum. Beim Thema Nachhaltigkeit geht es um die Erforschung des Mensch-Umwelt-Systems im alpinen Raum. In einem systemischen Verständnis von nachhaltiger Entwicklung werden die ökonomische, ökologische und soziokulturelle Umwelt und deren Interaktionen berücksichtigt. Die Umwelt stellt einerseits Bedingungen und Ressourcen, andererseits wird sie durch den Tourismus bzw. die lokale Wirtschaft insgesamt beeinflusst, verändert oder im schlimmsten Fall zerstört. Wir analysieren das Zusammenspiel dieser Aspekte mit Fokus auf Tourismus, Bau- und Energiewirtschaft. Dabei sollen Messbarkeits-, Kommunikations- und Umsetzungsfragen bezüglich Nachhaltigkeit in diesen Branchen beantwortet werden. Dazu gehören auch Analysen zu Auswirkungen von Umweltveränderungen auf den Tourismus, Netzwerkanalysen zur Resilienz von Destinationen und Regionen, die Optimierung der kommunalen und industriellen Innovationskraft sowie anwendungsorientierte Schulungen und Bildungskonzepte zum Thema Nachhaltigkeit. Darauf basierend werden Handlungsempfehlungen und konkrete Lösungen erarbeitet. Dabei kommen neben betriebs- und volkswirtschaftlichen Konzepten auch ingenieurwissenschaftliche und baukulturelle Beiträge zum Tragen.

1.2 Forschungsschwerpunkt – Bauen im alpinen Raum

Im alpinen Lebensraum sind Bauwerke und ihre Umgebung extremeren Belastungen aufgrund klimatischer Bedingungen und Naturgefahren ausgesetzt als anderswo. Die klimatischen und topographischen Voraussetzungen während der Bauphase sind anspruchsvoller und die Distanzen oft gross. Ortsspezifische Baumaterialien wie Holz und Stein prägen die Baukultur im Alpenraum.

Hier gehen wir den Fragen nach, welche Bauten im alpinen Raum historisch gewachsen sind, welche Baulösungen und -systeme nachhaltig sind und sich unter den spezifischen Bedingungen in den Alpen bewähren, sowie welche Einflüsse von Naturgefahren abgewendet werden können.

1.2.1 Forschungsfeld Alpine Infrastrukturbauten

Die Infrastrukturbauten als Basis zur Erschliessung und Nutzung des alpinen Lebensraumes haben spezifische Anforderungen und Eigenschaften. Um den alpinen Lebensraum für die Bevölkerung aufrecht zu erhalten, sind die Voraussetzungen für die benötigten Infrastrukturen oft einer grösseren Herausforderung gegenübergestellt als anderswo.

Zudem erhält der Einbezug von Naturgefahren in die Erstellung von Infrastrukturbauten immer grössere Beachtung, da aufgrund klimatischer Veränderungen künftig mit häufigeren und intensiveren Extremereignissen zu rechnen ist. Unter Naturgefahren versteht man natürliche Vorgänge, die Menschen, Umwelt sowie Sach- und Vermögenswerte bedrohen. Uns interessieren hier konkret die technischen und ingenieur-biologischen Massnahmen zum Schutz vor gravitativen Naturgefahren. Dazu zählen Steinschlag, Rutschungen, Erosion, Hangmuren und Lawinen.

Ziel ist es also zum Thema Infrastrukturbauten zu forschen, welche einerseits den Lebensstandard im alpinen Raum gewährleisten und/oder andererseits durch technische und gestalterische Schutzmassnahmen das Risiko einer bestehenden Naturgefahr vermindern.

Alpine Infrastrukturbauten

Dazu zählen wir u. a. folgende Beispiele:

- Nachhaltige Nutzung von lokalem Wissen und Materialien für die Gestaltung und Konstruktion von Wohn- und touristischen Gebäuden, wie zum Beispiel die Entwicklung von modularen Holzstrukturen für die Sanierung von Hotels oder nicht mehr gebrauchten Ställen.
- Entwicklung von bautechnisch-konstruktiven Lösungen, die sich im alpinen Raum bewähren.
- Optimierung von Anlageteilen zur Nutzung von Wildbächen, wie zum Beispiel bei Fassungen zur Gewinnung von Wasserkraft.
- Weiterentwicklung, Gestaltung und Erhaltung von Verkehrsanlagen (Strassen, Gleise, Galerien, usw.)
- Weiterentwicklung von Bauprodukten und Anwendungslösungen, wie zum Beispiel Gekunststoffen.

Alpine Infrastrukturbauten mit besonderem Bezug zu Naturgefahren

Dazu zählen wir u. a. folgende Beispiele:

- Entwicklung von Baulösungen zum Schutz vor gravitativen Naturgefahren.
- Sicherung von Hängen und Wildbächen mit nachhaltigen Materialien wie z. B. mit Holz- wolle.
- Weiterentwicklung von Schutzdämmen, Schutznetzen und Schutzbrücken gegen Steinschlag, Lawinen und Murgänge

1.2.2 Forschungsfeld Angewandte Glaziologie

Das Forschungsfeld beschäftigt sich mit Fragestellungen der Gletscher, Permafrost und Eisflächen mit dem Ziel, anwendungsorientierte bauliche Lösungen zu finden, um den Folgen des fortschreitenden Klimawandels entgegenzuwirken. Dadurch wird die Kompetenz des IBAR erweitert. Das Forschungsfeld ist transdisziplinär positioniert und fokussiert sich auf die Bereiche Gletscherschutz und Klimaanpassung im Wintertourismus. In erster Linie orientiert sich das Forschungsfeld an den ausserordentlichen natürlichen Rahmenbedingungen in Graubünden (Nähe Morteratschgletscher, Oberengadiner Seen, Wintertourismus, alpiner Raum) und trägt damit auch zur Umsetzung der Forschungsstrategie Graubündens bei.

Für das Management der durch den Klimawandel bestehenden Herausforderungen sind folgende Kompetenzen von strategischer Bedeutung:

- Sicherung der in den Gletschern vorliegenden Süswasserspeicher
- Umweltgerechte technische Beschneidung im Hochgebirge
- Gewährleistung der Sicherheit von Wintersportanlagen auf gefrorenen Seen
- Bauen im kriechenden Permafrost

1.3 Forschungsschwerpunkt – Siedlungsentwicklung

Ein zentrales Thema im alpinen Raum sind die Herausforderungen in der Raumplanung, der Siedlungsentwicklung sowie der damit verbundenen Veränderungen des Ortsbildes. Eine grosse Problematik bis heute sind nicht fehlende Instrumente oder das bekannte Vollzugsdefizit, sondern die fehlende ganzheitliche Betrachtung, welche gestalterische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Fragestellungen und Lösungen einbezieht. Die Betrachtung der Gesamt- und Wirkungszusammenhänge ist ein Ansatz, der dringend für nachhaltige Lösungen indiziert ist. Umso mehr, da die Siedlungsentwicklung zunehmend unter Druck steht, sich zuspitzender Disparitäten anzunehmen, denen unterschiedliche Ursachen zugrunde liegen: Vom Siedlungsdruck in urbanen Räumen bis hin zu Abwanderungen und Verödung von ganzen Dorfkernen in ländlichen oder strukturschwachen Regionen.

Das Arbeitsspektrum des Forschungsschwerpunktes umfasst entsprechend sowohl raumplanerische regionale als auch kommunale Ebenen. Forschungsprojekte beinhalten struktur- und gesellschaftsrelevante Fragestellungen, wie beispielsweise die Kartographierung von Lebensbedingungen und die dadurch entstehenden Identitäten. Die Betrachtung geht von der Gestaltung einzelner, strategisch bedeutender Einzelbauten bis zur Weiterentwicklung ganzer Ortsbilder. Die Qualität des Raumes hat einen direkten Einfluss auf das Wohlbefinden. Es dient der Befriedigung kognitiver, emotionaler, sozialer sowie kultureller Bedürfnisse und beeinflusst somit die physische Gesundheit.

Wir analysieren, wie lebenswerte, beliebte Städte und Dörfer entstehen und entwickeln Methoden, wie diese spezifisch und nachhaltig weiterentwickelt werden können. Gleichzeitig gehen wir der Frage nach, wie eine hohe Qualität für alle Aspekte des Planens und Bauens sichergestellt werden können.

1.3.1 Forschungsfeld Raumplanung und Siedlungsentwicklung

Das Forschungsfeld «Raumplanung und Siedlungsentwicklung» trägt dazu bei, Ursachen und Wirkungszusammenhänge aufzuzeigen, die Betroffene befähigen, Prozesse anzustossen und gestaltende Lösungen in Raumplanung und Siedlungsentwicklung zu entwickeln. Ganzheitliche Ansätze und Methoden sind dabei ein wichtiges Ziel.

Gemeinden und Städte sind vermehrt mit der Herausforderung konfrontiert, kommunale Belange im Kontext überkommener oder gar globaler Interessen abzuwägen und gleichzeitig Handlungsmöglichkeiten innerhalb der eigenen politischen Grenzen zu bestimmen. Die Herausforderungen dabei werden zusehends komplexer. Gefragt sind Forschungsprojekte, die diese Komplexität handhabbar machen und die mit dem Fokus auf der kommunalen Handlungsebene praxisorientierte Grundlagen vermitteln. Dabei werden adäquate partizipative und kooperative Prozesse, integrale sowie prozessorientierte Ansätze in der Raum- und Siedlungsentwicklung integriert. Methoden unter Einbezug digital unterstützter Analysen zur Mustererkennung von Lebensbedingungen ermöglichen gesellschaftliche Bedürfnisse auf Basis parametrischer und digitaler Raummodelle zu erkennen. Dies bietet Potential, ortsspezifischen Herausforderungen entsprechend Siedlungsstrukturen nachfrageorientiert planen und entwickeln zu können. Die so erzielten Ergebnisse können als Rahmenbedingungen in analoge Siedlungsentwicklungsverfahren implementiert, die Entwicklungsziele dadurch verifiziert und präzisiert werden. Dadurch entsteht eine Situation, in der Ziele gemeinsam definiert werden, mit einem Ansatz, der beim Menschen startet und Ausschöpfung des Potentials, die Stärkung und Identität eines Quartiers, Gemeinde oder Region zum Ziel hat.

1.3.2 Forschungsfeld Siedlungsplanung und Ortsbildentwicklung

Das Forschungsfeld Siedlungsplanung und Ortsbildentwicklung widmet sich den Fragen der «Architektur als baukulturellem und infrastrukturellem Fundament» im alpinen Raum und im Tourismus. In der «gebauten Umwelt» manifestiert sich Handwerk, Tradition, Wirtschaftskraft und Geisteshaltung einer Region, Architektur widerspiegelt die Kultur eines Ortes. Seit jeher spielen Bauwerke deshalb auch eine zentrale Rolle im Tourismus und der damit verbundenen Entwicklung einer Region. Bauwerke funktionieren als Attraktionspunkte, die erkannt und vermarktet werden können. Aber nicht nur architektonisch spektakuläre Einzelbauten, auch Dörfer oder Siedlungen, eigentliche «anonyme Architektur», wirken mit ihrer Identität und Authentizität auf Bewohner/innen und Gäste und beeinflussen ihr Wohlbefinden und ihre Zufriedenheit. Viele Gemeinden stehen durch ihren Funktionswandel vor einer unvermeidlichen, gestalterischen Neudefinition. Wie

können Siedlungen und Ortsbilder authentisch weiterentwickelt werden, welche Bedeutung hat dies für die Bewohner/innen und für den Tourismus?

Erarbeitet werden Ansätze zur strategischen Entwicklung von Schlüsselarealen und Ortsbildern. Auslöser zu diversen Arbeiten ist der aktuelle Bundesauftrag zur Verdichtung vorhandener Siedlungsgebiete, in Verbindung mit der Forderung des Bundes zum Erhalt und der Entwicklung der lokalen Baukultur. Diese beiden meist konträren Vorgaben lösen derzeit intensive Diskussionen zu Fragen der Ortsbildentwicklung aus. Entwickelt werden Methoden zur Abwägung und Realisierung einer qualitativen Innenentwicklung. Diese kombinieren die Kommunikation und Partizipation der lokalen Akteure mit gestalterischen Fragestellungen. Ziel ist die Entwicklung einfach umsetzbarer und objektiv nachvollziehbarer Arbeitsinstrumente für Behörden und Investoren.

2 Projekte – Angewandte Forschung und Entwicklung

Die FH Graubünden arbeitet mit Themenschwerpunkten und betreibt in diesen Lehre, Weiterbildung sowie angewandte Forschung und Dienstleistung. Dabei arbeitet sie eng mit Partnerinnen und Partnern aus Wirtschaft und Öffentlichkeit zusammen. Im Bereich Forschung und Entwicklung (F&E) sowie Wissens- und Technologietransfer steht die FH Graubünden in engem Austausch mit Unternehmen, öffentlichen und Non-Profit-Organisationen. Diese Partner profitieren von Expertinnen und Experten aus einem breiten Fachspektrum und bekommen Zugang zu moderner Forschungsinfrastruktur.

Die folgenden Kurzbeschriebe zeigen eine Auswahl von Forschungs- und Entwicklungsprojekten innerhalb der unterschiedlichen Forschungsfeldern des Instituts für Bauen im alpinen Raum.

2.1 Forschungsfeld Alpine Infrastrukturbauten

2.1.1 Projekt Hang- und Ufersicherung mit Holzwolle-Faschinen

Leitung	Imad Lifa
Team	Daisy Lucas, Seraina Braun, James Glover, Dionysios Stathas
Auftrag / Finanzierung	Innosuisse
Partner	Lindner Suisse GmbH; SUPSI-IST Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana, Istituto scienze della Terra
Dauer	April 2021 – März 2024 (36 Monate)

Durch zunehmende Starkniederschlagsereignisse in Folge des Klimawandels werden Böschungen insbesondere in Hang- und Uferlagen destabilisiert. Hier gewinnen ingenieurbio-logische Massnahmen durch ihre hohe Nachhaltigkeit an Bedeutung. Durch das abgeschlossene Forschungsprojekt «Nachhaltiger Erosionsschutz mit heimischer Holzwolle» konnten die Vorteile der Holzwolle im Erosionsschutz bestätigt werden. Daraufhin entwickelte die Lindner Suisse GmbH Faschinen aus Holzwolle und gilt als europaweit einziger Hersteller.

Projektziel

Es wurden bereits mehrere erfolgversprechende Pilotversuche mit Holzwolle-Faschinen durchgeführt, nun soll der Einsatz der Faschinen wissenschaftlich untersucht werden. Ziel dabei ist es, durch Labor- und Feldversuche herauszufinden, wie die Faschinen aufgebaut und eingesetzt werden müssen, um eine stabilisierende Wirkung der Ufer- bzw. Hangböschungen in den unterschiedlichen Neigungsklassen zu erlangen. Danach soll die Anwendung von zukünftigen Hang- und Uferstabilisierungen mit Holzwolle-Faschinen festgelegt werden.

Umsetzung

Zu den Untersuchungen gehört die Anlegung eines Grosslaborversuches, welchen wir in Chur realisieren konnten. Die Exposition ist dabei durchgehend dieselbe, es variiert einzig die Hangneigung.

Zur Veranschaulichung des breiten Einsatzgebietes von Holzwolle-Faschinen sind mehrere Standorte für Pilotprojekte ausgewählt worden. Mit diesen Projekten wollen wir die Herausforderungen beim Einbau untersuchen. In allen Projekten wird eine einheitliche Bewuchsart mit Weidenstecklingen vorgenommen.

Resultate

Alle Versuchsinstallationen werden während der Testperiode im Feld mittels Scans und Begrünungsgraden regelmässig untersucht. Sinn und Zweck der Faschinen ist es, zu Beginn der Installation den Weidenstecklingen Halt zu bieten. Mit fortschreitendem Wurzelwachstum der Weiden verrottet die Faschine, so dass nach und nach Substrat an die Stecklinge abgegeben werden kann, bis schliesslich nach einigen Jahren von der Faschine nichts mehr zu sehen ist und der Hang respektive das Ufer durch die stark verwurzelten Weiden gesichert wird.



Abb. 1 Installation von Holzwolle-Faschinen in Stabio (TI)

2.1.2 Steinschlagbarrieren aus Holz

Leitung	James Glover
Team	Alex Fröhlich (TUM)
Auftrag / Finanzierung	Vorstudie, Projektakquise
Partner	Technische Universität München (TUM)
Dauer	02.2021 bis 12.2021

Holzpalisaden befinden sich als Schutz vor Steinschlag vielerorts im Einsatz. Es fehlen jedoch Untersuchungen über ihr Energieverhalten.

Alein im Kanton Graubünden stehen ca. 20 km Schutzpalisaden aus eingespannten Stahlstützen und Rundholz. Sie schützen Verkehrswege und Siedlungsgebiete gegen Steinschlag und bieten eine attraktive und nachhaltige Lösung für Steinschlagprobleme. Ihre Gestaltung und Anwendung ist jedoch aufgrund mangelnder Informationen über ihre Energieaufnahmevermögen begrenzt.

Im Rahmen einer von Dr. James Glover (IBAR) initiierten und betreuten Studie, führte der Masterstudent Alex Fröhlich vom TUM eine Vorstudie zu Holzpalisaden durch.

Während der Feldarbeit wurde bei einem aktuellen Steinschlagereignis in einem Schutzwald in Filisur Graubünden ein Steinschlageinschlag auf einer Holzpalisade dokumentiert.



Abb. 2 Die Schutzpalisaden wurden bis an ihre Belastungsgrenze belastet.

Messungen der Holzfeuchte und der Festigkeit geben Hinweise auf den Zustand der Holzpalisaden. Die Rückanalyse des Steinschlag-Ereignisses gibt Aufschluss über die einwirkenden Kräfte, die zu Schäden geführt haben, und hilft, das Energieaufnahmevermögen der Holzpalisaden zu bestimmen.

Die Vorstudie wurde im Dezember 2021 abgeschlossen und bildet die Grundlage für ein Forschungsprojekt, in dem die dynamische Belastbarkeit der Holzbarrieren getestet werden soll.



Abb. 3 Schäden an der Rundholzkonstruktion durch Steinschlag

2.1.3 Gleitschneelawinenkontrolle mittels Geokunststoffe

Leitung	James Glover
Team	Imad Lifa, Seraina Braun, Christine Seupel, Max Witex
Auftrag / Finanzierung	Innosuisse, Innovationsscheck
Partner	SCHOELLKOPF AG, Wyssen Avalanche Control
Dauer	12.2020 – 05.2021

Gleitschnee Forschung

Gleitschneelawinen stellen im Alpenraum eine grosse Gefahr dar. Sie sind die Folge von kontinuierlichem Schneedeckenkriechen, welches zu einem plötzlichen Versagen der Schneedecke führt (Abb. 4) und Schäden an Mensch und Infrastruktur verursachen können. Mit zunehmenden klimatischen Veränderungen nehmen die Gleitschneeprobleme in der Alpenregion zu. Das Auslösen von Gleitschneelawinen ist schwer zu prognostizieren, ausserdem gibt es bisher keine zuverlässige Art der kontrollierten Auslösung dieser Lawinen. Das kann zu längeren Schliessungen von Skigebieten und Transportwegen führen und damit erhebliche wirtschaftliche Schäden verursachen. Mit diesem Projekt wurde die Kontrolle von Gleitschneelawinen durch den Einsatz von Geokunststoffen erforscht. Durch den Einsatz von Geokunststoffen im Gelände kann die Schneedecke entweder stabilisiert oder mit kontrollierten Schneemengen frühzeitig zum Versagen gebracht werden.

Vorstudie

In diesem Proof-of-concept Projekt [49068.1 INNO-ENG] wurde das Potenzial von reibungsarmen Geokunststoffen für die frühzeitige Auslösung von Schneeanstimmungen in Gleitschneehängen untersucht. Es wurden drei verschiedene Materialien der Firma SCHOELLKOPF AG sowie ein handelsübliches Material getestet. Diese wurde in den Herbstmonaten 2020 an Hängen mit einer Neigung zwischen 25 und 35° installiert

und das Verhalten der Schneeanstimmungen während des Winters beobachtet. Des Weiteren wurde ein Kipptisch konstruiert, mit welchem der Einfluss der Hangneigung simuliert wurde.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine Verringerung der Reibung zwischen Schnee und Hangoberfläche eine frühzeitige Auslösung von Gleitschneelawinen bewirken kann. Die Interaktion der flankierenden Schneedecke und des Stauchwalls scheinen jedoch für das Verhalten des Systems dominant zu sein.

Ausblick der Forschung

Die abgeschlossene Vorstudie bildet die Grundlage für ein vollständiges Innosuisse-Projekt mit den Industriepartnern Wyssen Avalanche Control und SCHOELLKOPF AG, das für den Winter 2022/2023 geplant ist.



Abb. 4 Frische Gleitschneelawinen in Jenaz (GR) nach einem starken Schneefallereignis, dabei versagt die komplette Schneedecke bis zum Boden.

2.1.4 Projekt Salzgewinnung aus Mineralwasser

Leitung	Seraina Braun
Team	Imad Lifa, James Glover
Auftrag / Finanzierung	Innosuisse, Innovationscheck
Partner	Allegra Passugger Mineralquellen AG
Dauer	März – September 2021 (6 Monate)

Im Rahmen eines Innovationscheck haben wir in Zusammenarbeit mit der Allegra Passugger Mineralquellen AG untersucht, ob es wirtschaftlich sinnvoll sein könnte, aus alpinem Mineralwasser durch Eindampfen Salz zu gewinnen. Zuerst wurde hierzu das Wasser der Ulricus-Quelle chemisch untersucht und eingedampft. Der Feststoffrückstand wurde einer XRD-Analyse (XRD = Röntgendiffraktometrie) unterzogen, um die genaue Zusammensetzung zu kennen. Beim Ulricus-Wasser handelt es sich um ein hoch mineralisiertes Wasser, welches zur Zeit nicht im Verkehr ist. Obwohl es ca. 8x so hoch mineralisiert ist wie ein handelsübliches Mineralwasser, stellte sich im Verlaufe des Projektes heraus, dass es trotzdem für die untersuchte Anwendung zu schwach mineralisiert ist. Zudem hat sich ergeben, dass es zu einem Grossteil Karbonate aufweist und Natriumchlorid zu wenig vertreten ist.

Luzius-Wasser mit viel Potenzial

Aus diesem Grund wurde ein noch höher mineralisiertes Wasser gesucht und in der Luzius-Quelle in Scuol gefunden. Es gilt als das höchstmineralisierte Wasser Europas. Nach dem Eindampfen wurde sein Feststoffrückstand ebenfalls einer XRD-Analyse unterzogen. Es zeigt einen hohen Anteil von 26 % an Halit (=Natriumchlorid) auf und ist entsprechend für unsere Projektidee sehr vorteilhaft.

Es stellt sich die Frage, ob die Salzgewinnung zu Genusszwecken oder zur Verwendung als Badesalz im Vordergrund stehen soll. In ersterem Fall müsste das Salz einer mehrstufigen Aufbereitung unterzogen werden. Es ist geplant, die Forschungsarbeiten diesbezüglich im Rahmen eines Innosuisse-Projektes fortzuführen. Hierzu wollen wir im laufenden Jahr einen Antrag stellen.



Abb. 5 Gewonnenes Salz aus Mineralwasser

2.1.5 Untersuchungen des Tragverhaltens von Ankern in Geotextilsäcken

Leitung	Imad Lifa
Team	James Glover, Seraina Braun, Daisy Lucas, Dionysios Stathas
Auftrag / Finanzierung	Bundesamt für Umwelt BAFU / SBB / Kantone GR, TI, Be, VS
Partner	tur gmbh
Dauer	4 Jahre

Problematische Anker in Lockergestein

Ungespannte, gebohrte Anker haben sich im Lawinen- und Steinschlagverbau als Standardfundationsmethode durchgesetzt. Der Ankerstab wird normalerweise zusammen mit einem Injektionsrohr in ein verrohrt oder unverrohrt gebohrtes Loch eingeschoben. Das Bohrloch wird anschliessend von unten her mit Ankermörtel verfüllt. In zerklüftetem Fels oder in stark durchlässigen Lockergesteinsböden können grosse Mörtelverluste entstehen, was weder wirtschaftlich noch ökologisch sinnvoll ist. Der Einsatz von Geotextilsäcken, die in dem Forschungsprojekt untersucht werden, sollen diese Mörtelverluste minimieren.

Feldversuche

Im Jahr 2020 wurden die im Markt vorhandenen Geotextilsäcke für 36 Anker in einem Feldversuch in Felsberg (GR) getestet. Diese haben gezeigt, dass die Tragfähigkeit der eingebauten Anker nicht von der Art der eingesetzten Geotextilsäcke beeinflusst wird. Fast jeder zweite Anker entwickelte keine Tragkraft, weil der gewünschte Verbund des Mörtels mit dem Baugrund durch den Geotextilsack reduziert wurde. Anker, die zufällig durch einen Steinblock im Baugrund durchgebohrt worden sind, haben sich gut im Baugrund verhakt und sich wie Sprenganker verhalten. Die Ausgrabung der Anker im Jahr 2021 zeigte, dass in einigen Fällen die Geotextilsäcke für Anker platzten und eine grosse Mörtelzwiebel am Boden des Ankers entstehen liessen.

Laborprüfungen

Im Labor wurden die Verbundfestigkeit der Geotextilsäcke mit dem umgebenden Boden in Abhängigkeit von der Art der Geotextilsäcke getestet. Dabei konnte festgestellt werden, dass die Geotextilsäcke den Austritt von Mörtel nahezu verhindern.

Für die Bestimmung der Mörteldurchlässigkeit und des Berstdruckes der Geotextilsäcke wurden entsprechende Geräte und Testverfahren entwickelt.

Die optimale Kombination

Die Ergebnisse von Feldversuchen und Experimenten haben gezeigt, dass der ideale Geotextilsack dehnbar und robust sein soll und dabei den Mörtelfluss regulieren muss, um sich gut mit der Umgebung zu verbinden. Keiner der untersuchten Geotextilsäcke verfügte über all diese Eigenschaften. Dank der Fortschritte im Verständnis der Funktionsweise von Geotextilsäcken war das Forschungsteam jedoch in der Lage, potenzielle neue Geotextilien zu finden und zu untersuchen, welche eine bessere Leistung bieten könnten.



Abb. 6 Labor-Prüfanker mit diversen Geotextilsäcken

2.2 Forschungsfeld Angewandte Glaziologie

2.2.1 Bodenunabhängiges Beschneigungssystem

Leitung	Dieter Müller, Felix Keller
Team	Christine Seupel, Hans Oerlemanns, Christine Levy
Auftrag / Finanzierung	Innosuisse-Projekt
Partner	HSLU, OST, FHNW, Bartholet Maschinenbau AG, Bächler Top Track AG
Dauer	2019 – 2023 (46 Monate)

Im Rahmen dieses Innosuisse-Projektes wird in Zusammenarbeit mit zwei Industrie- und drei Forschungspartnern ein seilbasiertes Beschneigungssystem entwickelt, welches es ermöglicht, grosse Areale unbefestigten Bodens, wie Gletscher und Permafrost-Flächen zu beschneien. Bei dieser Technologie werden Schneidüsen, sowie Leitungen für Wasser und Druckluft an Seilen befestigt, welche dann über die zu beschneierenden Gebiete gespannt werden können.

Modelle zur Optimierung von bodenunabhängigen Beschneigungsanlagen

Für die Gletschermodellierung wurden zwei Tools entwickelt bzw. erweitert: COSIPY ein «open-source COupled Snowpack and Ice surface energy and mass balance model in PYthon» entwickelt von (Sauter, 2020) und angepasst an der FHGR sowie das Matlabmodell programmiert von der FHNW.

Durch die Kombination der beiden Modelle kann die Machbarkeit eines konkreten Projekts bestimmt werden. Eine erste Anwendung erfolgte am Beispiel des Morteratschgletschers.

Testanlage Diavolezza

Im Winter 2020/2021 konnten die im Labor entwickelten Prototypen an einer Testanlage an der Talstation der Diavolezza getestet werden. Das Schneiseil mit einer Länge von 30 m wurde mit fünf Düsen betrieben (siehe Abbildung).

Optimierung der Schneitechnik

Durch die Versuchsergebnisse an der Testanlage konnte die Schneitechnik optimiert werden. Insbesondere die Isolation der Schneirohre und die Positionierung der Düsen wurden angepasst und ein neuer Prototyp erstellt. Dieser wurde an derselben Testanlage im Winter 2021/22 geprüft.



Abb. 7 Betrieb der Testanlage Diavolezza für die Versuche des ersten Prototyps eines Schneiseils

2.3 Forschungsfeld Raumplanung und Siedlungsentwicklung

2.3.1 Aufbau Forschungsfeld Raumplanung und Siedlungsentwicklung

Leitung	Christine Seidler
Auftrag / Finanzierung	Departement Entwicklung im alpinen Raum
Partner	IBAR
Dauer	Seit Mai 2021

Die Raumplanung der Schweiz ist geprägt von einem Vollzugsdefizit, was sich in anhaltendem Flächenverbrauch und fortschreitender Zersiedelung widerspiegelt. Fragen und Herausforderungen zu Querschnittsthemen; einerseits globale Entwicklungen, die als unumkehrbar gelten, in der Schweiz sind dies Urbanisierung, demografischer Wandel, Digitalisierung und Individualisierung. Diese haben einen elementaren Einfluss auf Fragen der Gesellschaft-, Raum- und Siedlungsentwicklung. Megatrends stellen uns sowohl als Fachleute aber auch als Gesellschaft vor enorme und bisher nicht gekannte Herausforderungen. Für den Kanton Graubünden raumplanerisch besonders relevant und herausfordernd sind Fragestellungen sich abzeichnender Disparitäten. Herausforderung des demografischen Wandels in Bezug Abwanderung und Siedlungsstrukturen für eine älter werdende Gesellschaft, Fragen von Einflüssen übergeordneter wirtschaftlicher Zusammenhänge und dem damit verbundenen Einfluss auf Immobilienmarkt und Siedlungsentwicklung wie Leerstandsentwicklung, Fragestellungen zu Zweitwohnungen und Zweitheimischen, Identitätsverlust durch Zersiedelung, eine ökonomisch getriebene Baukultur, Gewährleistung von Grundversorgung und Mobilität und die sich zuspitzenden negativen Disparitäten im Kontext Wirtschaft. Die heute im Fokus stehenden finalen Pläne und statischen Rechtsgrundlagen werden

nicht nur den genannten globalen Treibern und Herausforderungen der Innenentwicklung nicht gerecht, sondern vermögen auch gesellschaftsdynamischen Prozesse nicht zu lenken. Diesbezüglich stellt sich die Frage, wie eine zukunftsgerichte Raumplanung nicht restriktiv, sondern dynamisch – in kontextuellen Betrachtungsweisen und auf Basis von partizipativen Prozessen- gestaltet werden kann. Dafür braucht es die Dritte Generation respektive ein Umdenken in der Raumplanung – weg vom Verwalten – hin zum Gestalten. In Korrelation mit einem Paradigmenwechsel unserer Planungskultur. Nicht nur, indem wir ein revidiertes Raumplanungsgesetz umsetzen, sondern damit verbunden uns auch ein tiefgreifendes Umdenken und entsprechend verantwortungsbewusstes Handeln aneignen. Die Abteilung «Raumplanung und Siedlungsentwicklung» am Institut für Bauen im alpinen Raum IBAR erforscht in Zusammenarbeit mit Behörden und Wirtschaftspartnern Ursache und Wirkung einer bisher „ungeplanten Raumplanung“ respektive geht einer Raumplanung mit Vollzugsdefizit auf den Grund und leitet daraus praxisbezogene Handlungsoptionen ab. Dies unter Einbezug globaler Entwicklungen, die als unumkehrbar gelten und einen elementaren Einfluss auf Fragen der Gesellschaft-, Raum- und Siedlungsentwicklung haben.

2.4 Forschungsfeld Raumplanung und Siedlungsentwicklung

2.4.1 Empirischer Verdichtungs-Ansatz (EVA) für die Siedlungsentwicklung

Leitung	Christine Seidler
Team	Heiko Rölke, Alexander van Schie, Yves Staudt, Michael Burch, Maria Rota, Bühler Jürg (BFH)
Auftrag / Finanzierung	Innosuisse-Projekt
Partner	DAViS, BFH
Dauer	April 2020 – Oktober 2022

Ausgangslage

Herausforderungen wie Bevölkerungswachstum Innenentwicklung, Reurbanisierung, zunehmende Individualität und Mobilität stellen immer komplexere Anforderungen an Planungsinstrumente und Prozesse. Gängige Formate stossen zusehends an ihre Grenzen. Eingriffe in bestehende Siedlungsstrukturen führen erfahrungsgemäss zu Zielkonflikten. Im Zentrum steht dabei der entstehende Mehrverkehr und der damit verbundene reale oder befürchtete Verlust von Lebensqualität. Heute dabei nicht im Fokus steht die Verlagerung auf den Umweltverbund, mit dem Ziel der CO₂ Reduktion (Klimaziele). Dies bedingt, dass der entstehende Mehrverkehr durch die Verbesserungen des ÖV-Angebots und der Infrastruktur des Fuss- und Veloverkehrs aufgefangen werden. Für diese Abstimmung stehen zurzeit keine dynamischen Modelle zur Verfügung. Die Verkehrsplanenden bauen ihre Prognosemodelle auf kantonalen, statischen Gesamtverkehrsmodellen auf. Diese sind zudem für übergeordnete Strassen und ÖV-Linien konzipiert und für kleinräumige Anwendungen nicht aussagekräftig. Für die Planung und Argumentation während dem Prozess einer Siedlungsentwicklung sind Modelle, die auf quantitativen und qualitativen Faktoren aufbauen und die Wechselwirkungen von Siedlung und Verkehr aufzeigen, dringend gefragt.

Projektziel

Ziel ist die Entwicklung eines Tools, das mittels parametrischem Design ein dynamisches Potentialmodell quantitativer und qualitativer urbaner Kriterien erstellt und nachvollziehbare Antworten auf Zusammenhänge baulicher Dichte zur Mobilitätsnachfrage und sozialen Faktoren in Beziehung setzt, lokalisiert und räumlich darstellt. Das Tool baut auf Erfahrungs- und empirischen Analysen bestehender Quartiere und Areale auf, verknüpft rationale und qualitative Datenmengen und zeigt mittels Simulation von Strategien (Push und Pull) auf, welchen Einfluss Parameter auf die Lebensqualität eines Quartiers ausüben. Harte und objektiv messbare Faktoren werden in Bezug zur subjektiven Wahrnehmung von urbaner Qualität gesetzt. Dies generiert eine effiziente Grundlage und Argumentation zur Güterabwägung, sowie eine Arbeits- und Entscheidungshilfe für alle Projektbeteiligte. Dies schafft Akzeptanz, ein Quartier oder Areal marktgerecht, den Bedürfnissen künftiger Stakeholder entsprechend, zeitnah und ohne Fehlinvestitionen zu entwickeln.

Umsetzung

Die Dichtekriterien (und Potentiale) werden anhand datamining (automatische Auswertung grosser Datenmengen zur Bestimmung bestimmter Regelmässigkeiten, Gesetzmässigkeiten und verborgener Zusammenhänge) und einer klar umrissenen Werthaltung, die Erfüllung der Nachhaltigkeitsziele aller drei Dimensionen, quantifiziert, in Wirkungszusammenhängen modelliert und dargestellt. Weiter soll das Tool EVA eine Methode zur Definition für den besten modellierten Weg in nicht linearen Planungsprozessen zeigen und damit den vielschichtigen und komplexen Herausforderungen der quantitativen und qualitativen Innenverdichtung Rechnung tragen. Das heisst, dass harte und objektiv messbare Faktoren zur subjektiven Wahrnehmung von Einflussgrössen in Bezug gesetzt werden.

Resultate

Im vorliegenden Projekt legen wir den Fokus auf die Verarbeitung von grossen bis sehr grossen Datenmengen für die Anwendbarkeit in der Siedlungsentwicklung und Mobilitätsplanung.

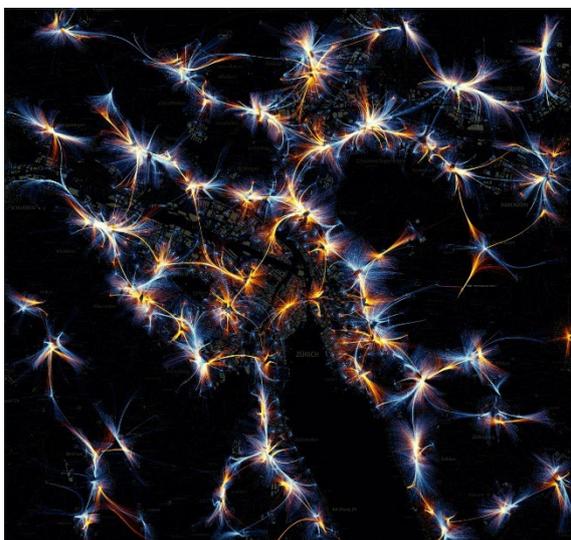


Abb. 8 «Spatial Kontext»: Bezüge von Haushalten zu bestimmten Infrastrukturen

Zur Betrachtung von reziproken Parametern und deren Zusammenhänge fehlen Methoden, der notwendige Präzisionsgrad sowie Schnittstellen zwischen GIS referenzierten Statistiken, 3D-Gebäudedaten und Daten zur Verkehrsentwicklung/-prognosen. Insbesondere muss, um potenzielle Strategien automatisch abzuschätzen, der vorhandene Kontext in einem hohen Detaillierungsgrad abgebildet werden. Teile dieser Informationen können aus bestehenden Daten entnommen werden, für andere sind im Rahmen des Projektes neue Erfassungsprozesse aufgebaut worden. Durch die Integration diverser Daten in einem Datenmodell, deren Wechselwirkungen und durch die Verknüpfung mit einem parametrischen Raummodell, wird die Grundlage zur Ableitung von Strategien geschaffen.

Dies generiert eine effiziente Kommunikationsgrundlage und Argumentarien zur Güterabwägung und Entscheidungsfindung in Entwicklungsprozessen von Gemeinden und Arealen. Es können mögliche Szenarien zur Siedlungsentwicklung und Mobilität im Modell überprüft und verglichen werden. Bewährt sich das Tool, ist denkbar, dass EVA als informelles Planungsinstrument herkömmliche Instrumente ablöst oder diese im Sinne einer kooperationsfähigen Planung ergänzt.

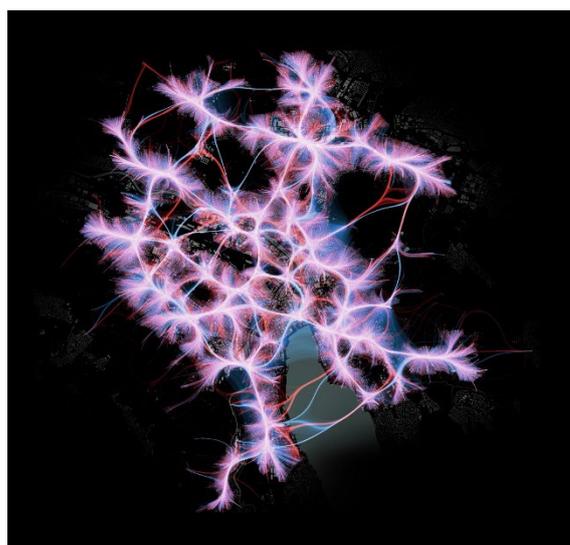


Abb. 9 Mobilitätsbedürfnisse von Jung und Alt

2.5 Forschungsfeld Siedlungsplanung und Ortsbildentwicklung

2.5.1 Ortsbauliche Interessenabwägung für das Bahnhofquartier Rheinfelden

Leitung	Sandra Bühler
Team	Christian Wagner, Mirco Blöchliger
Auftrag / Finanzierung	Stadt Rheinfelden
Partner	Planpartner AG, Zürich
Dauer	2021

Die Stadt Rheinfelden ist Teil der Agglomeration Basel und gilt als wachsende Gemeinde. Entsprechend den Vorgaben des Bundes werden seit einigen Jahren bestehende, teilweise unternutzte Quartiere neu strukturiert und in dichtere Bauweise transformiert. Entlang der Bahnlinien zeigt sich diese Veränderung intensiv. Das Agglomerationsprogramm Basel und der Richtplan des Kantons Aargau bekräftigen die kommunale Absicht einer Aufwertung des Bahnhofsgebiets und deren vielfältigen Nutzung (Dienstleistungen, personenintensive Betriebe, Wohnen, Park+Ride, Bike+Ride). Bereits durchgeführte, qualifizierte Verfahren konnten eine fundierte Zukunftsvision für den Bahnhofplatz und dessen Bebauung aufzeigen. Die Dringlichkeit zur Aufwertung des Areals als Ankunfts- und Verteilerort der Gesamtstadt liegt auf der Hand, doch besteht trotz langjähriger Verhandlungen ein Konflikt: Die Stadt und mit ihr das Bahnhofsgebiet sind im Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS) verzeichnet. Für einzelne Gebäude wird im ISOS ein Substanzschutz definiert. Obschon das ISOS im Grunde lediglich ein Inventar ist, muss eine Abwägung des Bundesauftrags zur Verdichtung vorhandener Siedlungsgebiete und der Forderung des Bundes zum Erhalt/Entwicklung der lokalen Baukultur erfolgen (gerichtliche Praxis seit 2009).

In der Forschungsarbeit wird eine objektive ortsbauliche Abwägung für das Bahnhofsareal erarbeitet. Neben der Beachtung der heutigen raumplanerischen Forderungen von Bund, Kanton und Gemeinde zur Innenentwicklung und Nutzung bestehender Reserven ist die Bedeutung des ISOS-Ortsbildes für das Verständnis des Ortes und dessen Identität zu gewichten.

Welche Bauten erhalten werden sollen, wird in einer systematisch dargestellten Abwägung aufgezeigt. Der resultierende Bericht zeigt eine Abfolge objektiv nachvollziehbarer Einzelentscheidungen. Dieses unabhängige Gutachten dient als Grundlage für die Umstrukturierung des Bahnhofsquartiers während dem Genehmigungsprozess der neuen Sondernutzungspläne.

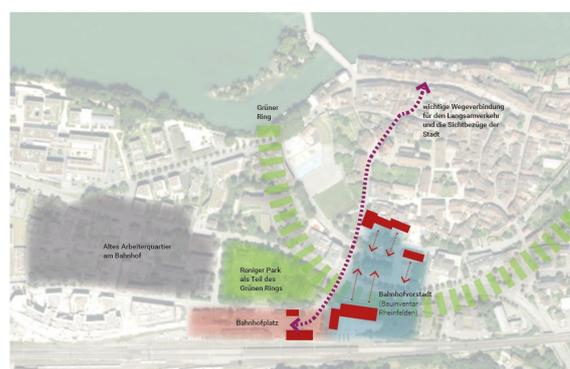


Abb. 10 Relevante Verbindungen der Siedlungsstruktur mit dem Bahnhof

2.5.2 Zentrumsgebäude („Haus Hertner“), Jenins - Architekturwettbewerb mit Präqualifikation

Leitung	Sandra Bühler
Team	Christian Wagner, Mirco Blöchlinger
Auftrag / Finanzierung	Gemeinde Jenins
Partner	BROBAG AG, Bauingenieure, Mols
Dauer	2021-2022

Die Gemeinde Jenins führt in Zusammenarbeit mit der FHGR einen zweistufigen Architekturwettbewerb durch. Die Liegenschaft «Haus Hertner», direkt am Dorfplatz neben Schulhaus und Gemeindehaus ist ideal gelegen und hat das Potenzial, die zentralen Bedürfnisse (Einkaufen im Dorf und Parkierung zur Entlastung des Dorfkerns) zusammen mit einem kleinen multifunktionalen Dorfsaal abzudecken. Unterschiedliche Arbeiten durch Architekturstudierende der FHGR aus dem Jahr 2017 dienten als Machbarkeitsstudie und zeigten erste Erkenntnisse, die in das Wettbewerbsprogramm eingeflossen sind. Der vorliegende Wettbewerb soll nun für diesen wichtigen Standort qualitätssichernd architektonische, ortsbauliche, funktionale und denkmalpflegerisch wertvolle Lösungsvorschläge aufzeigen.

Das Wettbewerbsprogramm für einen Umbau oder Ersatzneubau der ehemaligen Liegenschaft «Haus Hertner» umfasst im Wesentlichen drei funktionale Bereiche: Einen Dorfladen mit zugehöriger Lagerfläche, einen Singsaal (Aula) für Musik, Schulanlässe und verschiedenste kleinere, öffentliche Veranstaltungen sowie Räume für Spielgruppe, Tagesstruktur, Logopädie, Musikschule. Zwei weitere wichtige Bestandteile der Aufgabe bilden die gesamte Aussenraumgestaltung und die unterirdische Anbindung an die vorgegebene Tiefgarage.

Das Verfahren wird als Wettbewerb mit Präqualifikation auf Grundlage der Ordnung 143 für Architektur- und Ingenieurstudienaufträge des Schweizerischen Ingenieur- und Architektenvereins (SIA-Ordnung 143, Ausgabe 2009) durchgeführt. In der Präqualifikation reichen die Teilnehmer neben den formal erforderlichen Unterlagen auch eine These bzw. Skizze ein. Diese soll schon erste Ziele der Verfassenden für den Umgang mit dem Haus Hertner beinhalten. Um Nachwuchsarchitektinnen und Nachwuchsarchitekten zu fördern, wird eine Kategorie «Nachwuchsbüro» definiert. Zwei dieser Nachwuchsbüros werden neben 10 regulären Teilnehmenden für die Erstellung eines Wettbewerbsbeitrags eingeladen. Die FHGR fungiert hier als unabhängige Kompetenzstelle und ermutigt Absolventinnen und Absolventen als Jungunternehmer zum aktiven Einstieg in den Architekturaltag.



Abb. 11 Dorfplatz mit «Haus Hertner» hinter dem Gemeindehaus

2.5.3 Schäfliwiese in Glarus

Leitung	Sandra Bühler
Team	Christian Wagner, Mirco Blöchlinger
Auftrag / Finanzierung	Erbengemeinschaft
Partner	Planpartner AG, Zürich
Dauer	2021-2022

Die Anforderungen des Bundes zur Innenentwicklung erhöht den Nutzungsdruck auf unbebautes Bauland. Im Fokus stehen dabei oft sogenannte «Nutzungsreserven», die sich als innerörtliche Wiesen zeigen. Wenn es um einen bislang unbebauten, grösseren Freiraum mitten im Zentrum einer Stadt geht, der mit Traditionen oder zumindest Bildern verknüpft ist (wie die „Schäfliwiese“ in der Stadt Glarus), gleichzeitig Bestandteil eines historisch äusserst bedeutsamen Bebauungsplans ist (städtischer Wiederaufbauplan der Stadt Glarus von Simon und Wolff 1861), im ISOS als „städtebauliches Ereignis in den Alpen“ beschrieben wird und nicht zuletzt noch einen denkmalgeschützten Baumbestand aufweist – dann driften die Vorstellungen und Erwartungen von Einspracheberechtigten Anstössern und Instanzen von vornherein weit auseinander und Emotionen werden schnell wach.

Ziel der Studien der FHGR ist die für Laien und Fachleute gleichermaßen nachvollziehbare, graphisch und textlich einfach dargestellte Ausgangslage mit allen Eckpunkten, die eine objektive Sicht auf die ortsbaulichen Gegebenheiten erlaubt und für die ein Konsens erreicht werden kann. Auf dieser Grundlage klärt eine aufbauende Interessenabwägung die Bebaubarkeit der Wiese. Geklärt wird, welche wesentlichen Eigenschaften der Wiese erhalten bleiben sollen. Eine systematische Evaluation untersucht unterschiedliche Bebauungskonzepte auf die Erfüllung dieser Vorgaben. Resümierend wird eine ortsbauliche Empfehlung ausgesprochen, die die Qualitäten des städtebaulichen Gesamtkonzepts ebenso berücksichtigen wie die Qualitäten der Natur.

Aufgrund der sensiblen Situation und der emotionalen Auseinandersetzung der Bevölkerung mit dem Ort wird die Natur- und Heimatschutzkommission des Kantons Glarus involviert. Die Nachvollziehbarkeit der Methode wird bestätigt, indem die Kommission die städtebaulichen Herleitungen und Empfehlungen vollumfänglich teilt.

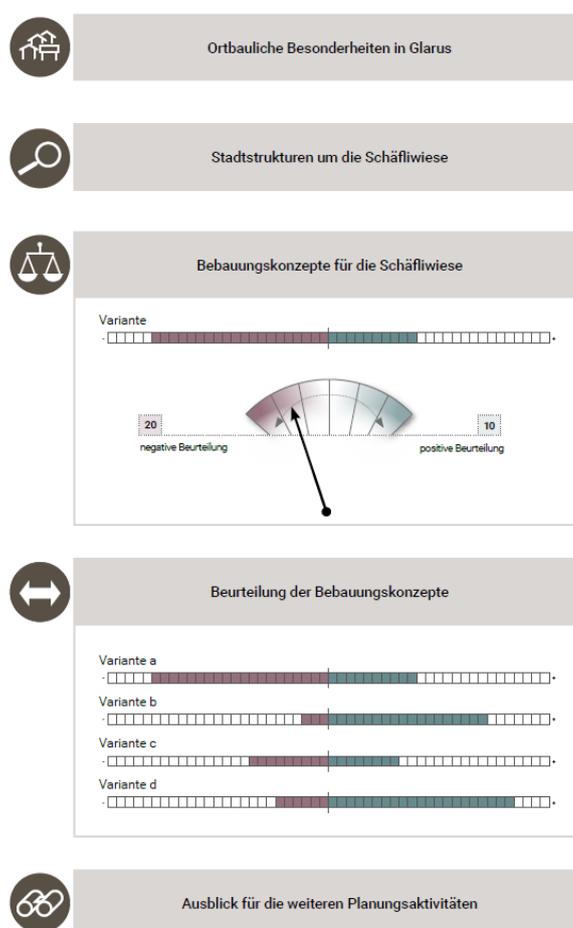


Abb. 12 Methodik zur systematischen Evaluation von unterschiedlichen Bebauungskonzepten

3 Lehre

Das Bachelorangebot der Fachhochschule Graubünden beinhaltet die beiden Studiengänge Bachelor of Science FHGR in Bauingenieurwesen und Bachelor of Arts FHGR in Architektur. Das Studiengangskonzept der beiden Studiengänge fokussiert die Ausbildungsinhalte auf das Bauen im alpinen Raum. Die spezifischen Fragestellungen, welche sich aus der geografischen Lage des Kantons inmitten der Alpen ergeben, werden im Unterricht an praxisorientierten Projekten thematisiert.

Das, für das Bauwesen zukunftsweisende Thema der Nachhaltigkeit wird als Querschnittsthema über den ganzen Studienverlauf integriert und mit Modulen wie Nachhaltigkeit und Mobilität dahingehend sensibilisiert. Die Instrumente der Digitalisierung werden von Beginn weg in beiden Studiengängen zielorientiert eingesetzt.

Das Institut für Bauen im alpinen Raum (IBAR), als Teil der Fachhochschule Graubünden (FHGR), trägt mit den Forschungs- und Dienstleistungsaufgaben einen wichtigen Teil zur Weiterentwicklung im Bauwesen bei und stellt die Verbindung zur Lehre sicher. In der Hochschullandschaft der Schweiz stellen diese beiden Studiengänge in enger Verbindung zu den Herausforderungen des alpinen Bauens ein einzigartiges Ausbildungsprogramm dar. Fokussiert sich der Studiengang BA Architektur auf die interdisziplinäre Arbeitsweise mit regionalem Praxisbezug, so konzentriert sich der Studiengang BSc Bauingenieurwesen auf die alpinen Herausforderungen des Infrastrukturbaus, der Naturgefahren oder des konstruktiven Ingenieurbaus.

Die Lehrinhalte beider Studiengänge werden grösstenteils von externen Lehrbeauftragten vermittelt. Dadurch wird der Transfer von aktuellem Wissen, sowie der Bezug und das Netzwerk zur regionalen Bau- und Immobilienwirtschaft sichergestellt.

Eine wichtige Zielsetzung ist es, dem stetigen Wandel in der Baubranche vorausschauend und innovativ zu begegnen. Dies bedeutet, dass periodisch die Ausbildungsziele neu hinterfragt und bei Bedarf die Unterrichtseinheiten angepasst werden.

Die Eigenständigkeit der FH Graubünden und die damit verbundene Akkreditierung war eine Gelegenheit, die Studieninhalte beider Studiengänge neu zu überarbeiten. Im Zuge dessen wurden die Curricula und die Studien- und Prüfungsordnungen den jeweiligen Bedingungen angepasst.

3.1 Virtuelle Lehre

Die flächendeckende Umstellung auf die virtuelle Lehre anfangs März 2020 war für alle eine grosse Herausforderung und Chance zugleich. Wer hätte damals gedacht, dass die Massnahmen der Pandemie auch im Jahr 2021 anhalten würden.

Gestärkt durch die Erfahrungen aus dem vergangenen Jahr konnten wir jedoch die situationsbedingten Anpassungen, abwechslungsweise auf Hybrid-, Distance- oder Präsenzunterricht, ohne grössere Probleme vornehmen.

Die Erfahrung hat uns aber auch gelehrt, die positiven Aspekte, der anfangs aufgezwungenen virtuellen Lehre zu nutzen und in das bestehende

Lehrprogramm einzubinden. Das Wesentliche dabei ist, die Chancen der Digitalisierung für die Lehre mit Blended Learning zu nutzen und den Lernerfolg für die Studierenden und die Lehrqualität kontinuierlich zu verbessern.

Das Blended Learning Center (BLC) bietet dafür im Selbststudium oder in Online-Schulungen ein Paket an Kursen, Tutorials, PDF-Anleitungen, etc. an. Das Angebot soll künftig durch einen Fachkurs in der Hochschuldidaktik erweitert werden. Ziel ist es, diesen im Herbst 2022 anbieten zu können.

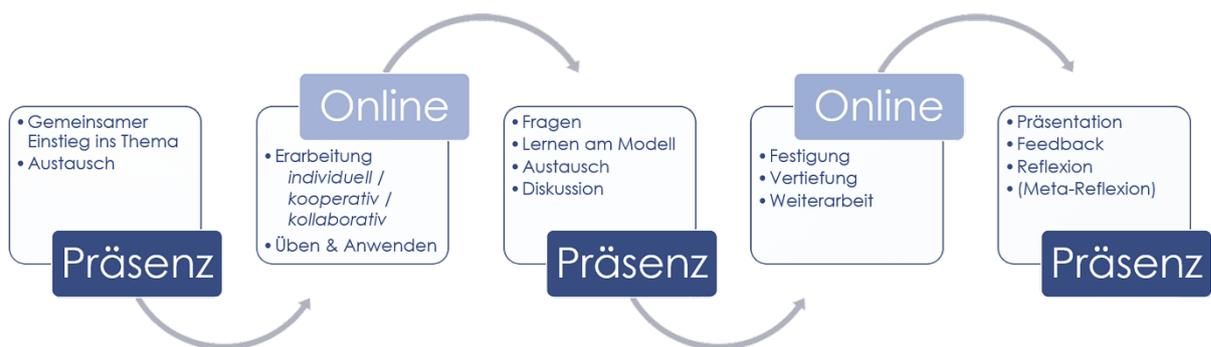


Abb. 13 Didaktische Planung mit möglichen Phasen von Blended Learning (bspw. im Flipped-Classroom-Ansatz)

3.2 Marketing für die Lehre

Die Marketingmassnahmen im Jahre 2021 sind durch die Einschränkungen aufgrund der Vorgaben zu Covid-19 geprägt. Nebst den Einschränkungen für alle persönlichen Gespräche und Präsentationen an Schulen und Veranstaltungen ist vor allem die Ungewissheit über die Entwicklung der Vorgaben die grosse Herausforderung. Von den Erfahrungen aus dem Jahr 2020 konnten wir aber profitieren, professionellere Onlinepräsentationen und verbesserte Technik haben die Marketingmassnahmen verbessert. Selbstredend

wurde das Marketingbudget zu einem beträchtlichen Teil für die Onlinewerbung eingesetzt. Zusätzliche indirekte Werbemassnahmen haben uns geholfen, die Studiengänge Architektur und Bauingenieurwesen zu bewerben. So konnten wir im Bündner Tagblatt regelmässig Blogbeiträge zum Thema Baukultur veröffentlichen, immer natürlich mit dem Hinweis zum Lehrangebot. Blogbeiträge konnten zusätzlich auch direkt online veröffentlicht werden. In einem nächsten Schritt werden nun die Socialmedia-Kanäle verbessert.

Online-Infoveranstaltungen

Zu Beginn des Jahres 2021 wurden die Online-Infoveranstaltungen per Webex im gewohnten Stil in einem Unterrichtszimmer im Gebäude A ausgetragen.

Termine: 18.02.21, 11.03.21

Um sich bei den Interessierten etwas lebendiger zu präsentieren, entschied sich der Bereich Architektur, die Veranstaltungen ins Atelier zu verlegen. Mit dem Equipment des IMP eröffnete sich

eine andere Perspektive. Verfolgt von einer Kamera, konnte sich der Studienleiter Christian Auer im Atelier freier bewegen und den Zuhörer*innen mittels Zeigen verschiedener Modelle den Studiengang näherbringen. Die Interessierten erhielten einen direkten Einblick ins Arbeiten im Atelier.

Nach der Präsentation stand Christian Auer für Fragen rund um den Studiengang zur Verfügung.

Nächste Termine: 19.04.21, 18.05.21, 26.05.21, 20.10.21, 07.12.21

3.3 Bachelorstudium BA Architektur

Die Kernaufgabe der Architektinnen und Architekten basiert auf Räume schaffen und gestalten, dazu die Konstruktionen entwickeln, Materialien und Dimensionen bestimmen, die Bauprozesse und Kosten definieren. Dies lernen die Studierenden der Architektur vor allem im Ateliergebäude des IBAR, wenige Gehminuten vom Hauptgebäude der Fachhochschule Graubünden entfernt. Das Provisorische, das Offene, die Nähe der Mitarbeiter des Institutes zu den Studierenden ermöglicht den direkten Austausch.

Die Hochschuldidaktik gründet auf Erfahrungen und auf handfester Praxis. In der ehemaligen Gewerbehallen sieht man durch das Haus – Werkstätten und Studierplätze sind neben dem Vortragsraum. Die Atmosphäre ist familiär, die Studierenden der Architektur denken, schreiben und zeichnen hier, der eine Teil im drei Jahre dauernden Vollzeitstudium, der andere im vierjährigen Teilzeitstudium. Beide Studienmodelle weisen einen kompakten Stundenplan auf.

Aufbauend auf den Grundlagen des ersten Studienjahres mit den Modulen Entwurf und Konstruktives Entwerfen, Bau- und Kulturgeschichte, Darstellen und Gestalten, aber auch Baustoffkunde und Bauchemie, Bauökonomie und Baurecht, werden in den zwei bzw. drei Folgejahren die umfassenden Semesterprojekte mit jeweiligem Schwerpunkt bearbeitet. Die praxisorientierte Ausbildung verlangt bezüglich Digitalisierung den Einstieg in das 3D CAD-Zeichnen und in die entsprechenden weiteren Programme bis hin zum BIM-tauglichen Datenmanagement, schon zu Beginn des Studiums. Begleitend werden zusätzlich Architekturtheorie, Gebäudetechnik, Ortsbildgestaltung und Siedlungsplanung, Städtebau, sowie verschiedene Aspekte der Baurealisation vermittelt. Schwerpunktthemen wie konstruktiver Holzbau, Wohnungsbau, Städtebau und Bauen am Bestand werden näher beleuchtet. Im Zusammenspiel mit den Wahl- und Wahlpflichtfächern, Veranstaltungen, Führungen und Exkursionen erlernen die Studierenden in den Semesterprojekten das selbstständige Entwerfen, Konstruieren und Entwickeln. Ziel der Semesterprojekte ist die Synthese dieser komplexen Zusammenhänge zu einem in sich und in Bezug auf die Umgebung stimmigen und kohärenten, umsetzungsfähigen Projekt. Im letzten Semester entwickelt die Studierenden in der zwölfwöchigen Bachelorthesis ein umfassendes Projekt weitestgehend selbstständig.

3.3.1 Beispiel Projektarbeit – Ortsbildgestaltung und Siedlungsplanung: Bauen im Dorfkern in Jenins

Leitung	Sandra Bühler
Team	Christian Wagner, Mirco Blöchlinger
Partner	Modellwerkstatt FHGR
Dauer	2021-2022

Entwerfen bedeutet, über die Zukunft nachzudenken. Der Entwurf antizipiert das Zukünftige, ist immer eine Projektion über die Gegenwart hinaus, beschreibt eine mögliche Vision und ist somit ein Versprechen. Durch ein tiefgehendes Verständnis für einen bestimmten Ort, das Verstehen seiner Entwicklung und seiner spezifischen Besonderheiten wird die bestehende Situation in Bezug gesetzt zu gewünschten Qualitäten, um daraus ein zukünftiges Bild für diesen Ort zu entwickeln.

Der Alltag des Architekten ist heute geprägt durch das Bauen in bestehenden Siedlungen und die Nutzungsintensivierung vorhandener Baustrukturen. Gefordert wird die Einbindung neuer Baustrukturen in das Ortsbild und die Erhaltung von lokalen Qualitäten. Insbesondere das Bauen in historischen Dorfkernen ist eine besondere Herausforderung. Ein wichtiger Aspekt in der Ausbildung von Architekturstudierenden ist genau dieses kontextuelle Entwerfen.

Das Dorf Jenins hat einen historischen Dorfkern mit hoher Qualität und zeigt klare Merkmale eines bäuerlich geprägten Winzerortes. Die starke Eigenidentität in Verbindung mit der qualitativen Siedlungsstruktur ist ein wichtiges Merkmal des Dorfes. So ist es als schützenswertes Ortsbild von nationaler Bedeutung eingestuft. In diesem historischen Dorfkern stehen die Gebäude anei-

nandergereiht direkt an der Strasse und bilden einen klar definierten Gassenraum. Innerhalb dieses Gefüges zeigen sich viele Bauten als Denkmäler und schützenswerte Bauten. Im Unterdorf zeichnet sie ein Wandel an. Die bestehenden Bauten bergseitig der Strasse zeigen ihre Südfassade zum Strassenraum, während sich im Norden die Gartenbereiche befinden. War dies vor zwei Generationen noch eine gute Lage, zeigt sich die heutige Situation als komplex. Die Beobachtungen der vergangenen 15 Jahre zeigen, dass eine nachhaltige Aufwertung nur durch die Betrachtung mehrerer Parzellen gleichzeitig möglich ist, um die heutigen Anforderungen an ein qualitatives Wohnen zu ermöglichen. Diese Aufgabe wurde den Studierenden als Entwurfsaufgabe gestellt und fächerübergreifend während eines Jahres bearbeitet.



Abb. 14 Entwurf «Grande Tavola», Student Daniel Gander

3.3.2 Beispiel Projektarbeit – Konstruktives Entwerfen 5: Solarfassaden Davos

Leitung	Christian Auer
Team	Noëlle Bottoni
Externe Dozierende	Norbert Mathis
Dauer	Herbstsemester 2021

Das Bauamt der Stadt Davos ist in den letzten Jahren vermehrt mit Baugesuchen zu Solaranlagen an Fassaden konfrontiert worden. Nicht alle der Gesuche konnten, vor allem aus gestalterischen Gründen, gutgeheissen werden. Abgelehnte Gesuche sind aus ökologischer Sicht für die Energiestadt Davos ein Problem. Um den Bauherren und Planern eine Hilfestellung zu leisten und eine grössere Rechtssicherheit zu erhalten, ist die Stadt Davos auf die FHGR zugekommen, mit der Bitte um Ausarbeitung eines Leitfadens zu Solarfassaden. Diese Anfrage hat die Aufgabenstellung der Semesterarbeit im Konstruktiven Entwerfen 5 bestimmt.

Im April 2022 werden die Ergebnisse der Studienarbeit der Stadt Davos präsentiert.

Die Stadt Davos ist aufgrund ihrer Lage, Geschichte und Struktur zu einer weltbekannten touristischen Destination geworden. Die Anforderungen und Ansprüche der Zeit haben den Siedlungsraum mit unterschiedlichsten typologischen Bauten geprägt. Diese inhomogene Siedlungsstruktur steht vor den Herausforderungen des aktuellen klimatischen Wandels. Aufgrund der Bedeutung und der Lage von Davos kann dieser Ort ein Musterbeispiel der baulich-architektonischen Antworten darauf sein. Die solare Nutzung der Energie ist dabei eine der wichtigen Stützen als zukunftsweisende Massnahme. Die Solartechnologie entwickelt sich rasant. Die Architektur ist gefordert, die Entwicklung aufzunehmen. Diese macht den Weg vom reinen Dachpanel zum Wandelement oder der flächigen Anwendung. Dabei drängen sich neue Fragen auf, technische, wirtschaftliche aber vor allem gestalterische Aspekte mit deren baurechtlichen Auswirkung. Anhand

bestehender, prägender Bauten von Davos wurde das Potenzial, die Möglichkeiten und die Anwendung nach allen Kriterien des Konstruktiven Entwerfens analysiert und umgesetzt, im Kontext mit der Gesamtenergiebetrachtung des Bauwerkes.

Davos die Flachdachstadt

Das flache «Davoser Dach», eine unterlüftete Kaldach-Konstruktion, prägt das Stadtbild. Seit 1961 gilt das innerstädtische Gebiet als Flachdachzone. Es herrscht eine Flachdach-Pflicht. Trotz städtischem Durcheinander haben so alle Häuser eine identische 'fünfte Fassade', was insbesondere beim Blick von den umliegenden Bergen auf die Stadt zu einem harmonischen Stadtbild führt. In Davos liegt während 6 Monaten (Nov-Apr) Schnee. Im Durchschnitt liegt im Februar über 80cm Schnee. Auf Dächern mit weniger als 30° Neigung bleibt der Schnee den ganzen Winter liegen. Steilere Schrägdächer finden sich in Davos nur wenige. Als Schutz vor gefährlichen Dachlawinen werden Schrägdächer mit Schneefängen ausgestattet, die den Schnee auch auf den Dächern halten. So sind auch die meisten Solardach-Anlagen im Winter in Davos schneebedeckt – und nutzlos. Zum Beispiel verzeichnet ein südexponiertes, ins Dach integriertes Solardach rund 3 Monate Ertragsausfall jedes Jahr. Das betrifft auch Solaranlagen auf Flachdächern welche weniger als 30° geneigt sind. Solardach-Anlagen müssen daher in Davos über die durchschnittliche Schneehöhe aufgeständert, und steiler geneigt verbaut werden. Das führt zu rund zwei Meter hohen Dachaufbauten, die für die optimale Ausrichtung zur Sonne oft auch noch frei auf den Dachflächen platziert werden. Problemlos sind Solardach-Anlagen in Davos lediglich da, wo sich

keine Verkehrsflächen unter der Traufe des Schrägdachs befinden und darum Dachlawinen unkontrolliert abgleiten dürfen. Aufgrund der vielfältigen Problematik ist es naheliegend, dass die Gemeinde Davos Möglichkeiten und Wege aufzeigen möchte, wie Solaranlagen gut in die Fassade integriert werden können.

Die Aufgabe im «Konstruktiven Entwerfen 5» umfasste die gesamtheitliche Sanierung eines vordefinierten Gebäudes in Davos durch die Projektierung und Anwendung von Solarfassaden. Dabei wurde die gesamte Gebäudehülle behandelt – von der solarenergetischen Nutzung des Dachs, über die Gestaltung der Fassadenflächen mit Solarelementen, bis hin zum logisch konstruktiven Wandaufbau. Nebst den funktionalen Anforderungen einer Solarfassade, bestehen hohe Ansprüche an die tektonische Ausformulierung der Fassade. Erwartet wurden dementsprechend auch qualitative und baubare Konstruktionslösungen. Dazu gehörte auch die Überlegungen zur Gebäudetechnik, zur Wirtschaftlichkeit und zum Prozess der Baurealisierung.

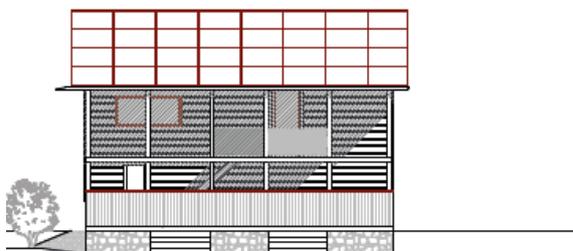


Abb. 15 Südfassade Semesterarbeit D. Gander / J. Feldmann

Die Semesterarbeit war in drei Phasen gegliedert:

Recherche Technologien:

Um eine Solarfassade zu entwerfen und zu konstruieren, bedarf es einer fundierten Entscheidung, mit welchen Elementen man arbeiten möchte. Dies wiederum verlangt ein vertieftes Wissen über die unterschiedlichen technischen Möglichkeiten, welche es heute für die Anwendung von Solarfassaden gibt. In einem ersten Schritt wurden deshalb verschiedene Beispiele von Solarfassaden ausfindig gemacht und zur gewählten

Technologie eine eingehende Analyse durchgeführt. Die Wahl des vorzustellenden Solartypus lag bei den Studierenden und basierte auf einer eingehenden Prüfung. Die Recherchearbeit erfolgt in Dreiergruppen und beinhaltet Antworten zu folgenden Kriterien:

- Vor- und Nachteile der gewählten Solartechnologie
- Anwendungsbereiche und Beispiele
- Gestalterische Möglichkeiten
- Konstruktiver Aufbau

Analyse Typologien:

Bei der Sanierung einer Gebäudehülle lohnt es sich heutzutage, die Eignung einer Solarfassade zu überprüfen. Dafür ist es notwendig, das Sanierungsobjekt genau zu kennen. In den gleichen Dreiergruppen wie bei der Aufgabe 1 wurde nun eine gründliche Analyse zu den vordefinierten Typologien / Gebäuden in Davos durchgeführt. Es wurde erwartet, dass Aussagen zu folgenden Aspekten gemacht und entsprechend dargestellt werden:

- Städtebau und Umgebung
- Position, Lage und Ausrichtung
- Geschichtlicher Hintergrund
- Charakteristische Architektonische Merkmale
- Fassadengestaltung und Proportionen
- Grundriss- und Schnittfunktionen
- Konstruktiver Aufbau und Materialisierung

Projektierung Solarfassade

Die Hauptaufgabe des Semesters lag in der Projektierung einer Solarfassade für ein vorgegebenes Gebäude in Davos. Dabei sollen keinesfalls einfach Solarpaneele an die Fassadenflächen angebracht, sondern vielmehr die Gebäudehülle als Einheit neu gedacht werden. Im Vordergrund stehen architektonisch und konstruktiv hochwertige Lösungen. Es soll ein Szenario für die gesamte Gebäudesanierung beschrieben werden. Entstehen soll ein durchdachtes Gesamtkonzept für das ausgewählte Objekt. Neue Fassadenöffnungen beeinflussen das funktionelle Innenleben, gleichzeitig wirken sich Veränderungen in Grundriss und Schnitt auf die Fassadengestaltung aus.

Durch eine präzise Definition der zukünftigen Benutzung des Gebäudes können auch präzise gestalterische Absichten an der Fassade abgebildet werden. Zu berücksichtigen sind auch Nutzungsausweitungen wie Lifteinbau, Feuerpolizei, Erschliessung, etc. Erwartet werden genaue Überlegungen zum neuen Gesamtkonzept und zur Wahl der Solartechnologie, sowie vertiefte Auseinandersetzungen mit der Konstruktionsweise und den entsprechenden Detaillösungen. Die Ausarbeitung der Aufgabe 3 erfolgte als Einzelarbeit.

Nebst den im Text erwähnten Kriterien, sind den folgenden Punkten besondere Beachtung zu schenken:

- Energetische Sanierung der Hülle
- Anschlüsse Balkone
- Bauphysik
- Energiegewinnsysteme (PV, WW, und/oder Alternative)
- Ausdruck der Baute vorher / nachher
- Integration in den Kontext
- Blick in die Zukunft
- Visionen vorher / nachher
- Mobilität

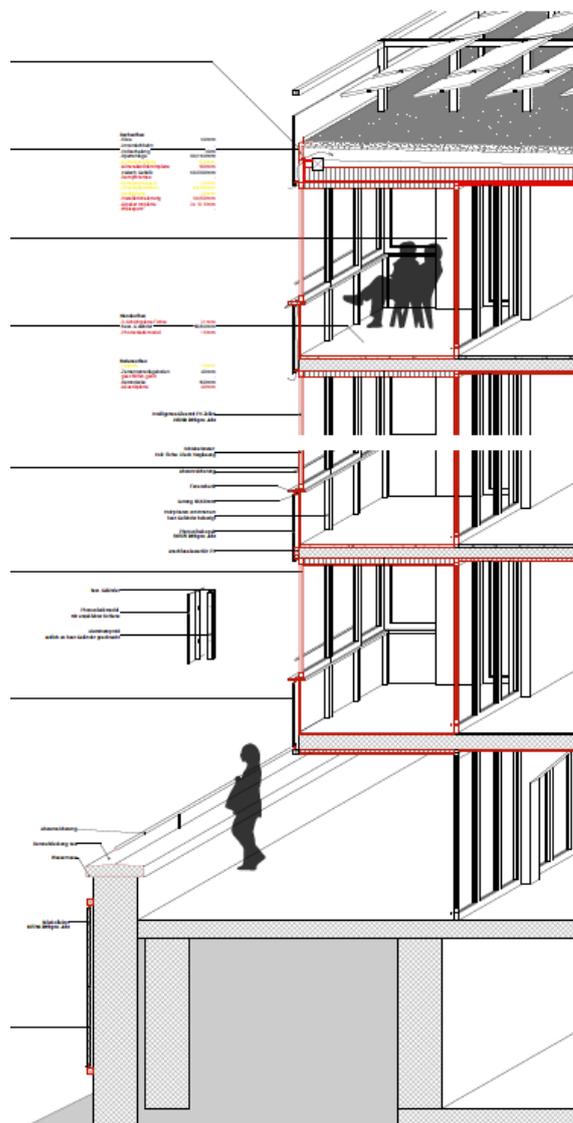


Abb. 16 Fassadenschnitt Jana Cavelti

3.3.3 Beispiel Projektarbeit – Interdisziplinäre Projektarbeit: Ein Hotel (und mehr) am Bahnhof Zuoz

Leitung	Robert Albertin, Norbert Hörburger (ITF)
Team	Christoph Sauter
Partner	Rhätische Bahn, ITF
Dauer	Herbstsemester 2021

Bauen für den Tourismus ist ein weites, widersprüchliches und zumeist unübersichtliches Feld. Umso bedeutsamer ist es, den konkreten Fall – diesmal das zu entwickelnde Bahnhofareal in Zuoz – nach seinen spezifischen Bedingungen und potenziellen Bestimmungen zu befragen, indem wir ihn vom Ort vor Ort und für den Ort zum Gegenstand unserer Untersuchungen machen! Umso mehr es sich bei Zuoz um ein Ortsbild von nationaler Bedeutung handelt, gilt es, im Zug der beabsichtigten Aufwertung des Bahnhofareals durch ein neues Hotel (und mehr) die räumliche Betrachtung über den eigentlichen Bebauungsstandort hinaus zu richten und diesen im Weiteren, allenfalls zu beplanenden und gestaltenden, Kontext bis hin zur ortsbaulichen Eingliederung zu reflektieren. Zu berücksichtigen sind bei der Planung die betrieblichen Anforderungen als Durchgangsbahnhof sowie als Umschlagplatz für Gäste und Güter. Während das ursprüngliche Stationsgebäude (einschliesslich Laderampe) erhalten werden soll und dafür bereits ein Umbauprojekt zur Plangenehmigung vorliegt, steht der, die historische Anmutung verunklärnde, eingeschossige Flachbau der Poststelle zur Disposition und kann entsprechend rückgebaut werden. Ebenso beizubehalten und als Teil der ortsbaulichen Komposition der neuen Nachbarschaft mit einzubeziehen, ist das Wärterhäuschen talseitig des Gleiskörpers sowie die von der RhB geplante Personenunterführung zur besseren Anbindung der unterhalb der Geleise liegenden Siedlungsbestandteile mit für die zukünftige Entwicklung von Zuoz bedeutsamen Nutzungsreserven. Standard, Ausrichtung und Positionierung des neuen Hotels (und mehr) ist selbstredend Teil der interdisziplinären Projektarbeit – bestehend aus Studieren-

den der Architektur und solchen des Tourismus. Dabei sind alle angehalten, den bekannten Gegebenheiten und Umständen nachzuspüren und in Plan und Text sowie ins Bild und Modell zu setzen. Namentlich heisst das: Nicht nur an geschichtsträchtiger Stätte, die Zuoz zweifelsohne ist, den programmatischen Ansprüchen an ein zukunftsgerichtetes, touristisches Bauvorhaben gerecht werden, sondern vor allem auch – und komplementär hierzu – den unmittelbaren Raum mitentwerfen und im Licht der Requalifikation des ortsbaulichen Bestands die einzelnen Teile des Siedlungsraums glaubwürdig zusammenführen.



Abb. 17 Modell Bahnhof Zuoz

3.3.4 Studienreise Architektur

Leitung	Daniel Näf
Team	Ursina Bernold
Dauer	Herbstsemester 2021

Wegen den Corona-Massnahmen blieben wir mit der Studienreise im Herbst 2021 zum ersten Mal in der Schweiz. Wir gingen – im wortwörtlichen Sinne – der Frage nach, wie die vorhandene Bausubstanz weitergebaut werden kann. Hierfür wählten wir mit Soglio im Bergell ein sehr ländlich gelegenes Dorf, mit St. Moritz im Oberengadin eine Stadt in ländlicher Umgebung und mit Zürich die grösste Stadt der Schweiz. In Soglio besichtigten wir verschiedene Umbauten, welche die beiden an der FHGR tätigen Dozenten Alder und Ruinelli uns persönlich vorstellten. Wohl alle Studierenden waren begeistert von den haptischen Qualitäten und der gezielt gesuchte Patina, Aspekte der Architektur, welche sich nur beim Begehen vor Ort zeigen und durch Abbildungen nicht vermittelbar sind. St. Moritz lernten wir als sehr kontroverse Ortschaft kennen, welche von der Aussicht in die Natur der Bergwelt lebt, jedoch in sich sehr städtisch funktioniert und dabei Aspekte der Natur wie Flusslandschaften und natürliche Raumabfolge kaum berücksichtigt. In Zürich schliesslich widmeten wir uns dem aktuellen Wohnungsbau. Dort werden – wie vor hundert Jahren – die architektonischen Akzente durch den genossenschaftlichen Wohnungsbau gesetzt. Dabei zeigt sich aktuell die Tendenz zu sehr komplexen und organisch geformten Grundrissen. Diese Werkzeuge zur Grundrissgestaltung werden von den Architekten gewählt, um auf schwierig gelegene Bauparzellen reagieren zu können. Oftmals ist hohe Lärmbelastung das Hauptproblem. Auf der anderen Seite werden urbane Qualitäten bewusst inszeniert, Qualitäten, welche vor zwanzig Jahren niemand interessierte. So lässt es sich erklären, dass entlang des Gleisfeldes an der Einfahrt zum Hauptbahnhof

Zürich qualitativ hochstehende und auch preislich im höheren Preissegment angesiedelte Architektur entsteht. Grosse Unterschiede zeigten sich bei der Aussenraumgestaltung, von sehr detailliert und liebevoll gestalteten, eher klein strukturierten Räumen bis hin zu lieblos bepflanzten, grossen Flächen, auf denen man sich kaum freiwillig aufhält. So erlebten wir – die Dozierenden zusammen mit den Studierenden – eine spannende und auch anstrengende Woche, bei welcher das gesellige Zusammensein durchaus gepflegt wurde, was in Corona-Zeiten ein sehr wertvoller Aspekt ist.

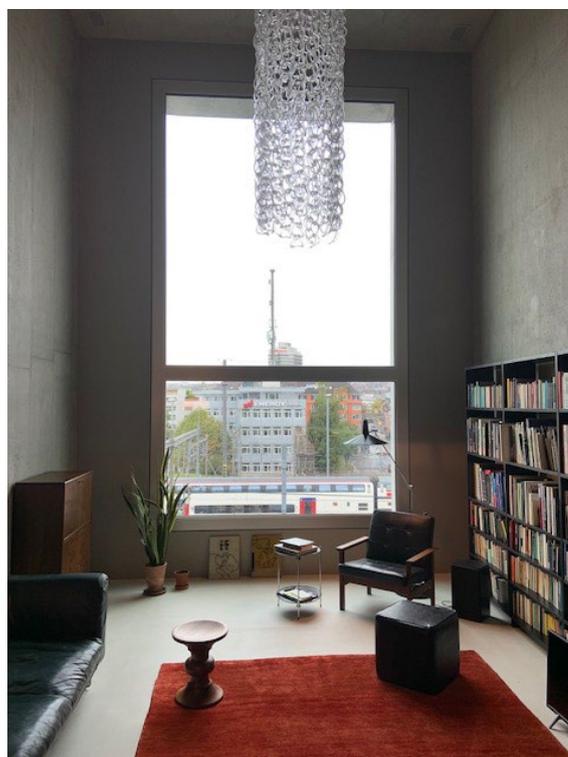


Abb. 18 Überbauung Neufrankengasse von EM2N mit Blick aufs Gleisfeld

3.4 Bachelorstudium BSc Bauingenieurwesen

Im Bachelorstudium Bauingenieurwesen stehen Konstruktion und Bauplanung im Fokus. Die Bandbreite erstreckt sich über den Entwurf, die Projektierung und Realisierung von Gebäuden, Brücken, Strassen, Geleisen und Tunnels bis hin zur Gewässerrenaturierung, Energiegewinnung durch Wasserkraft oder der Konstruktion von Infrastrukturbauten zum Schutze vor Naturgefahren.

In den ersten beiden Semestern werden vor allem mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen vermittelt. Aufbauend darauf wird das Basiswissen des Projektierens und Bauens gelehrt und in Semesterarbeiten umgesetzt. Im eigenen Bau-labor wird die Theorie mit der Praxis verknüpft und verschiedenste Materialprüfungen und Versuche an Tragwerken ausgeführt. Ab dem 5. Semester muss eine der zwei Vertiefungsrichtungen «Konstruktiver Ingenieurbau» oder «Alpine Infrastrukturen/Naturgefahren» gewählt werden. Mit einer Verlängerung des Studiums um ein Jahr können beide Vertiefungsrichtungen absolviert werden. Eine Vertiefung wird im Diplom ausgewiesen, wenn diese in der Bachelor-Thesis weitergeführt und erfolgreich abgeschlossen wird.

Mit den neu definierten Vertiefungsrichtungen «Konstruktiver Ingenieurbau» und «Alpine Infrastrukturen/Naturgefahren» wurden zwei Alleinstellungsmerkmale geschaffen, welche sich an den Gegebenheiten im alpinen Raum orientieren. So wird in der Vertiefung «Alpine Infrastrukturen/Naturgefahren» die Fachkompetenz des Bauingenieurs und der Bauingenieurin durch das spezifische Wissen im alpinen Infrastrukturbau erweitert und mit einem gesamtheitlichen Verständnis in den Naturgefahren ergänzt.

In der Vertiefung «Konstruktiver Ingenieurbau» bildet der Umgang mit bestehenden Bauwerken einen Schwerpunkt. Das Erhalten von Bauwerken hat bereits in vielen Bereichen einen grösseren Anteil als der Neubau. Die Individualität der Bauwerke hinsichtlich Tragkonstruktion, Bausubstanz und Einwirkungen erlaubt keine Standardlösung, sondern erfordert meistens individuelle Lösungen. Zudem sind die Aufgaben bei der Bauwerkserhaltung vielfältig. Sie beinhalten die Bauwerksdiagnose und die Instandsetzungsplanung unter Berücksichtigung aktueller Regelwerke, die Ausführung und Qualitätssicherung sowie Aspekte des Baumanagements.

3.4.1 Beispiel aus der Lehre – Studierende im Baulabor

Auf «Biegen und Brechen» Erlerntes erleben

Nur die Maschinen surren, ansonsten ist es ruhig. Alle Blicke sind fasziniert auf einen Punkt gerichtet. Es herrscht Anspannung im Raum. Anfänglich ist es ein langsames, leises Bröckeln, kurz darauf splintern erste Betonbrocken ab und spritzen kreuz und quer durch das Labor. Aus feinen Rissen werden prägnante Linien. Die Biegung wird immer extremer. Hält der Balken aus Stahlbeton der Belastung stand?

Das Zusammenspiel von Theorie und Praxis

Doch bevor es so weit ist, müssen die Studierenden rechnen! In Gruppen diskutieren sie in Normtabellen und recherchieren im Internet nach Kennwerten und Materialeigenschaften der spezifischen Baustoffe. Sie berechnen die Belastungsgrenze des jeweiligen Werkstoffes und halten ihre Lösungen fest.

Baustahl und Beton im Härtetest

Ein Armierungseisen wird in die Zugprüfmaschine eingespannt. Sie zieht mit bestimmter Geschwindigkeit den Probestab aus Baustahl immer weiter auseinander, bis er schlussendlich bricht. Am Monitor der Prüfmaschine lesen die Studierenden ab, bei welcher Kraft und bei welcher Ausdehnung das Armierungseisen gebrochen ist. Die Werte werden mit ihren Ergebnissen verglichen.

Bei einem weiteren Versuch wird ein Betonwürfel in die Druckprüfmaschine eingespannt. Mit steigender Kraft wird das Probestück durch Druckbelastung zum Bruch gebracht. Lange Zeit passiert nichts. Dann bilden sich stellenweise winzige Haarrisse, oberflächlich platzen kleine Betonteile ab. Mit steigender Druckkraft vergrössern sich die Risse, bis es plötzlich zu einem Bruch des gesamten Betonwürfels kommt. Der Betonwürfel zerfällt in viele Einzelteile.

Stahlbeton im Härtetest

Beim Versuch mit dem Biegebalken wird die Biegefestigkeit unter spezifischer Belastung geprüft.

Der Biegebalken ist ein 3.3 Meter langer Betonbalken. In dessen Inneren befindet sich Armierungseisen aus Baustahl. Wie wird sich hier der Werkstoff unter Belastung verhalten? Und – stimmen die Berechnungen der Studierenden mit den tatsächlichen Werten überein?

Der Biegebalken liegt links und rechts auf Auflagern. Von oben drückt die Biegedruckmaschine gleichmässig auf den Balken. Mit steigender Belastung entstehen kleine Haarrisse. Die Studierenden beobachten diese und markieren deren Verlauf. Die Belastung auf den Biegebalken wird immer weiter erhöht. Der Balken biegt sich nun in einem sichtbaren Ausmass. In der Mitte, wo der Druck am höchsten ist, bröckeln und platzen erste Betonteile ab und fliegen in den Raum. Die Risse werden markanter und der Balken bricht schlussendlich an der Unterseite, wo der Beton unter Zugbelastung steht. Das Durchdrücken des Balkens bringt das Armierungseisen zum Vorschein, welches den grössten Teil der Zuglast aufnimmt. Dieses hat sich durch die Belastung zwar stark verbogen jedoch verhindert, dass der Biegebalken bricht.

Druck- und Zugkraft in Kombination

Anhand dieser drei Versuche konnte bewiesen werden, dass Beton bis zu einer bestimmten Belastung Druckkräfte aufnehmen kann. Im Gegenzug nimmt das Armierungseisen die Zugkräfte auf. Die Kombination aus diesen Eigenschaften machen Stahlbeton zum idealen Baustoff für Hochbauten.



Abb. 19 Biegedruckprüfung

3.5 Bachelor Thesis

Im Sommer 2021 haben insgesamt 17 Studierende im Bereich Bauingenieurwesen und 25 Studierende im Bereich Architektur mit einer Thesis-Arbeit ihr Studium abgeschlossen. Die Arbeiten zeigen auf eindrückliche Weise, was die Absolventinnen und Absolventen für den Berufsalltag qualifiziert: ein grundlegendes Verständnis zwischen wissenschaftlich fundierten Erkenntnissen und deren praxistgerechter Umsetzung.

3.5.1 Bachelor Thesis Architektur

Mit der Bachelor Thesis wird sämtliches im bisherigen Studium erarbeitete Wissen zusammengeführt. Durch eine Projektarbeit (12 ECTS) wird von den Studierenden eine eigene architektonische Haltung zu einer vorgegebenen Aufgabenstellung, Programm und Ort entwickelt. Unter anderem befassen sich die angehenden Architekten und Architektinnen also intensiv mit den Rahmenbedingungen eines spezifischen Ortes und der Ausarbeitung eines korrespondierenden Bebauungsvorschlags auf dem vordefinierten Perimeter. Zur Auseinandersetzung innerhalb der Bachelor Thesis gehört auch die Definition einer angepassten Nutzung und Funktion für den Ort.

Für einen erfolgreichen Abschluss wird ein architektonisch hochwertiger Entwurf erwartet, sowie dessen adäquate konstruktive Umsetzung und nachhaltige und ökonomische Prüfung. Die Bachelor Thesis erfolgt komplett in Eigenverantwortung und wird neben drei Zwischenkritiken selbstständig erarbeitet. Im Frühlingsemester 2021 gab es zwei verschiedene Aufgabenstellungen, von welchen die Studierenden eine als ihre Bachelor Thesis bearbeiteten. Die beiden unterschiedlichen Aufgabenstellungen in Cazis wurden auch von unterschiedlichen Dozierenden Teams begleitet.

3.5.2 Entwicklungsprojekte in Cazis

Leitung	Robert Albertin, Noëlle Bottoni
Team Dozierende	Konsumareal: Gian Carlo Bosch, Armando Ruinelli Gemeindehaus: Vincenzo Cangemi, Iso Huonder
Auftrag	Gemeinde Cazis
Dauer	November 2020 – Oktober 2021

Verschiedene Aufgabenstellungen – unterschiedliche Lösungsansätze. Bachelorarbeiten zum Gemeindehaus und Konsumareal in Cazis.

Die Architekturstudierenden der FH Graubünden haben sich im Rahmen ihrer Bachelor Thesis mit der Entwicklung der Gemeinde Cazis auseinandergesetzt und dabei entweder einen Bebauungsvorschlag für das Gemeindehaus im Oberdorf oder für das Konsumareal am Bahnhof entworfen. Durch konkrete Projektideen konnten vielfältige Lösungsansätze gefunden werden.

Die Siedlungsentwicklung der Gemeinde Cazis wurde in den letzten Jahren stark durch Infrastrukturprojekte und kantonale Institutionen geprägt. Gleichzeitig führt das starke Wachstum von Wohnsiedlungen zur Verlagerung des Dorfmittelpunktes hin zum Bahnhofsquartier. Das Dreieck Bahnhof-Schule-Konsumareal wird mit der zukünftigen Siedlungsentwicklung noch an Bedeutung gewinnen. Folglich kam in der Gemeindeverwaltung die Idee nach der Umpositionierung der Büroräumlichkeiten an den besagten Ort auf. Wäre dem so, müsste auch die Frage nach dem Umgang mit dem heutigen Dorfplatz im Oberdorf und dem bestehenden Gemeindeverwaltungsgebäude aufgeworfen und geklärt werden. Genau mit diesen beiden Aufgabenstellungen befassten sich die Architekturstudierenden im Rahmen ihrer Bachelor Thesis 2021. Die eine Hälfte ging der Frage nach der Entwicklung des Konsumareals nach, die andere beschäftigte sich mit Umbau- und Umnutzungsmöglichkeiten des Gemeindehauses.

Entwicklung Gemeindehaus – Neue Nutzungsideen gesucht.

Für das heutige Gemeindehaus im Oberdorf von Cazis sollte ein Gesamtkonzept erarbeitet werden. Gesucht wurden geeignete Neu-Nutzungen oder Ideen zur Aufwertung des jetzigen Gebrauchs. Gleichermassen war es die Aufgabe der Studierenden ein entsprechendes, architektonisch hochwertiges Projekt zu entwickeln. Ziel war es, das Gemeindehaus und das umliegende Areal so zu gestalten, dass der alte Dorfkern gestärkt, aufgewertet und belebt wird. Die Arbeiten der Studierenden zeigen auf, mit welchen räumlichen, funktionalen und architektonischen Mitteln das Gebäude für neue Nutzungen umgebaut werden kann. Gefunden wurden vielfältige Lösungsansätze. So präsentieren sich Ideen wie die Umnutzung zum Wohnhaus, die Einrichtung einer Tagesklinik für Jugendliche, oder die Umwandlung in ein Haus für Kulinarik und Kultur oder gar in ein Geburtshaus. Nebst dem Bauprojekt wurde eine qualitative Aufwertung des öffentlichen Aussenbereiches erwartet. Es sollten Begegnungszonen mit einem Mehrwert für die Bevölkerung geschaffen werden.



Abb. 20 Aussenraumbild Projekt Entwicklung Gemeindehaus, Student: Andri Höhn

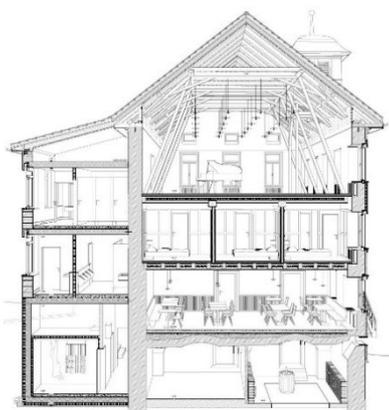


Abb. 21 Schnittperspektive Projekt Entwicklung Gemeindehaus, Student: Andri Höhn

Entwicklung Konsumareal – Umnutzung oder Neubau

Auch bei der Bearbeitung des Konsumerimeters wurde von den Studierenden Vorschläge und Aussagen für eine geeignete Nutzung des Areals erwartet. Dabei war es ihnen freigestellt, ob sie die Räumlichkeiten der Gemeindeverwaltung integrieren wollten oder ob andere Projektideen für die Stärkung der neuen Zentrumsfunktion zu überzeugen vermochten. Beispielsweise wurden dementsprechend Mehrzwecksäle und Kulturräume vorgeschlagen. Auf jeden Fall musste ein Dorfladen und ein ansprechender öffentlicher Aussenraum entworfen werden. Ziel bei der Gestaltung war es, das Konsumareal so aufzuwerten, dass es den gegenwärtigen und zukünftigen Ansprüchen eines Begegnungsortes gerecht werden kann. Die Parzelle als Drehscheibe und Kreuzungsort musste dabei die Anforderungen an den Langsam- und motorisierter Personenverkehr, sowie der Schüler, Fussgänger, ÖV-Pendler, Bewohner der Alterswohnungen und kultur- und sportinteressierten Bürgern berücksichtigen. Im Rahmen der Aufgabenstellung waren verschiedene bauliche Interventionen möglich. Deshalb

zeigen unterschiedliche Lösungsansätze das Potenzial zur Entwicklung des Konsumareals. Entweder durch die Sanierung und die Umnutzung des bestehenden Konsumgebäudes mit ergänzenden Neu- und Anbauten oder durch Ersatzneubauten auf dem gesamten Areal. In jedem Projekt war das Ziel die Schaffung eines neuen, optisch ansprechenden Dorfzentrums mit Identifikationscharakter.



Abb. 22 Aussenraumbild und Grundriss Erdgeschoss mit Situation Projekt Entwicklung Konsumareal, Student: Joel Jakob

3.5.4 Diplomanden

BA Bachelor of Arts FHGR in Architektur

Aufgabenstellung: Entwicklung Gemeindehaus im Oberdorf Cazis	
Projekt	Diplomand/in
Wohnen im alten Schulhaus	Dario Arpagaus
Restaurant & Bed 'n' Breakfast	Jessica Hannah Banholzer
Umbau Villa Kunterbunt	Christoph Camenisch
Allgemeinpsychiatrische Tagesklinik Cazis	Elia Derungs
Tagesklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie	Chiara Gredig
Alterswohnen Cazis	Lukas Gysin
Ein Haus fürs Dorf - Kulinarik & Kultur Cazis	Andri Höhn
Geburtshaus in Cazis	Marla Ott
KiTa Cazis	Marco Peyer
Wohngruppe Austritt in Cazis	Jill Leslie Prevost
Haus zum Dorfplatz	Regina Reichert

Aufgabenstellung: Entwicklung Konsumareal am Bahnhof Cazis	
Projekt	Diplomand/in
Eine Gasse ohne Ende	Didier Brischoux
Konsumpark	Peter Gächter
Treffpunkt Cazis	Stefan Heinz
Dorfplatz für Cazis	Dominic Herzog
Dorfplatz Cazis	Joel Jakob
Nachbarschaftszentrum Cazis	Philipp Kluckner
Dorfladen Cazis	Remo Koller
Entwicklung Konsumareal Cazis	Philipp Landolt
Dorfplatz Cazis	Lorenzo Lazzarini
Plazza Triangul	Martha Pérez
Gemeindezentrum Schöpfkelle	Marc Schmid
Konsumareal Gemeinde Cazis	Nico Schmid
Konsum Cazis - Unser Platz im Dorf	Marius Schmidt
Drehpunkt Cazis	Jonas Signer
Neues Gemeindezentrum Cazis	Yanik Stiffler

BSc Bachelor of Science FHGR in Bauingenieurwesen

Projekt	Diplomand/in
Revitalisierung Escherkanal, Glarus Nord	Bernardo Bonifazi
Tragwerksentwurf Holzstall mit Hängedrehkran	Rafael Gstöhl
Felderprobung rahmensteifer Schwellen	Soraya Herold
Gebäudefundation in Seeablagerungen mittels KPP	Sören Honegger
Strassenbrücke Val da Tersnaus	Silvan Valentin Huonder
Fussgängerbrücke Hotel «Turitg»	Benjamin Hurni
Lochlitobelbrücke St. Martin: Holzvariante	Sebastian Klaus
Ersatzbauwerk Saanequerung Gümmenen, BLS	Michael Korner
Konstruktive Sicherheit eines Speichersees	Albin Kretz
Lehnenbrücke Stalusa I	Andrea Luca Lenz
Holzfussgängerbrücke über den Schächen	Raul Negri
Strassenkorrektur Alvaneu Dorf, innerorts	Selina Oberhauser
Strassenkorrektur Prättigauerstrasse H28a	Enrico Riedi
Strassenkorrektur Prättigauerstrasse H28a Abschnitt Wijeregg – Ober Laret (km 1.7 – 4.0)	Lukas Schierscher
Verformungsanalyse einer tiefen Baugrubensicherung	Alexandra Signer
Gesamtverkehrskonzept Splügen	Saskia Stocker
Verbauung Ova dal Munt	Cédric Wellinger

4 Weiterbildung

Das Institut für Bauen im alpinen Raum (IBAR) bietet ein zielgerichtetes Weiterbildungsprogramm an, das Berufspraktikerinnen und Berufspraktiker aus der Baubranche in ihrer beruflichen Entwicklung weiterbringt. Bei dem Weiterbildungsangebot handelt es sich um den Certificate

of Advanced Studies (CAS) «Weiterbauen am Gebäudebestand» sowie den Baupraxiskurs und die Fachkurse «Bauleitung» und «Brandschutz». Im 2021 wurden nachfolgende Kurse erfolgreich durchgeführt oder abgeschlossen.

Angebot	Teilnehmer/-innen	Kursleitung
CAS Weiterbauen am Gebäudebestand	10 Teilnehmende	Vincenzo Cangemi
Baupraxiskurs	11 Teilnehmende	Patrick Pfleger
Fachkurs Bauleitung Grundlagen	20 Teilnehmende	Fred Schiesser
Fachkurs Bauleitung Anwendung	8 Teilnehmende	Fred Schiesser
Fachkurs Brandschutz	16 Teilnehmende	Roger Lenz

4.1 Interdisziplinäres CAS Urban Forestry

Leitung	Bianca Bärlocher-Wyss (MMP) (Gesamtleitung CAS) Sandra Bühler (Fachkurs Stadt)
Team	FHO, ZHAW, BFH, Bundesamt für Umwelt BAFU ArboCityNet, Arbor Aegls, Fachverein Wald SIA
Dauer	2021-2022

Die Leitidee der Nachhaltigkeit durchdringt immer mehr unseren Alltag und unsere Berufswelten, denn es stellt sich vor dem Hintergrund des Klimawandels dringlicher denn je die Frage, wie das gesellschaftliche Zusammenleben mit und in Ökosystemen gestaltet werden kann. In Städten stellt sich diese Frage im ausgeprägten Masse, denn Menschen leben hier verdichtet in einem urbanen Infrastruktursystem, welches gleichzeitig auch ein urbanes Ökosystem ist.

In der Zeit der Innenentwicklung werden neue Anforderungen an die Gestaltung von Agglomerationen und Städten gestellt. Das Planen und Bauen mit Bäumen, Parkanlagen, Grünflächen und urbanen Landschaften ist eine zentrale wie interdisziplinäre Aufgabe und stellt einen Schlüssel zur nachhaltigen und hitzeverträglichen Siedlungsentwicklung dar.

Urban Forestry ist ein in der Schweiz neues Berufsfeld, das die verschiedenen betroffenen Perspektiven und Berufsbereiche integriert und damit Planung, Management und Pflege von urbanen sowie periurbanen Baumbeständen im Fokus hat. In Zusammenarbeit mit der Fachhochschule Ost, der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, der Berner Fachhochschule und der Firma Pan Bern AG wurde ein neues Weiterbildungsangebot als CAS zum Thema Urban Forestry erarbeitet. Die strategische und administrative Leitung dieser interdisziplinären Weiterbildung verantwortet das Institut für Multimedia Production der Fachhochschule Graubünden. Das Institut Bauen im Alpenen Raum leitet innerhalb dieses CAS das Modul der nachhaltigen Stadtentwicklung. Die erste Durchführung dieses CAS wurde erfolgreich durchgeführt und der zweite Jahrgang gestartet.

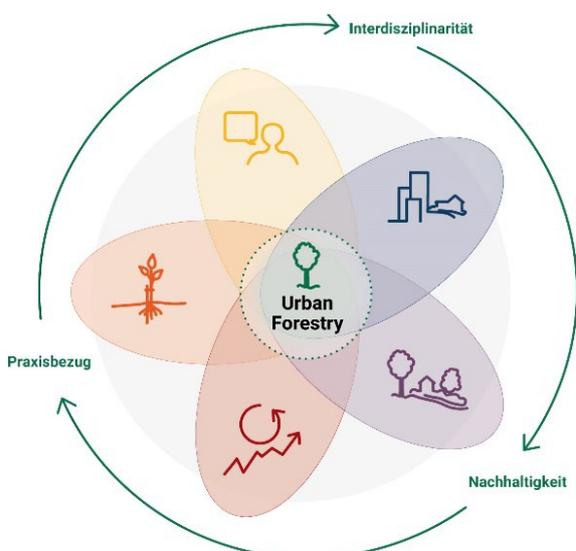


Abb. 24 Interdisziplinärer Aufbau des CAS



Abb. 25 Fahrradexkursion in der Stadt Zug

5 Dienstleistung

5.1 Architektur-Modellbauwerkstatt

Leitung	Aldo Hanhart
Team	Ryoya Bauer, Caminada Alexander, Wilhelm Nino
Dauer	2021

Die Modellwerkstatt an der FHGR

Unsere professionell aufgestellte und geführte Modellwerkstatt ist dem Institut für Bauen im alpinen Raum (IBAR) der FH Graubünden angegliedert. Unsere Arbeiten stellen daher einerseits einen integralen Bestandteil der Ausbildung im Bachelorstudium der Ingenieurinnen und Ingenieure sowie der Architektinnen und Architekten dar. Andererseits stehen wir aber auch der privaten Wirtschaft mit Dienstleistungen, Beratung und Materialverkauf zur Verfügung. Ein weiteres wichtiges Betätigungsfeld ist die Ausbildung von jungen Berufsleuten auf dem Gebiet des Architekturmodellbaus. In diesem Jahr absolvierte unser Auszubildender Nino Wilhelm erfolgreich seine IPA als Architekturmodellbauer – wir gratulieren. Leider wollte die neue Lehrtochter nicht wie vertraglich vereinbart die Lehre im Sommer beginnen, so dass die Lehrstelle im zweiten Halbjahr unbesetzt blieb.

Dienstleistungen für Studierende

Wie jedes Jahr konnten auch im Bereich Dienstleistungen für Studenten einige kleinere und grössere Projekte für die jeweiligen Semesterarbeiten umgesetzt werden. Die Implementierung des Lasers war aus Sicht der Studenten ein Erfolg und wird rege genutzt. Die Kehrseite der Medaille ist, dass der Unterhaltsaufwand für diese Maschine gestiegen ist und auch die Schneidaufträge auf der CNC – Maschine weiter rückläufig waren.

Insgesamt konnten wir in diesem Jahr nur noch 19 mehr oder weniger aufwändige Projekte von Studenten, welche über die übliche Betreuung hinausgehen, umsetzen. Dies ist ein Rückgang von 47 % verglichen mit dem Vorjahr. Interessanterweise war der Umsatz weniger stark betroffen, da aufwändigere Projekte umgesetzt wurden. Hier betrug der Rückgang 14 % im Vergleich zum Vorjahr. Das Thesis Modell dieses Jahres (Gemeindehaus Cazis) war zugleich die IPA Arbeit unseres Auszubildenden und erzielte eine Note von 5.2. Bei Beginn des Herbstsemesters wurden wieder beim Einführungstag Sicherheitsschulungen in der Werkstatt durchgeführt. Der zweite Einführungskurs bei der Bedienung des Lasers fand starken Anklang und wurde mehrmals durchgeführt.

Dienstleistungen für die Lehre

Im Bereich der Lehre wurden, wie schon erwähnt, das Basismodell für die Bachelorthesis in den Massstäben 1/50 erarbeitet. Zusätzlich wurde auf das Herbstsemester gemeinsam mit den Studenten ein Modell im Massstab 1/200 der Gemeinde Sils erarbeitet.

Dienstleistungen für Gemeinde, Architektinnen / Architekten und Ingenieurinnen / Ingenieure

Dieses Jahr wurde der vorhandene Kundenstamm intensiv gepflegt, neue Kunden konnten nur wenige gewonnen werden und diese Neukunden waren vielfach Studenten, welche im vergangenen Jahr ihren Abschluss an der FH Graubünden machten und nun erfolgreich in der Privatwirtschaft arbeiten.

Neben diversen Beiträgen für Wettbewerbe und kleinen Arbeitsmodellen konnte ein grösseres Verkaufsmodell im Massstab 1/250 des Giessenareals in Wädenswil realisiert werden. Der dazugehörige Sockel und die passende Acrylglashaube runden das Modell ab und stehen nun in einem Showroom auf dem besagten Areal.

Im Spätsommer realisierten wir ein Übersichtsmodell im Massstab 1/333.33 des Hochschulareals der FHGR, welches kombiniert mit Augmented Reality die Mitarbeiter informieren und die Stimmbürger überzeugen soll.

Interdisziplinäre Arbeit an der FHGR

In diesem Jahr wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Informationswissenschaft zwei Projekte umgesetzt, welche die Studenten in der Lehre zum Digitalisieren benötigen, nämlich einen zerlegbaren Natelständer und einem Bausatz für Plattenspieler. Von beiden Projekten wurde jeweils ein Prototyp entwickelt, getestet und verbessert, um ihn nachher in einer grösseren Serie zu produzieren.

Wissenstransfer

Im vergangenen Jahr war die Modellwerkstatt in Zusammenhang mit verschiedenen Modellen mit sieben Berichten in einschlägigen Zeitschriften und Fachmagazinen vertreten.



Abb. 26 Gemeindeforum Cazis



Abb. 27 Modell Giessenareal Wädenswil

6 Wissenstransfer

6.1 IBAR Veranstaltungen

Im Frühjahr 2021 wurden die Fachvorträge nur online durchgeführt. Der Qualität der Vorträge tat dies keinen Abbruch, ganz im Gegenteil. Gianfranco Bronzini berichtete über Brückensanierungen, welche bei Stahlbrücken unter Umständen komplizierter sein können bei Betonbrücken, die in der Öffentlichkeit bekanntere Art der Brückensanierung. Gordian Blumenthal berichtete über den Bau des Hauses Frasnelli in Bonaduz, ein modern errichtetes Dreifamilienhaus im Strickbau. Danach hielt der kantonale Denkmalpfleger Simon Berger, welcher bei uns auch als Dozent tätig ist, seinen Vortrag. Den Abschluss vor den Sommerferien machte Daniel Ladner, indem er verschiedene Bauprojekte aus dem Architekturbüro Beath Deplazes vorstellte. Im Herbst folgten die beiden Veranstaltungen zum Wettbewerb des neuen Hochschulzentrums der FHGR. Im Zentrum stand dabei unter anderem der digitale Architekturwettbewerb, der erste seiner Art, der vollkommen anonym durchgeführt wurde. Diese beiden Vorträge wurden sowohl vor Ort als auch online durchgeführt. Diesen Ansatz werden wir weiterhin verfolgen, Vorträge vor Ort und per Webex.



Vortrag	Teilnehmer/ innen	Referent
Brückensanierungen	100	Gianfranco Bronzini
Emprener dils antenats – Lernen von den Vorfahren	90	Gordian Blumenthal
Denkmalpflege für Bauingenieure und Bauingenieurinnen	120	Simon Berger
Architektur vs. Baumeister/in	80	Daniel Ladner
Fachhochschulzentrum – Das Siegerprojekt	70	Lorenzo Giuliani / Christian Hönger
Fachhochschulzentrum – Der digitale Wettbewerb	80	Podiumsdiskussion

6.2 Publikationen

Mirco Blöchliger

- Blogbeitrag: Wenn das Ziel zum Start wird, 24. August 2021
<https://blog.fhgr.ch/ibar/wenn-das-ziel-zum-start-wird/>

Seraina Braun

- Hang- und Ufersicherung aus Holzwole, in: die baustellen, 07/08/2021, vgl. Medienmitteilung.
- Filter-Holzwole für Durchfluss im Gletscher, in: die baustellen 03/2021
- Geotextilsäcke für Anker, in: Wissensplatz Magazin der FHGR, Februar 2021

Sandra Bühler

- Bühler, Sandra: «Wie Phönix aus der Asche - Architektur und Tourismus als wirtschaftlicher Entwicklungsmotor», Bündner Tagblatt, 1. Juni 2021
- Sandra Bühler und Christian Wagner: «Warum die Leidenschaft für den architektonischen Entwurf Leiden schafft – und ein Feuer entfacht», Südostschweiz Blog Studentenfutter, 22. Juni 2021
- Sandra Bühler: «Der Knigge der Baukultur - oder warum man sich nicht mit der Gabel am Rücken kratzt», Bündner Tagblatt, 1. September 2021
- Sandra Bühler und Christian Wagner: «Häuser machen Leute - oder warum man in der Oper keine Jogginghose trägt», Bündner Tagblatt, 29. September 2021
- Sandra Bühler und Christian Wagner: «Des "Kuschweizers" Baukultur - Über Identität und Werte in der Stadt-Land-Debatte», Stiftung Baukultur – Baukultur persönlich Blogbeitrag, 11. Oktober 2021
- Sandra Bühler und Christian Wagner: «Die Poesie des Gewöhnlichen - Wie Alltagsbauten Geschichte schreiben», Bündner Tagblatt, 15. Dezember 2021

James Glover

- Glover, J. and Nänni, C.: Challenges in rockfall modelling for roadway management, EGU General Assembly 2021, online, 19–30 Apr 2021, EGU21-15575, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-15575>, 2021.
- Glover, J., Althoff, S., Witek, M., Seupel, C., Braun, S., and Lifa, I.: Induced glide-snow avalanches with low friction geotextiles, EGU General Assembly 2021, online, 19–30 Apr 2021, EGU21-15260, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu21-15260>, 2021.
- Glover, J., Witex, M., & Röschmann, N., 2021, Triggering glide-snow avalanches with low friction geotextiles, 7th conference Graubünden forscht, Davos, Academica Retica

Imad Lifa

- Hang- und Ufersicherung aus Holzwole, in: die baustellen, 07/08/2021, vgl. Medienmitteilung.
- Filter-Holzwole für Durchfluss im Gletscher, in: die baustellen 03/2021
- Fokus-Interview, in: die baustellen, 02/2021
- Bauen mit Geokunststoffen, in: Werkspuren 03/2021
- Geotextilsäcke für Anker, in: Wissensplatz Magazin der FHGR, Februar 2021

Christian Wagner

- Sandra Bühler und Christian Wagner: «Warum die Leidenschaft für den architektonischen Entwurf Leiden schafft – und ein Feuer entfacht», Südostschweiz Blog Studentenfutter, 22. Juni 2021
- Sandra Bühler und Christian Wagner: «Häuser machen Leute - oder warum man in der Oper keine Jogginghose trägt», Bündner Tagblatt, 29. September 2021

- Sandra Bühler und Christian Wagner: «Des "Kuschweizers" Baukultur - Über Identität und Werte in der Stadt-Land-Debatte», Stiftung Baukultur – Baukultur persönlich Blogbeitrag, 11. Oktober 2021
- Sandra Bühler und Christian Wagner: «Die Poesie des Gewöhnlichen - Wie Alltagsbauten Geschichte schreiben», Bündner Tagblatt, 15. Dezember 2021

Daniel Walser

- Gute Ställe braucht das Land. Über moderne Stallbauten in Graubünden, in: Bündner Tagblatt, Mittwoch, 27. Oktober 2021, S.3.
- Digitale Werkzeuge für analoge Architektur. Vom Wert des Analogen in der digitalen Welt des Entwurfs, in: Wissensplatz. Magazin der FHGR, September 2021, S.18-19.
- Bauen am Kantonsspital gestern und heute. Die erste Umbauetappe des Kantonsspitals in Chur ist abgeschlossen. Ein Fotoband vergleicht meisterliche Fotografien von 1941 und 2020, in: Bündner Zeitung, Samstag, 22. Mai 2021, S.10.
- Bewohnbare Skulpturen. Der Churer Architekt Raphael Zuber hat seine erste Monografie herausgegeben, in: Südostschweiz, Mittwoch, 14. April 2021, S.11.
- Vom wertvollen Austausch zwischen Studium und Praxis – Dozierende berichten. Marlene Gujan, Architektin, Placido Pérez Bauingenieur, in: Wissensplatz. Magazin der FHGR, Februar 2021, S.30-31.

6.3 Referate, Konferenzen und Mitwirkung

Sandra Bühler

- Espace Suisse Seminar, Verdichten mit ISOS - Rechtliche Grundlagen und Praxis, Rüti: "Umsetzung des ISOS in der Gemeinde: Beispiele und Erfahrungen aus der Praxis", 2. September 2021
- Stadtrat Rheinfelden, Referat: «Ortsbauliche Interessenabwägung als Antwort auf die Bundesaufgabe zur Berücksichtigung des ISOS am Beispiel des Bahnhofquartiers Rheinfelden», 20. September 2021
- Amt für Raumentwicklung und kantonale Denkmalpflege Kanton Aargau, Referat: «Ortsbauliche Interessenabwägung als Antwort auf die Bundesaufgabe zur Berücksichtigung des ISOS», 1. November 2021
- Forum Baukultur, Posterbeitrag/Marktstand: «Ortsbauliche Abwägung und Baumemorandum», 24. November 2021

James Glover

Mitwirkung in Gremien:

- Tiefbauamt Graubünden und das Amt für Wald und Naturgefahren
- SILS – Schweizerische Interessengemeinschaft Lawinensicherheit (<https://www.sils.ch/ueber-sils.html>)

Aldo Hanhart

Mitwirkung in Gremien

- Korrespondent in der Verbandszeitung: VAM des Architekturmodellbauverbands
- Vorstandsmitglied Schweizerischer Verband für Architekturmodellbauer

Imad Lifa

- Fachtagung Coanda-Rechen, Oktober 2021

Mitwirkung in Gremien:

- Präsident NFK 3.7 VSS
- Präsident SVG / IGS Chapter

Daisy Lucas

Mitwirkung in Gremien

- Berufsverband Swiss Engineering STV:
 - Fachgruppe Architektur und Bau Zürich
 - Sektion Zürich
 - Sektion Graubünden.
- Chilenische Forscher in der Schweiz (ICES)
- Academia Raetica

Christian Wagner

- Gründungsversammlung Stiftungsbeirat «Stiftung Baukultur» Bern, 2. September 2021
- Führung/Vortrag in Fläsch am 10. September 2021, Büro Zeitraum, Luzern
- Stadtrat Rheinfelden, Referat: «Ortsbauliche Interessenabwägung als Antwort auf die Bundesaufgabe zur Berücksichtigung des ISOS am Beispiel des Bahnhofquartiers Rheinfelden», 20. September 2021
- Amt für Raumentwicklung und kantonale Denkmalpflege Kanton Aargau, Referat: «Ortsbauliche Interessenabwägung als Antwort auf die Bundesaufgabe zur Berücksichtigung des ISOS», 1. November 2021
- Vortrag in Mels zur Baukultur des Ortes, Vorstand Heimatschutz, St. Gallen / Appenzell, am 9. November 2021
- Forum Baukultur, Posterbeitrag/Marktstand: «Ortsbauliche Abwägung und Baumemorandum», 24. November 2021

Mitwirkung in Gremien:

- Beratung Ortsplanungskommission Tschierschen, 8. Februar 2021
- Prüfungsexperte bei Masterarbeiten HSR, 23. Februar 2021
- Kooperation Firma Reech, Igis-Landquart, Gestaltungsmandat für PV-Anlagen Kanton St. Gallen
- Stiftungsbeirat bei Stiftung Baukultur

Daniel Walser

- Lucerne Talks Symposium Dawin in Architecture and Research, Hochschule Luzern HSLU, Moderatorin eines Gesprächs, 22. Oktober 2021

Mitwirkung in Gremien:

- Korrespondent für die Zeitschrift: Werk, bauen + wohnen (seit Herbst 2019)
- Herausgerberschaft der Zeitschrift Bündner Monatsblatt (seit Frühling 2019), als Vertreter für den Bündner Heimatschutz.

6.4 Medienspiegel

Total Anzahl Beiträge	142
Printbeiträge	130
- davon in regionalen Medien:	100
- davon in nationalen Medien:	30
Onlinebeiträge:	49
Radio-, Fernsehbeiträge:	3

Highlights

2021	Medium	Artikel
07.01.	Bieler Tagblatt	Die Rettung kommt aus der Natur
12.02.	luzernerzeitung.ch / Luzerner Zeitung Online	Rettung für den Morteratschgletscher? Bündner installieren Himalaya-Technologie
24.02.	Südostschweiz / Bündner Zeitung+Bündner Tagblatt	«Eine Solaranlage so günstig wie ein Internet-Abo»
09.03.	Engadiner Post / Posta Ladina	Spagat zwischen Ingenieurskunst und Denkmalpflege
26.03.	Tec 21	Mit Schnee gegen den Gletscherschwund
01.04.	Die Baustellen	Filter-Holzwole für Durchfluss im Gletscher
14.05.	Südostschweiz / RSO Info Abend 17.00 - 18.30 / News	Neues Leben für das "Schulhaus" in Alvaneu Bad
23.06.	suedostschweiz.ch / Südostschweiz Online	Warum die Leidenschaft für den architektonischen Entwurf Leiden schafft – und ein Feuer entfacht
30.06.	baublatt.ch / Baublatt Online	Forschungsprojekt: Hänge mit Holzwole sichern
29.07.	VTK - UCT Seilbahntechnik	Mit Seil- und Beschneigungstechnologie Gletscher schützen
09.08.	Südostschweiz / Bündner Zeitung	Hangsicherung geht auch nachhaltig
02.09.	First - Bauen und Leben mit Holz	HOLZ. STROH. KALK
07.10.	Engadiner Post / Posta Ladina	Ideen zu Hotelenerweiterung in Soglio
29.10.	suedostschweiz.ch / Südostschweiz Online	Studierende zeigen, wie Cazis sich entwickeln könnte
05.11.	bz Zeitung für die Region Basel	«Langeweile im Stadtbild resultiert in vermindertem Sicherheitsempfinden»
26.11.	Tec 21	«Im Austausch ist vieles möglich»

7 Kontakt

Institutsleiter IBAR / Studienleiter Bauingenieurwesen

Imad Lifa
Prof., Dr. Ing. TU/SIA, MBA
Tel. +41 81 286 24 83
imad.lifa@fhgr.ch

Studienleiter Architektur / Stv. Institutsleiter

Christian Auer
Prof., Dipl. Architekt HTL SIA
Tel. +41 81 286 37 03
christian.auer@fhgr.ch

Postadresse

Institut für Bauen im alpinen Raum (IBAR)
Fachhochschule Graubünden
Pulvermühlestrasse 57
CH-7000 Chur

Telefon +41 81 286 24 07
ibar@fhgr.ch
fhgr.ch/ibar

Fachhochschule Graubünden

Pulvermühlestrasse 57
7000 Chur
Schweiz

Telefon +41 81 286 24 24
E-Mail info@fhgr.ch

fhgr.ch