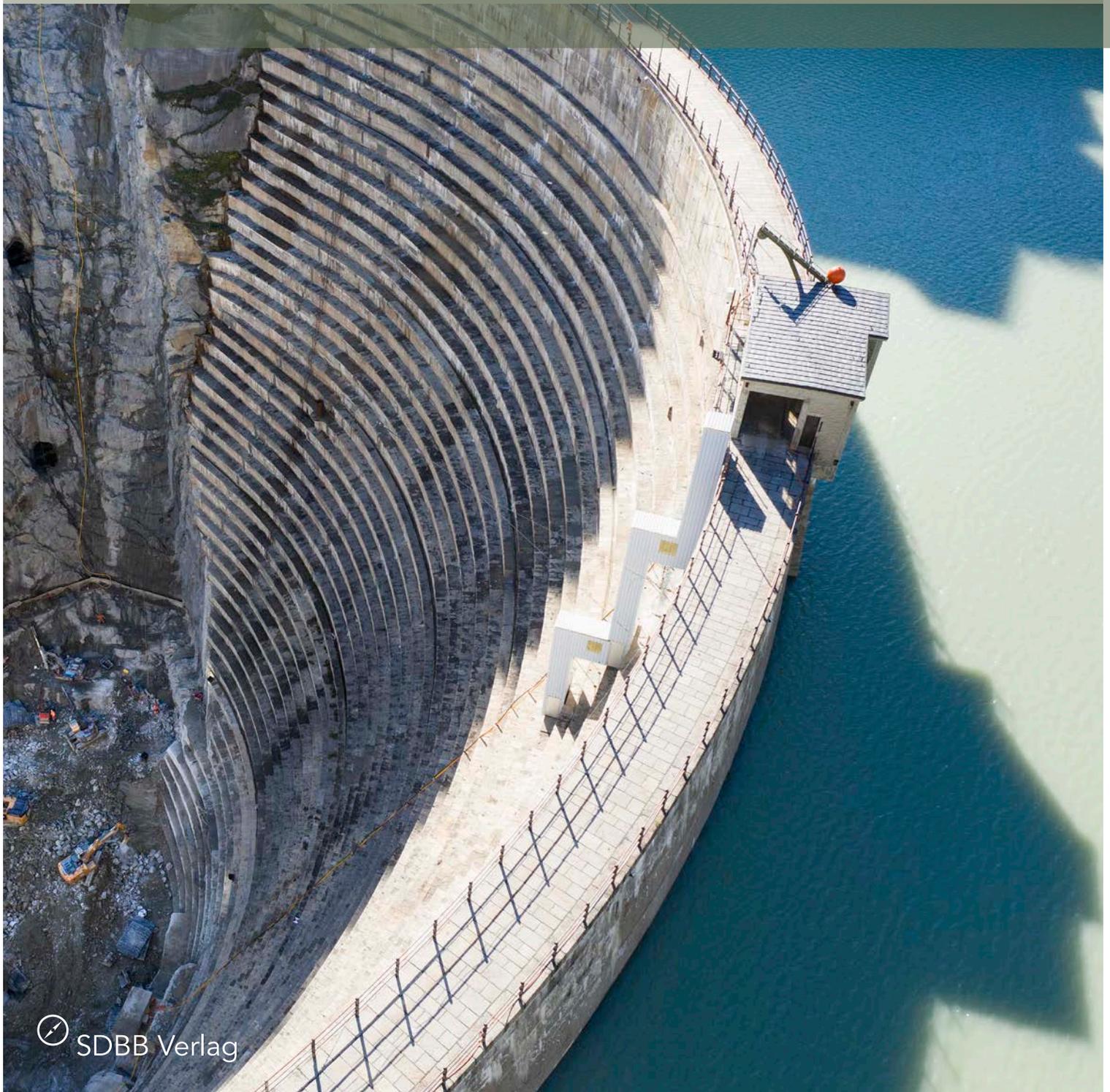


BAU

Bauingenieurwissenschaften
Gebäudetechnik
Holztechnik





Life Sciences und
Facility Management

IFM Institut für
Facility Management

Jetzt
informieren!

ZHAW Life Sciences und Facility Management

**Studieren und Forschen in Wädenswil: praxisnah, kreativ,
leidenschaftlich und reflektiert.**

Unser Institut für Facility Management (IFM) engagiert sich für eine nachhaltige Entwicklung und Bewirtschaftung von gesunden Lebens- und Arbeitsräumen. Nach dem Studium eröffnen sich den Absolvierenden spannende Jobs als Fach- oder Führungskraft – national und international.

Bachelor of Science in Facility Management mit Vertiefungen in

- Immobilien
- Gebäudesysteme
- Workplaces
- Services und Events

Master of Science in Real Estate & Facility Management mit Vertiefungen in

- Economics & Finance
- Digitalisation & Sustainability
- Strategic Real Estate & Facility Management



www.zhaw.ch/ifm



Jürg Mühlemann

Fachmann für Berufsinformation
Verantwortlicher Fachredaktor für diese
«Perspektiven»-Ausgabe

LIEBE LESERIN, LIEBER LESER

Das Gebiet Bau umfasst eine Fülle von Themen und Fachdisziplinen, beinhaltet komplexe Fragestellungen und stellt damit hohe Anforderungen an die Fachleute, die als Bauingenieur, Gebäudetechnik-ingenieurin oder Holzingenieur tätig sind. Das vorliegende Heft bietet neben ausführlichen Informationen zu den entsprechenden Studiengängen auch Porträts von Studierenden und jungen Berufstätigen, eine Übersicht über Weiterbildungsmöglichkeiten und Fachartikel zu aktuellen Projekten.

Die Studiengänge und die Berufe, die wir Ihnen auf den folgenden Seiten näherbringen wollen, haben Zukunft. Ihnen kommt eine Schlüsselfunktion zu, wenn es darum geht, die Umwelt zu schützen. Eine nachhaltige Bauweise beeinflusst die Treibhausgasemissionen von Bauwerken wesentlich. Die Minimierung des Energiebedarfs von Gebäuden und die Optimierung der Nutzung von erneuerbaren Energien sind wichtige Aufgaben im Fachgebiet.

Sie interessieren sich für ein Studium in diesem Bereich. Dass Sie das Editorial bis hierhin gelesen haben, deutet ich als Zeichen, dass Sie sich nichts entgehen lassen wollen von dem, was diese Ausgabe der Heftreihe «Perspektiven» an Informationen bietet. In der Hoffnung, dass Ihr Interesse für diese faszinierenden Berufe weiter zunimmt, wünsche ich Ihnen eine gute Lektüre!

Jürg Mühlemann

Titelbild

Nicht immer beschäftigen sich Fachleute, die ein Studium im Bereich Bau absolviert haben, mit solchen gigantischen Bauprojekten wie hier der Staumauer Spitallamm an der Grimsel im Berner Oberland.

Dieses Heft enthält sowohl von der Fachredaktion selbst erstellte Texte als auch Fremdtexte aus Fachzeitschriften, Informationsmedien, dem Internet und weiteren Quellen. Wir danken allen Personen und Organisationen, die sich für Porträts und Interviews zur Verfügung gestellt oder die Verwendung bestehender Beiträge ermöglicht haben.

ALLE INFORMATIONEN IN ZWEI HEFTREIHEN

Die Heftreihe «**Perspektiven: Studienrichtungen und Tätigkeitsfelder**» informiert umfassend über alle Studiengänge, die an Schweizer Hochschulen (Universitäten, ETH, Fachhochschulen und Pädagogischen Hochschulen) studiert werden können.

Die Reihe existiert seit 2012 und besteht aus insgesamt 48 Titeln, welche im Vier-Jahres-Rhythmus aktualisiert werden.

Wenn Sie sich für ein Hochschulstudium interessieren, finden Sie also Informationen zu jeder Studienrichtung in einem «Perspektiven»-Heft.

› Editionsprogramm Seiten 64/65

In einer zweiten Heftreihe, «**Chancen: Weiterbildung und Laufbahn**», werden Angebote der höheren Berufsbildung vorgestellt. Hier finden sich Informationen über Kurse, Lehrgänge, Berufsprüfungen, höhere Fachprüfungen und höhere Fachschulen, die in der Regel nach einer beruflichen Grundbildung und anschliessender Berufspraxis in Angriff genommen werden können. Auch die Angebote der Fachhochschulen werden kurz vorgestellt. Diese bereits seit vielen Jahren bestehende Heftreihe wird ebenfalls im Vier-Jahres-Rhythmus aktualisiert.



Alle diese Medien liegen in den Berufsinformationszentren BIZ der Kantone auf und können in der Regel ausgeliehen werden. Sie sind ebenfalls unter www.shop.sdbb.ch erhältlich.

Weitere Informationen zu den Heftreihen finden sich auf:

www.chancen.sdbb.ch

www.perspektiven.sdbb.ch

INHALT

BAU

Bauingenieurwissenschaften, Gebäudetechnik, Holztechnik

6 FACHGEBIET

- 7 Schonung natürlicher Ressourcen in Bau und Betrieb
- 10 Forschungsprojekte an Schweizer Hochschulen
- 12 Die schwierige Suche nach dem «grünen» Zement
- 14 Epochenüberdauernd – der Saaneviadukt
- 16 Heizen beim Rechnen
- 17 Leichter bauen – effizienter betreiben
- 19 Neue Visionen vom hölzernen Hochhaus

12

Die schwierige Suche nach dem «grünen» Zement: Zement ist ein Klimakiller. Seine Produktion setzt Unmengen von Kohlendioxid frei. Klimafreundliche Alternativen sind dringend gefragt. Bei der Empa in Dübendorf (ZH) arbeiten Forschende jetzt an einem Zement, der Kohlendioxid aufnimmt statt abgibt.



22 STUDIUM

23 Studiengänge im Bau

- 25 Studienmöglichkeiten in Bauingenieurwissenschaften, Gebäudetechnik und Holztechnik
- 27 Besonderheiten an der ETH und der EPF
- 29 Besonderheiten an einzelnen Fachhochschulen
- 30 Verwandte Studienfächer und Alternativen zur Hochschule
- 31 Kleines ABC des Studierens

35 Porträts von Studierenden:

- 35 Aline Deppeler, Bauingenieurwissenschaften
- 37 Remo Dudler, Bauingenieurwesen
- 38 Roman Hildbrand, Gebäudetechnik
- 40 Marie-Teres Moser, Building Technologies
- 42 Selina Regamey, Holztechnik
- 44 Lukas Furrer, Wood Technology

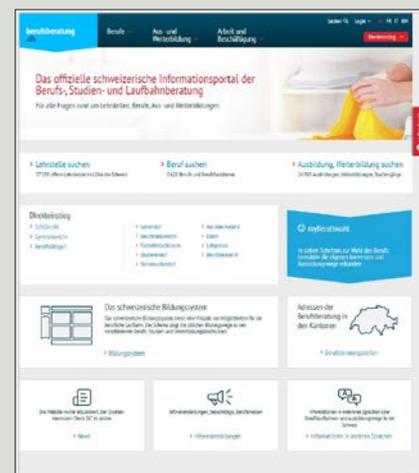
23

Studium: Studiengänge in Bauingenieurwissenschaften werden sowohl an der ETH Zürich und der EPF Lausanne als auch an Fachhochschulen angeboten, wo die Studiengänge Bauingenieurwesen heissen. Fachhochschulen bieten zusätzlich Bachelorstudiengänge in Gebäudetechnik und Holztechnik an.



**ERGÄNZENDE INFOS AUF
WWW.BERUFSBERATUNG.CH**

Dieses Heft wurde in enger Zusammenarbeit mit der Online-Redaktion des SDBB erstellt; auf dem Berufsberatungsportal www.berufsberatung.ch sind zahlreiche ergänzende und stets aktuell gehaltene Informationen abrufbar.



Zu allen Studienfächern finden Sie im Internet speziell aufbereitete Kurzfassungen, die Sie mit Links zu weiteren Informationen über die Hochschulen, zu allgemeinen Informationen zur Studienwahl und zu Zusatzinformationen über Studienfächer und Studienkombinationen führen.

- berufsberatung.ch/bauingenieur
- berufsberatung.ch/gebaeudetechnik
- berufsberatung.ch/holztechnik

Weiterbildung

Die grösste Schweizer Aus- und Weiterbildungsdatenbank enthält über 30000 redaktionell betreute Weiterbildungsangebote.

Laufbahnfragen

Welches ist die geeignete Weiterbildung für mich? Wie bereite ich mich darauf vor? Kann ich sie finanzieren? Wie suche ich effizient eine Stelle? Tipps zu Bewerbung und Vorstellungsgespräch, Arbeiten im Ausland, Um- und Quereinstieg u. v. m.

Adressen und Anlaufstellen

Links zu Berufs-, Studien- und Laufbahnberatungsstellen, Stipendienstellen, zu Instituten, Ausbildungsstätten, Weiterbildungsinstitutionen, Schulen und Hochschulen.

46 WEITERBILDUNG

48 BERUF

49 Berufsfelder und Arbeitsmarkt

51 Berufsporträts:

- 52 Christine Furter, Co-Leiterin Abteilung Tragwerk (Hochbau), Pini Gruppe AG
- 54 Philipp Reust, Projektleiter Building Information Modeling (BIM)/Heizung Lüftung Klima, Aicher, De Martin, Zweng AG
- 56 Rahel Hertelendy, Projekt-ingenieurin/Bauleiterin, ILF BERATENDE INGENIEURE AG
- 58 Sibylle Butz, Entwicklungsingenieurin, Hamberger Flooring GmbH & Co. KG
- 60 Fabian Dinkel, Projektentwickler, ERNE AG Holzbau

40

Studierendenporträts: Neben ihrem Masterstudium in Engineering, Profil Building Technologies, arbeitet Marie-Teres Moser im hochschuleigenen Labor Gebäudetechnik und betreibt praxisorientierte Forschung. Das Studium bietet ihr die Grundlage für einen Job, der ihr Spass macht und spannend ist.



62 SERVICE

- 62 Adressen, Tipps und weitere Informationen
- 63 Links zum Fachgebiet
- 64 Editionsprogramm
- 65 Impressum, Bestellinformationen

60

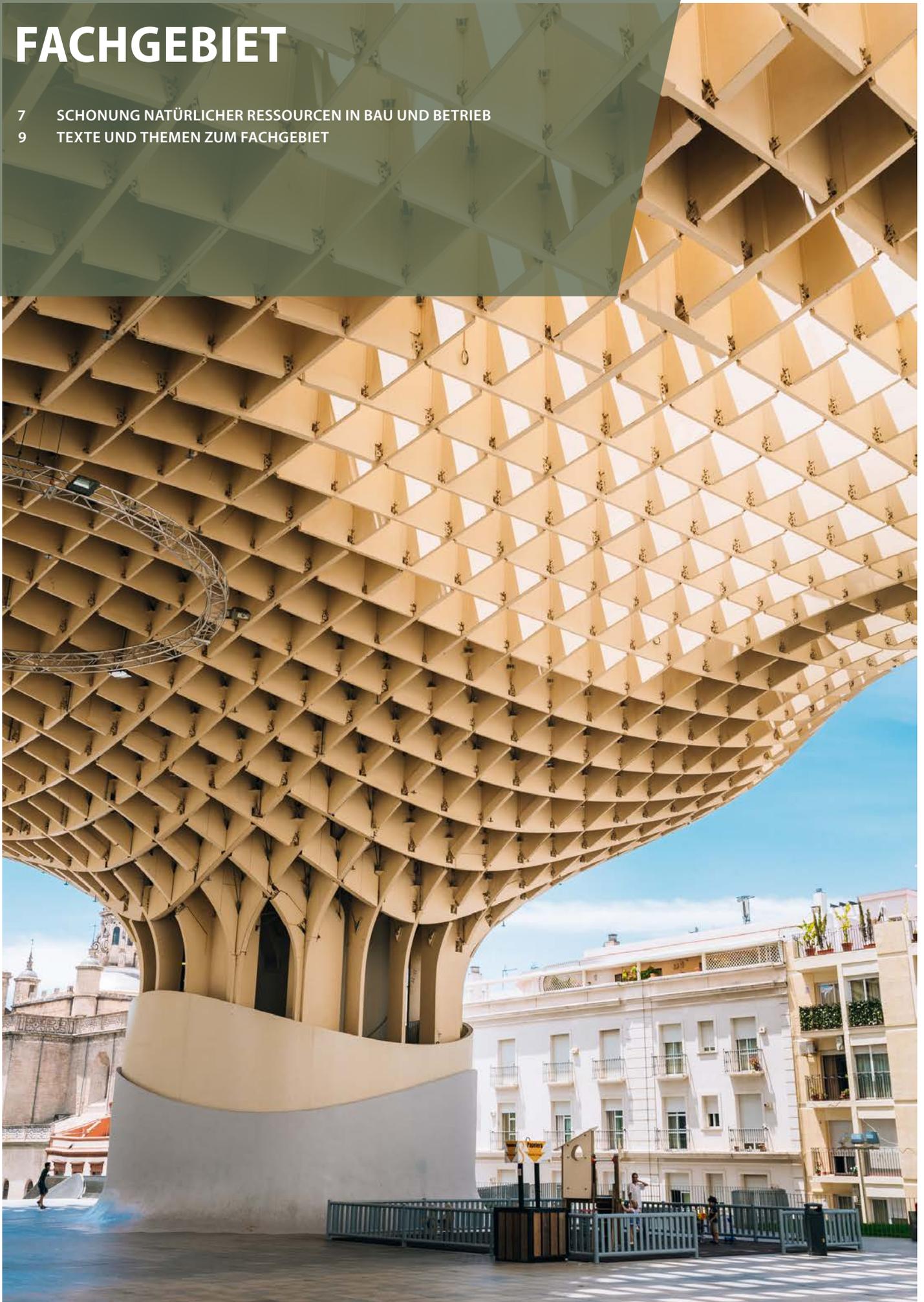
Berufsporträts: Als Holzbauingenieur in einem ausführenden und produzierenden Unternehmen hat Fabian Dinkel ein breites Aufgabenspektrum. Nach verschiedenen Stationen im Engineering und in der Projektleitung hat er eine Funktion in der Projektentwicklung übernommen.



FACHGEBIET

7 SCHONUNG NATÜRLICHER RESSOURCEN IN BAU UND BETRIEB

9 TEXTE UND THEMEN ZUM FACHGEBIET



SCHONUNG NATÜRLICHER RESSOURCEN IN BAU UND BETRIEB

Industriebauten, Kanalisationen, sichere Verkehrswege, mehrgeschossige Holzbauten, intelligente Gebäudetechnikkonzepte und energieeffiziente Gebäudehüllen sind nur ein paar wenige Beispiele aus einem sehr vielseitigen Fachgebiet.

Lebenswichtige Ressourcen wie Boden, Wasser und Luft werden immer knapper. Sich ändernde Umweltbedingungen, regulatorische Anforderungen und die fortschreitende Digitalisierung führen wiederkehrend zu neuen Herausforderungen im Bereich Bau. Der gesellschaftliche Wandel, der anhaltende Trend zum Leben in urbanen Räumen und wachsende Bedürfnisse in Bezug auf Sicherheit, Sauberkeit und Mobilität verstärken diese Entwicklung. Fachleute aus den Gebieten Bauingenieurwissenschaften, Gebäudetechnik und Holztechnik suchen gemeinsam nach technisch, ökonomisch und ökologisch ausgewogenen Lösungen, oft in Zusammenarbeit mit Fachleuten aus den Gebieten Architektur, Geomatik, Raumplanung und Verkehrssysteme.

BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN

In den Bauingenieurwissenschaften stehen Bauwerke aller Art im Mittelpunkt: Industrie- und Hallenbauten, Wohnhäuser, Büro- und Verwaltungsgebäude, Fussballstadien, Tunnel, Brücken, Türme, Autobahnen, Gleisanlagen, Kanalisationen, Staudämme, Wasserkraftanlagen und andere Spezialbauten. Bauingenieurinnen und Bauingenieure setzen sich täglich für den Bau und den Bestand solcher Anlagen ein. Sie garantieren damit die Funktionsfähigkeit unserer Gesellschaft und tragen zum Wohlergehen jedes Einzelnen bei.

Bauingenieure und Bauingenieurinnen begleiten ein Bauwerk von der Idee über die Planung, die Berechnung und den Entwurf bis zur Ausführung und Abnahme. Im Verlauf eines Bauprojekts planen und berechnen sie die technischen Details. Mit ihren mathematisch-naturwissenschaftlichen und bauingenieurspezifischen (z.B. Statik, Werkstoffe usw.) Kenntnissen entwickeln sie eine Konstruktion, die in sich stabil ist und als Ganzes standfest auf dem natürlichen Baugrund steht. Sie sind für die kostenbewusste und umweltverträgliche Planung und Ausführung ebenso verantwortlich wie für den wirtschaftlichen, nachhaltigen und sicheren Betrieb und Unterhalt.

Bei der Planung gehen ihre Überlegungen weit über die Inbetriebnahme eines Bauwerks hinaus. Sie berücksichtigen dabei unter anderem Fragen des Landschafts- und Naturschutzes, des Energieverbrauchs und der Nachhaltigkeit. Auch Themen wie Lärmschutz, Schadstoffuntersuchungen

und die Sicherheit von Bauwerken gehören zum vielfältigen Aufgabengebiet. Eine grosse Bedeutung haben heutzutage auch Themen wie die Sanierung, die Umnutzung bestehender Bauten und die Erhaltung von Bauwerken.

Teilgebiete der Bauingenieurwissenschaften – Beispiele

- Im Bereich *Konstruktion* geht es um den Entwurf, die Berechnung und Ausführung sowie die Erhaltung von Tragwerken. Solche kommen bei Hochbauten und Infrastrukturbauten (Brücken, Viadukte, Galerien, Tagbautunnel, Schutz- und Stützbauwerke usw.) vor.
- Der Fachbereich *Verkehrsbauwesen* behandelt Planung, Entwurf, Konstruktion, Instandsetzung und Sanierung der baulichen Anlagen der Verkehrsinfrastruktur. Themen sind etwa die verkehrstechnische Dimensionierung von Strassen oder die materialtechnischen Anforderungen an Fahrbahnen.
- Das Teilgebiet *Wasserbau und Wasserwirtschaft* befasst sich mit Wasserkraftanlagen, Talsperren, Hochwasserschutz und Flussbau sowie mit weiteren baulichen Fragen im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung der Ressource Wasser.
- Der Fachbereich *Werkstoffe und Mechanik* setzt sich mit der Entwicklung, der Anwendung und dem Verhalten von Baustoffen wie Beton, Metallen, Holz, Bitumen oder Kunststoffen auseinander.
- Das Teilgebiet *Bau- und Erhaltungsmanagement* umfasst lebenszyklusorientierte Projekt- und Bauproduktionsplanung sowie Steuerung, nachhaltiges Bauen, Instandhaltung von Infrastrukturen, Bauunternehmens- und Infrastrukturmanagement.
- Der Fachbereich *Geotechnik* befasst sich mit den Themen Spezialtiefbau, Untertagbau in Fels und Lockergestein, Boden-Bauwerk-Interaktion, Boden- und Grundwasserschutz oder Naturgefahren wie Erdbeben oder Rutschungen.

GEBÄUDETECHNIK

Sichere Wasserversorgung, wetterfeste Gebäude, energiesparendes Heizen, ein angenehmes Raumklima, die Nutzung von Solarenergie: Dies sind Themen, mit denen sich Ingenieure und Ingenieurinnen der Gebäudetechnik befas-

sen. Es geht dabei um komplexe gebäudetechnische Systeme wie Heizungs-, Lüftungs-, Sanitär- und Klimaanlage sowie Elektro- und Gebäudeautomationsanlagen.

Energie- und Gebäudetechnikkonzepte werden erarbeitet und in enger Zusammenarbeit mit Architekten und anderen Spezialisten auf dem Bau nach ökologischen und ökonomischen Gesichtspunkten optimiert. Das Aufgabenspektrum rund um Gebäudetechnikanlagen umfasst nicht nur die Konzeption, sondern auch die Projektierung, die Ausführungsplanung, die Bauüberwachung, die Inbetriebnahme sowie die Betriebsüberwachung und -optimierung. Mit ihrer Arbeit stellen Gebäudetechnikingenieurinnen und -ingenieure sicher, dass Gebäude möglichst effizient betrieben werden.

Die Gebäudetechnik spielt eine wichtige Rolle in der aktuellen Klima- und Energiedebatte. Im Rahmen der Energiestrategie 2050 des Bundes müssen

der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen von Gebäuden massiv reduziert werden. Immer mehr Gebäude werden beispielsweise künftig die benötigte Energie oder einen Teil davon selbst produzieren, etwa durch effiziente Photovoltaiktechnik. Inzwischen gibt es gar Häuser, die ganz ohne Heizung auskommen. Auch der Einsatz von erneuerbaren Energien ist ein wichtiges Thema in diesem Gebiet.

Teilgebiete der Gebäudetechnik sind Heizung, Lüftung, Klima, das Sanitärwesen und das Gebäude-Elektroengineering. Im Bereich *Heizung, Lüftung, Klima, Sanitär* geht es unter anderem darum, mit intelligenten Gebäudetechnikkonzepten den Energieverbrauch von Gebäuden zu senken und den Energiebedarf möglichst mit erneuerbaren Energien zu decken. Im Bereich *Gebäude-Elektroengineering* geht es um die Planung und Projektierung von Stark- und Schwachstrom, Security-, Safety-, Kommunikations-

und Lichtinstallationen für komplexe Gebäude. Auch in diesem Bereich ist das Thema Energieeffizienz zentral.

HOLZTECHNIK

Holz als Baustoff liegt im Trend und die Nachfrage nach Bauten aus Holz ist seit mehreren Jahren steigend. Zunehmend entstehen aus dem nachwachsenden Rohstoff auch Bauwerkstypen, die man vor ein paar Jahren nicht mit diesem Baumaterial in Verbindung gebracht hätte. Zudem verfolgt die Ressourcenpolitik Holz 2030 des Bundes unter anderem das Ziel, dass Holz in Zukunft die Bau- und Wohnkultur prägt und die Lebensqualität positiv beeinflusst.

Ob Holzhochhäuser, Eishockeyhallen, Tiny Houses, Überdachungen, Brücken, Gebäudehüllen, Innenausbaulemente, Inneneinrichtungen oder Möbel – alles dreht sich in der Holztechnik um den nachwachsenden Roh- und Werkstoff Holz und seine vielseitigen



Mit intelligenten Gebäudetechnikkonzepten den Energieverbrauch von Gebäuden senken: eine der Aufgaben der Gebäudetechnik.



Der nachwachsende Baustoff Holz liegt im Trend.

Verarbeitungs- und Einsatzmöglichkeiten. Im Fokus stehen klimagerechte, zukunftsorientierte und innovative Lösungen für den modernen Holzbau, nachhaltige Produkte und optimierte Prozesse.

Teilbereiche der Holztechnik sind beispielsweise der *Ingenieurholzbau*, die *Tragwerksplanung*, der *Innenausbau*, die *Gebäudehülle*, die *Verfahrens- und Fertigungstechnik* oder die *Produktentwicklung*. Zu den Aufgaben dieser Teilbereiche gehört es, Herausforderungen im Holzhaus und Innenausbau zu meistern, funktionale Produkte zu entwickeln und Fertigungsprozesse in der holzverarbeitenden Industrie zu planen und zu optimieren. Dabei werden digitale Technologien wie Building Information Modeling (BIM) eingesetzt und digitale Wertschöpfungsketten optimiert.

Das Teilgebiet *Prozessmanagement* schliesslich befasst sich mit der Konzeption und der Umsetzung von Prozessen zur Nutzung von Holz für intelligente und klimagerechte Produkte und verknüpft technisches Know-how mit betriebswirtschaftlichen Kenntnissen.

AUSBILDUNG UND VERWANDTE GEBIETE

Das Kapitel «Studium» in diesem Heft bietet einen Überblick über das Studienangebot der einzelnen Hochschulen im Bereich Bau. Teilweise umfassen die Studiengänge auch mehrere der in diesem Kapitel vorgestellten Fachgebiete. Vertiefungen sind dabei im Verlauf des Studiums möglich.

Das Architekturstudium und weitere verwandte Ausbildungen wie Geomatik, Raumplanung, Verkehrssysteme, Landschaftsarchitektur oder Studiengänge rund um das Thema Umwelt werden in separaten «Perspektiven»-Heften vorgestellt.

Quellen

Websites der Hochschulen
www.bafu.admin.ch

TEXTE UND THEMEN ZUM FACHGEBIET

Die Artikel auf den folgenden Seiten geben punktuelle Einblicke in die Fachgebiete. Weitere Forschungsprojekte finden Sie auf den Websites der Hochschulen.

Forschungsprojekte: Kurzbeschreibungen von ausgewählten Projekten zeigen, wie vielfältig die Fragen im Fachgebiet Bau sind. (S. 10)

Die schwierige Suche nach dem «grünen» Zement: Bei der Empa in Dübendorf arbeiten Forschende an einem Zement, der Kohlendioxid aufnimmt statt abgibt. (S. 12)

Epochenüberdauernd – der Saaneviadukt: Die Erneuerung und der Ausbau des Saaneviadukts zeigt, dass gute Baukultur dauerhaft ist und Jahrhunderten standhält. (S. 14)

Heizen beim Rechnen: Eine Serveranlage dient nicht nur zur Datenverarbeitung, sondern wird in das Gebäudesystem integriert und hilft mit beim Heizen. (S. 16)

Leichter bauen – effizienter betreiben: In einem mit selbstlernender Gebäudetechnik ausgerüsteten Bauwerk wird untersucht, wie das Raumklima mit möglichst wenig Energie und Emissionen reguliert werden kann. (S. 17)

Neue Visionen vom hölzernen Hochhaus: Studierende haben ein mehrgeschossiges Gebäude aus Holz entworfen, das an ausgewählten Standorten in der Schweiz stehen könnte. (S. 19)

FORSCHUNGSPROJEKTE AN SCHWEIZER HOCHSCHULEN

BAUINGENIEURWESEN

7DayHouse: fabrikationsgerechtes Design

In den letzten Jahren war Europa mit einer aussergewöhnlich hohen Nachfrage nach städtischem Wohnraum konfrontiert. Um diese Nachfrage zu befriedigen, müssen hochwertige, massgeschneiderte Lösungen entwickelt werden. Kundenindividuelle Häuser erfordern derzeit einen erheblichen Zeit- und Ressourcenaufwand, während sich viele angehende Hausbesitzer mit standardisierten Häusern begnügen würden. Bereits entwickelte Designsysteme der industriellen Bauproduktion besitzen derzeit noch nicht die von der Architektur geforderte Designflexibilität.

Um dies zu lösen, stellt sich ein Forschungsteam der ETH Zürich eine radikale Systemtransformation des Prozesses zum Entwerfen und Konstruieren eines Hauses vor. Die Endkundschaft soll eine vollständig massgeschneiderte Designlösung erhalten, die innerhalb eines Tages erstellt werden kann. Innerhalb von weiteren sechs Tagen soll das «7DayHouse» am endgültigen Standort gebaut werden können. *ETH Zürich*

Gebrauchte Tennisbälle gegen Erdbeben

Gebrauchte Tennisbälle könnten Gebäude vor Erdbeben schützen: Dies zeigt eine experimentelle Machbarkeitsstudie von Prof. Michalis Vassiliou und Team, die untersuchten, inwieweit sich zementgefüllte Tennisbälle als seismische Isolatoren eignen. Im Versuch rollten die Testbälle reibungslos unter einer vertikalen Last, der auch Isolierungssysteme von einstöckigen Häusern standhalten müssten. Die neue Isolierungsmethode könnte eine kostengünstige Alternati-

ve für einkommensschwächere Länder darstellen. *ETH Zürich*

Kulturstätte und Pionierbau aus dem 3D-Drucker

Das Dorf Mulegns liegt an der Julierpassstrasse und hat noch 16 Einwohnerinnen und Einwohner. Jetzt soll die Kultur einziehen und den Ort neu beleben. Diesen Plan verfolgt Giovanni Netzer, Theaterintendant und Gründer des Origen-Kulturfestivals. Seine Stiftung liess dafür eine alte Villa verschieben, nahm ein Hotel wieder in Betrieb und lässt jetzt einen Turm aus weissem Beton drucken.

Entworfen und geplant haben den «Weissen Turm» ETH-Professor Benjamin Dillenburger und Michael Hansmeyer aus der Forschungsgruppe Digitale Bautechnologien zusammen mit der Origen-Stiftung. Der Turm ist 23 Meter hoch und besteht hauptsächlich aus 3D-gedruckten, organisch geformten, weissen Betonsäulen. Sie tragen vier Etagen, die zwischen vier und acht Meter hoch sind. Ganz oben bilden sie eine Kuppel und umrahmen

eine Bühne, auf der Theater, Tanz und Konzerte stattfinden sollen. Herausragend soll der Turm nicht nur künstlerisch, sondern auch bautechnisch sein: Er wird eine der höchsten jemals 3D-gedruckten, von Robotern gebauten Strukturen sein. Die Bauweise mittels 3D-Druck erlaubt es, komplexe Geometrien herzustellen und den Beton genau dort einzusetzen, wo er für die Tragstruktur auch benötigt wird. Weil zudem die Schalung entfällt, kommt der Bau insgesamt mit weniger Rohmaterialien aus.

ETH Zürich

GEBÄUDETECHNIK

Legionellen-Bekämpfung im Gebäude

In der Schweiz häufen sich die Fälle der Legionärskrankheit. Ausgelöst wird die Krankheit durch das Einatmen von Legionellen-Bakterien-haltigen Wassertröpfchen, wie sie etwa beim Duschen entstehen. In rund fünf bis zehn Prozent aller Fälle verläuft die Krankheit trotz Antibiotikabehandlung tödlich. Ein multidisziplinäres Konsortium untersucht aus mikrobiologischer, medizinischer und technischer Sicht ganzheitlich, wie die Gefahr von Legionellen in Trinkwasserinstallationen in Gebäuden minimiert werden kann. Zusammen mit Mikrobiologinnen und Epidemiologen untersuchen Gebäudetechnikingenieurinnen und -ingenieure das Infektionsrisiko beim Duschen und optimieren die Anwendung von Schnellnachweis-



Der «Weisse Turm» aus dem 3D-Drucker (in Mulegns, GR)

verfahren zur zuverlässigen Erkennung von Kontaminationen in Gebäuden. Zudem sollen neue Erkenntnisse zur Ökologie von Legionellen in Trinkwassersystemen gewonnen und Management-Strategien zur Verringerung des Risikos einer Legionellen-Kontamination im Gebäude entwickelt werden. *Hochschule Luzern*

Dekarbonisierung von Heizung und Kühlung

Im Rahmen des Forschungsförderungsprogrammes SWEET (Swiss Energy Research for the Energy Transition) sucht ein trans- und interdisziplinäres Forschungskonsortium nach praktikablen Lösungen für den Umbau des Schweizer Energiesystems. Das Projekt «DeCarbCH» adressiert die kolossale Herausforderung der Dekarbonisierung von Heizung und Kühlung in der Schweiz innerhalb von drei Jahrzehnten. Es bereitet zudem die Grundlagen für negative CO₂-Emissionen vor. Das übergeordnete Ziel des Projekts sind die Erleichterung und Beschleunigung der Implementierung von erneuerbaren Energien zum Heizen und Kühlen im Wohnbereich sowie für den Dienstleistungs- und den Industriebereich, um die CO₂-Problematik zu entschärfen. *Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften*

16 cm Betondecke sind genug!

Decken in Wohnbauten werden heute oftmals nicht nur aufgrund der Spannweite dimensioniert. Zunehmend sind Aspekte entscheidend wie Schallanforderungen, Platzbedarf von eingelegten Leitungen oder die dadurch verursachte partielle statische Schwächung. Allerdings widersprechen eingelegte Leitungen der angestrebten Systemtrennung von Bauteilen mit unterschiedlicher Lebensdauer und den Prinzipien des zirkulären Bauens. Werden die Leitungen nicht eingelegt, kommen oft abgehängte Decken zum Einsatz. Diese beeinflussen die Innenraumhöhe und möglicherweise auch die Gebäudehöhe und ziehen einen bedeutenden Materialmehraufwand und Mehrkosten mit sich. Die Vermutung liegt nahe, dass ein durch Einlagen erhöhter Anteil Beton oder abgehängte

Deckensysteme sich besonders nachteilig auf die grauen Emissionen von Bauten auswirken.

Im Rahmen einer Studie sollen positive und negative Auswirkungen von sichtbar geführten Verteilleitungen untersucht und diskutiert werden. Unter anderem soll der Frage nachgegangen werden, ob mit dem Verzicht auf eingelegte Leitungen ein Beitrag zur Steigerung der Nachhaltigkeit von Wohngebäuden geleistet werden kann. *Hochschule Luzern*

HOLZTECHNIK

Vollständig biobasierte Bindemittel

Biobasierte und emissionsarme Bindemittel sind ein wichtiger Bestandteil zukunftsfähiger Holzwerkstoffe. An der Berner Fachhochschule gelang die Entwicklung eines voll biobasierten Bindemittels auf Basis des holzeigenen Lignins und des zuckerbasierten 5-HMF (5-Hydroxymethylfurfural). Das neue Bindemittel kommt gänzlich ohne Formaldehyd aus, kann unter Temperatureinfluss ausgehärtet werden und soll zukünftig in der Holzwerkstoffherstellung und weiteren Baustoffanwendungen eingesetzt werden. *Berner Fachhochschule*

Recherchetool für die Holzbaukultur

Seit Ende der 1980er-Jahre entstehen in der Schweiz (wieder) Holzbauten von internationaler Bedeutung. Parallel dazu erfolgte eine Akademisierung des Handwerks, was zu einem rasanten Know-how-Zuwachs in der Entwicklung nachhaltiger und effizienter Bautechniken führte. Heute steht die Schweiz an der Spitze der Holzbautechnik. Mit einer Datenbank will die Berner Fachhochschule den Schweizer Holzbau niederschwellig und attraktiv dokumentieren. Konstruktion und Gestaltung sollen dabei gleichermaßen gewürdigt werden. Um Entwicklungslinien aufzeigen zu können, werden die aktuellen Beispiele in Zusammenarbeit mit den kantonalen Fachstellen für Denkmalpflege um historische Holzkonstruktionen ergänzt.

Der Brückenschlag zwischen Tradition und Hightech dient auch der Vermittlung der Holzbaukultur an eine interessierte Öffentlichkeit, die mit Holzbau



Aufschwung in der Holzbaukultur der Schweiz: z.B. die neue Bergstation der Seilbahn Chäserugg im Kanton St.Gallen.

häufig noch das Chalet verbindet. Bis Ende 2024 sollen im Onlinelexikon rund 400 Holzbauten frei zugänglich sein. *Berner Fachhochschule*

Schwachstromleitende Möbelplatten

Die Integration von elektronischen Bauteilen in Möbel ist heute gang und gäbe. Bisher mussten Lösungen für die Kabelführung im Möbel gefunden werden. Ein Projekt der BFH verfolgt den Ansatz, elektronische Bauteile wie LED-Leuchten kabellos mit Strom zu versorgen. Damit eine Holzwerkstoffplatte Strom leitet, muss bei deren Herstellung eine geringe Menge an elektrisch leitfähigem Material (Additive) beigemischt werden. In einem Vorgängerprojekt wurden dafür Carbonfasern eingesetzt.

Nach der Analyse von weiteren Additiven bringen Carbonfasern nach wie vor die besten Ergebnisse, wenn es darum geht, die Leitfähigkeit zu erhöhen. Es konnte ein Verfahren entwickelt werden, welches ein nahezu perfekt homogenes Vermischen von Holzspänen oder Holzfasern mit Carbonfasern ermöglicht. Die entwickelten schwachstromleitenden Möbelplatten sowie ein LED-Steckverbinder für Dreischichtplatten sind mittlerweile zum Patent angemeldet.

Berner Fachhochschule

Quellen

www.ethz.ch
www.zhaw.ch
www.hslu.ch
www.bfh.ch

BAUINGENIEURWESEN

DIE SCHWIERIGE SUCHE NACH DEM «GRÜNEN» ZEMENT

Zement ist ein Klimakiller. Seine Produktion setzt Unmengen von Kohlendioxid frei. Klimafreundliche Alternativen sind dringend gefragt. Bei der Empa in Dübendorf (ZH) arbeiten Forschende jetzt an einem Zement, der Kohlendioxid aufnimmt statt abgibt.

Er ist billig, praktisch, einfach herzustellen und deshalb weltweit als Baustoff beliebt: Beton. Jahr für Jahr wird mehr davon verbaut, in der Schweiz und weltweit. Derzeit sind es laut UNO rund drei Tonnen pro Person. Doch das Material ist ein Klimakiller. Verantwortlich dafür ist jenes Bindemittel, das Beton erst zu Beton macht, es zusammenhält und hart macht: (Portland-)Zement.

MEHR CO₂ ALS DER FLUGVERKEHR

Zement besteht aus Kalkstein und Ton, die häufig als Mergel gemischt vorkommen. In den Zementfabriken wird Mergel in grossen Drehrohröfen bei 1450 Grad erhitzt, bis er teilweise schmilzt. Daraus entsteht Klinker, der – mit Gips vermischt – zu Zement gemahlen wird. Die Klinkerproduktion setzt viel Kohlendioxid frei. Pro Tonne Zement sind es rund 700 Kilo. Etwa ein Drittel geht auf das Konto des Brennstoffs, zwei Drittel entweichen beim Brennen dem Kalkstein. Verglichen mit anderen Materialien wie Stahl oder Aluminium ist das zwar wenig. Das Problem ist die Menge. Die sechs Schweizer Zementwerke produzierten im Schnitt 4,5 Millionen Tonnen pro Jahr, weltweit sind es 4 bis 4,5 Milliarden. Entsprechend gross ist der ökologische Fussabdruck: In der Schweiz ist die Branche für gut 5, weltweit für 7 bis 8 Prozent des menschengemachten CO₂-Ausstosses verantwortlich – der weltweite Flugverkehr verursacht rund 2,5 Prozent. «Wäre die Zementproduktion ein Land»,



Alleine die Schweizer Zementwerke produzieren im Schnitt 4,5 Millionen Tonnen Zement pro Jahr. Sie sind damit für grosse Mengen des menschengemachten CO₂-Ausstosses verantwortlich.

schrrieb kürzlich die NZZ, «käme sie unter den CO₂-Emittenten hinter China und den USA auf Rang drei.»

«Es gibt verschiedene Stellschrauben, um den CO₂-Ausstoss zu senken», erklärt Frank Winnefeld. Der Chemiker arbeitet seit über 20 Jahren in der Abteilung Beton & Asphalt der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) in Dübendorf bei Zürich.

ABFALL STATT KOHLE

«Als Erstes kann ich beim Brennprozess ansetzen», erklärt der Forscher, «indem ich die Energieeffizienz verbessere und beispielsweise die Abwärme für das Vorwärmen des noch ungebrannten Rohmaterials nutze.» Oder indem man fossile Brennstoffe – zumeist wird Kohle verwendet – ganz oder teilweise durch Abfälle ersetzt, die so oder so entsorgt werden müssen. Die Schweizer Zementindustrie hat hier in den letzten Jahrzehnten tatsächlich viel geleistet. Laut dem Branchenverband Cemsuisse stammen rund zwei Drittel der Brenneenergie aus Abfällen

wie Altöl, Lösungsmitteln, Klärschlamm, Autoreifen, Tiermehl, Kunststoff- oder Holzabfällen.

Schliesslich proben einige Zementkonzerne mit Technologien zur Ausscheidung und Lagerung von CO₂ (Carbon Capture and Storage CCS) – eine teure Technologie mit vielen offenen Fragen. LafargeHolcim, der weltweit grösste Zementkonzern, betreibt beziehungsweise plant in den nächsten Jahren rund 20 Pilotprojekte. Die Nummer zwei der Branche, der deutsche Zementriese Heidelberg-Cement, kündigte kürzlich an, in Norwegen die weltweit erste industriell betriebene CCS-Anlage aufzubauen. Jährlich sollen 400000 Tonnen CO₂ in leeren Öl- und Gasfeldern in der Nordsee gelagert werden. Wie sinnvoll diese Methode ist, ist allerdings umstritten.

GESUCHT: KLINKERERSATZ

Die Forschenden der Empa testen andere Möglichkeiten. Sie setzen beim Rohstoff an und tüfteln an Zement- und Betonvarianten, bei deren Herstellung weniger oder kein schädliches Klima-

gas entweicht. Oder Kohlendioxid sogar gebunden wird.

Eine einfache Methode, den ökologischen Fussabdruck des Zements zu verringern, besteht darin, den Zement mit Abfallprodukten wie Hochofenschlacke aus der Roheisenproduktion (Hütten sand) oder Flugasche aus Steinkohlekraftwerken zu «verdünnen». Auch ungebrannter Kalkstein kann dafür verwendet werden. «Diese Materialien bringen kein CO₂ in die CO₂-Bilanz. Wenn ich also 20 oder 30 Prozent des Klinkers ersetze, ist der CO₂-Ausstoss entsprechend geringer», erklärt Winnefeld. Aber auch diese Methode stosse rasch an Grenzen, weil die Menge an geeigneten Ersatzmaterialien beschränkt ist.

ZEMENT AUS ELEKTROSCHROTT

«Dieses Material hingegen ist völlig zementfrei», sagt der Empa-Forscher und legt eine kleine, dicke Scheibe Beton auf den Tisch. «Das ist ein Geopolymer. Als Bindemittel haben wir nicht Zement verwendet, sondern alkalisch aktivierte Flugasche aus einem Kohlekraftwerk.» Geopolymere muss man nicht brennen, sie haben aber dieselbe Festigkeit wie herkömmlicher Beton. Sie sind seit längerem im Handel erhältlich, werden aber vor allem für Nischenanwendungen eingesetzt.

Eine andere Piste, welche die Empa-Spezialisten und -Spezialistinnen verfolgen, ist der Zusatz von Elektroschrott. «Wir arbeiten mit einer Firma zusammen, die Edelmetalle aus Elektroschrott zurückgewinnt, aus alten Handys und Computern», erzählt Winnefeld. Bei der Rückgewinnung bleibe eine hochwertige Schlacke übrig, die pulverisiert mit Zement vermischt werden kann. «Man kann damit gut und gerne 20 bis 30 Prozent des Zements ersetzen.» So wird eine «urbane Mine» angezapft, die wohl zukunftsversprechender ist als Flugasche aus Kohlekraftwerken. Aber auch sie ist begrenzt.

DER ZEMENT, DER CO₂ FRISST

Geradezu revolutionär sind die Empa-Versuche, im Zement Kohlendioxid zu binden statt freizusetzen. Frank Winnefeld legt mir ein zweites Stück Beton

auf den Tisch. «Hier haben wir den Kalkstein vollständig durch einen Mörtel auf Basis von Magnesiumoxid und Magnesiumkarbonat ersetzt und mit drei Massanteilen Sand und etwas mehr als einem Massanteil Wasser gemischt. Nach zwei Stunden wird er härter und schliesslich fest.» Zwar nicht ganz so hart wie herkömmlicher Beton, aber doch härter als Gips oder Kalk. «Man könnte ihn gut für nicht tragende Bauteile verwenden wie nicht tragende Wände, Betonsteine oder Gehsteigplatten, und so klimaschädlichen Portlandzement einsparen.»

Für ihre Versuche verwenden die Empa-Forscher im Labor hergestellte Magnesiumverbindungen. Es existiert dafür auch ein natürlicher Rohstoff: Olivin, eines der häufigsten Mineralien. Das Problem: Es kommt hauptsächlich im Erdmantel, d.h. im Erdinneren vor. An gewissen Orten, etwa in Skandinavien, tritt es an die Oberfläche, verwittert zu Magnesiumkarbonat und bindet dabei Kohlendioxid. In der Natur ist dieser Prozess sehr langsam, er lässt sich technisch jedoch beschleunigen. Aus dem magnesiumhaltigen Olivin und dem CO₂ entsteht Magnesiumkarbonat, welches man später für den Zement brennen kann. Dabei tritt zwar Kohlendioxid aus, aber weniger, als zuvor absorbiert wurde.



Forschende der Empa sind auf der Suche nach dem besten Öko-Beton.

NOCH EIN LANGER WEG

Vieles ist bei den «grünen» Zementen noch unbekannt. Wie härten sie genau, welche Prozesse laufen ab, welche Struktur bildet sich? An diesen Fragen forschen die Empa-Spezialisten und -Spezialistinnen, testen Festigkeit und Elastizität, prüfen allfällige Längenänderungen und das Verhalten bei Frost und hoffen, schliesslich den Weg für eine breitere Anwendung zu öffnen. Parallel müsste ein industrielles Verfahren zur Massenherstellung entwickelt werden. Bis der Baustoff dereinst im Baumarkt feilgeboten werden kann, wird es jedoch noch Jahre dauern, «frühestens 2035 bis 2040», schätzt Forscher Winnefeld. Und ob er dann auch breit eingesetzt wird, ist wieder eine andere Frage.

Denn schon heute könnte man den klimarelevanten Portlandzement (und Beton generell) bei vielen Bauten durch ökologisch sinnvollere Produkte ersetzen. Warum wird oft gezögert? Winnefeld verweist auf die geltenden Normen, den Preis und die Erfahrung: Man setzt lieber auf jenes Material, dessen Eigenschaften man gut kennt. «Und vergessen sie nicht: Die Bauwirtschaft ist eine sehr langsame Industrie, die sich nur langsam bewegt.» Die Zementindustrie habe in den letzten Jahren mit alternativen Brennstoffen und der Verdünnung einiges geleistet. «Aber irgendwann wird man an einen Punkt gelangen, wo es nicht mehr einfach so weitergeht. Und wenn Kohlendioxid einmal viel teurer wird, werden auch andere Materialien und Technologien interessanter. Die Industrie weiss, dass sie handeln muss.»

Quelle

Pepo Hofstetter, in: «Der Polier» – Fachmagazin der Gewerkschaft Unia für Baupolier und Vorarbeiter, März 2021

BAUINGENIEURWESEN

EPOCHENÜBERDAUERND – DER SAANEVIADUKT



Zeuge der industriellen und verkehrstechnischen Entwicklung im ausgehenden 19. Jahrhundert mit Potenzial zum dauerhaft bestehenden Erbgut der Baukultur in der Schweiz: der Saaneviadukt im Kanton Bern.

Gute Baukultur ist dauerhaft und hält Jahrhunderten stand. Der Saaneviadukt demonstriert dies exemplarisch, indem er relevante Eingriffe seiner Zeitachse aufgreift, zeigt und dadurch seinen materiellen und immateriellen Wert steigert. Mit der aktuellsten Erneuerung und dem Ausbau auf Doppelspur wurde das denkmalgeschützte Bauwerk in eine neue Epoche überführt und darf weiterhin faszinieren und beeindruckend.

Den Kreativen gehört die Zukunft – beim Saaneviadukt in Gümmenen (BE) zeigt sich das exemplarisch immer wieder aufs Neue. Wäre das Bauwerk nicht schon zu seiner Entstehungszeit beein-

druckend und clever gewesen, stünde es heute nicht mehr. Und wäre es aktuell nicht in sensibler Weise erneuert, erweitert und modernisiert worden, wäre die Aussicht, künftig ein noch wertvolleres Kulturgut zu sein, kaum vorhanden. Jetzt aber gehört dem Viadukt die Zukunft mit dem Potenzial, zum dauerhaft bestehenden Erbgut der Baukultur zu werden.

DAS BAUKULTURERBE

Der zwischen 1899 und 1901 erbaute Natursteinviadukt ist der grösste Kunstbau der BLS-Bahnstrecke Bern–Neuenburg. Das Ensemble aus einem imposanten, 400 m langen Damm, den Steinviadukten mit den

25 m hohen Pfeilern sowie dem 65 m weit spannenden Stahlfachwerk quert die Gümmenenau mit dem Flusslauf der Saane. Das langgezogene Bauwerk gilt als Zeuge der industriellen und verkehrstechnischen Entwicklung im ausgehenden 19. Jahrhundert. Es stellt eine beachtliche ingenieurtechnische Leistung dar, ist einfach und klar gestaltet und prägt die umliegende Landschaft. Der Viadukt ist denn auch ein schweizerisches Baudenkmal von nationaler Bedeutung.

Das Bauwerk des Saaneviadukts war aber in die Jahre gekommen. Insbesondere drang Wasser durch die schadhafte Brückenabdichtung der Schottertröge, was das Mauerwerk irreversibel schädigte. Gleichzeitig hatte das aus

Flussstahl gefertigte Fachwerk das Ende seiner Nutzungsdauer erreicht, weshalb eine Lastbeschränkung die Überfahrt limitierte. Als die BLS als Besitzerin die Strecke schrittweise auf Doppelspur mit einer Streckengeschwindigkeit von 160 km/h ausbauen wollte, um die Kapazität für den stetig zunehmenden Nah- und Fernverkehr zu erhöhen, hätte dies für den einspurigen, auf 90 km/h ausgelegten Saaneviadukt durchaus den Todesstoss bedeuten können.

Doch es kam anders – dank einem Gutachten seitens der Denkmalpflege und dank dem Mentalitätswechsel der Bauherrschaft. Die Zustandserfassung zeigte, dass die Natursteinviadukte die Mehrlast aufnehmen konnten. Einzig das Fachwerk musste für die höheren Lasten des Doppelspurausbaus ersetzt werden.

DIE NUTZUNG RETTET

Für die Erhaltung kulturell wertvoller Bauwerke ist die Anpassung an neue Umstände oder an eine veränderte Umgebung von zentraler Bedeutung. Kulturerbe sollte nicht eingefroren werden. Ohne eine lebendige Nutzung würde es oft einen stillen Tod sterben, sein Erhalt wäre nicht erstrebenswert, sehr umständlich oder im schlimmsten Fall gar unmöglich. Der Saaneviadukt ist seit jeher in Betrieb und kann sich verkehrsspezifischen Anforderungen anpassen und uneingeschränkt funktionieren. So suchte man 2013 über einen zweistufigen Studienauftrag eine Lösung, die ihm betrieblich, gestalterisch und konstruktiv gerecht wird. Die eidgenössische Kommission für Denkmalpflege und die eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission begleiteten das Verfahren fachkompetent mit dem Ziel, den historischen und ästhetischen Wert des Viadukts zu erhalten.

Das aus dem Studienauftrag hervorgegangene und vom Planungsteam mit Ingenieuren, Architektinnen und Landschaftsarchitekten sensibilisiert entwickelte Projekt beinhaltete die Instandsetzung des bestehenden Natursteinmauerwerks, den Ersatzneubau mit neuen, beidseitig 3.5 m über das Mauerwerk ausragenden Schotter-

trögen in Stahlbetonbauweise sowie den Ersatz des bestehenden Fachwerks durch eine neue Brücke in Stahl-Beton-Verbundbauweise. Mit diesen Massnahmen erhält der Viadukt weitere 100 Jahre Nutzungsdauer, in denen das Erscheinungsbild vom originalen Zustand kaum abweicht. Lediglich bei der Hauptspannweite über dem Fluss ergibt sich eine markante Veränderung. Markant, aber dennoch sinnig und folgerichtig.

ANALOGIE ZUM HISTORISCHEN VORBILD

Wie das historische Vorbild überbrückt die neue Saanequerung die Hauptöffnung zwischen den Flusspfeilern der Natursteinviadukte mit einem Stahlfachwerk, das als einfacher Balken gelagert ist. Es übernimmt die Proportionen des Vorgängers, ist jedoch modern gestaltet und in dem aktuellen Stand der Technik entsprechender Stahl-Beton-Verbundbauweise erstellt. Das Stahlfachwerk besteht aus den jeweils zwei Ober- und Untergurten sowie den sich kreuzenden Fachwerkdigonalen. Diese sind bei den Auflagern steiler und deshalb dichter angeordnet. Gegen Feldmitte sind sie hingegen flacher, wodurch die Knoten weiter auseinanderfallen. Die Gurtquerschnitte wiederum nehmen gegen Feldmitte hin zu. Der Kräfteverlauf in den Trägern ist durch diese sich verändernde Neigung der Diagonalstäbe und die angepassten Querschnitte der Untergurten ablesbar – hohe Schubkräfte bedingen mehr vertikale Tragkomponenten, hohe Momente bedingen kräftigere Gurte.

Die Maschenweite des Fachwerks passt sich an die Schubbeanspruchung an. Damit werden die Tragelemente gleichmässig und statisch sinnvoll ausgenutzt, was einheitliche Stabquerschnitte ermöglicht. Dadurch erhält die Konstruktion einerseits einen ruhigen Rhythmus, andererseits ermöglicht es die ermüdungsgerechte Gestaltung der Fachwerkknoten, insbesondere der Anschlüsse der Diagonalen an die Ober- und Untergurte, aber auch der Kreuzpunkte der Streben – ein unabdingbarer konstruktiver Aspekt bei Bahnbrücken.

Die Fahrbahnplatte, die im Verbund mit den Stahlfachwerken wirkt, ist zudem schlank und gleich wie die neuen Schottertröge auf den Natursteinviadukten gestaltet. Deren Randborde sind beidseitig gleich, fein gegliedert und bilden eine verbindende, gerade Linie über die gesamte Länge des erneuerten Viadukts. Die Wirkung als Ensemble wird gestärkt.

IN DIE MODERNE TRANSFERIERT

Der modernisierte Viadukt fesselt mehrfach. Ohne beim Ausbau auf historisierende Elemente zurückzugreifen, nimmt die moderne Konstruktion Form und Materialisierung der ursprünglichen Konstruktion auf und setzt sie – wie schon im Original – gemäss dem gegenwärtigen Stand der Technik und entsprechend der konstruktiven Kreativität der Ingenieure um.

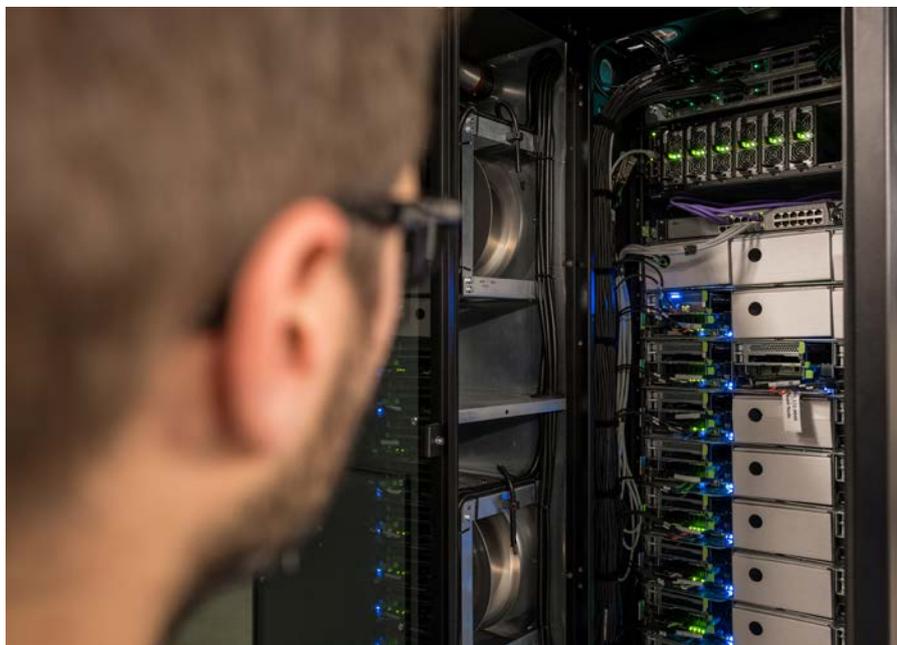
Eine neue Epoche beginnt, in der der Saaneviadukt mit einem angepassten Bild erscheint, seinen Charakter aber bewahrt. Die Baugeschichte wird weitergeführt. So ist der Saaneviadukt nicht nur ein Zeitzeuge der Entstehungszeit, sondern ebenso einer aus jeder Instandsetzungszeit, eine Widerspiegelung der Eingriffe aus jeder Epoche. Womit sich letztlich – wie bei einem Oldtimer – auch sein bedeutender immaterieller Wert schrittweise steigert.

Quelle

Clementine Hegner-van Rooden, in: www.espazium.ch, 16.2.2022

GEBÄUDETECHNIK

HEIZEN BEIM RECHNEN



Das «ECO-Qube»-Rechenzentrum im NEST ist gleichzeitig Teil der IT-Infrastruktur und Teil der Gebäudetechnik.

Ein neu installiertes Rechenzentrum im Forschungsgebäude NEST dient nicht nur der Datenverarbeitung, sondern hilft mit beim Heizen des gesamten Gebäudes. Die Serveranlage ist Teil des EU-Forschungsprojekts «ECO-Qube», das die Integration von Rechenzentren in Gebäudesysteme und deren energieeffizienten Betrieb untersucht.

Ein Klick im Internet hinterlässt Spuren. Nicht nur im Netz selbst, sondern auch in Form eines grossen ökologischen Fussabdrucks. Denn auch wenn vermeintlich all unsere Daten in der Cloud schweben, sind zu deren Verarbeitung und Speicherung physische Rechenzentren nötig, die riesige Mengen an Energie verschlingen – ein wesentlicher Teil davon für die Kühlung der Anlagen. Die grossen Tech-Giganten sind sich ihrer Verantwortung mittlerweile durchaus bewusst, investieren grosszügig in erneuerbare Ener-

gien und suchen nach Möglichkeiten, die Energieeffizienz ihrer Serverfarmen zu optimieren. Einer dieser Wege führt etwa an den Polarkreis, wo mittlerweile einige der grössten Rechenzentren stehen. Die dortigen kalten Temperaturen helfen mit, den Energieaufwand für die Anlagenkühlung zu senken.

Mit den neuesten digitalen Trends wie Künstlicher Intelligenz (KI), Augmented Reality oder Internet of Things (IoT) kommen aber die nächsten Herausforderungen: Die zu verarbeitenden Datenmengen steigen ins Unermessliche, gleichzeitig werden Reaktionen in Echtzeit gefordert – ohne Latenz. Dazu muss der Verarbeitungs-ort der Daten wieder viel näher an den Entstehungsort derselben rücken. Zum Beispiel in Form eines Mikro-Rechenzentrums im Quartier. Im besten Fall dient dieses lokale Rechenzentrum aber nicht nur der Datenverarbeitung, sondern wird – angeschlossen an die Energieversorgung – auch

gleich zum Heizen der Gebäude verwendet. Ein Feldtest mit Mikro-Rechenzentren im Forschungsgebäude NEST an der Empa und an zwei weiteren Standorten in der Türkei und den Niederlanden will das Potenzial dieser Idee ergründen.

INTELLIGENT KÜHLEN

Das Projekt mit dem Namen «ECO-Qube» wird durch das EU-Förderprogramm «Horizon 2020» unterstützt und bringt Forschungs- und Industriepartner aus der Schweiz, der Türkei, Spanien, Deutschland, den Niederlanden und Schweden zusammen. «Unser Ziel ist es, sowohl den Energiebedarf als auch die CO₂-Emissionen von kleinen Rechenzentren um je einen Fünftel zu senken», sagt Çağatay Yılmaz, Innovation Manager beim türkischen IT-Lösungsanbieter «Lande» und Projektleiter von «ECO-Qube».

Herkömmliche Rechenzentren arbeiten gemäss der Sustainable Digital Infrastructure Alliance, einer weiteren Projektpartnerin, häufig nur mit einer Auslastung von rund 15 Prozent. Trotzdem brauchen die Server ständig Strom und werden gekühlt. Um diesem Problem zu begegnen, wird die Kühlung der «ECO-Qube»-Rechenzentren intelligent gemacht: Die Sensordaten der einzelnen IT-Komponenten werden in Big-Data-Strukturen akkumuliert und tragen dazu bei, dass die Wärmeverteilung innerhalb der Anlage jederzeit genauestens erfasst wird. Künstliche Intelligenz kombiniert diese Daten mit Luftstromsimulationen, sodass die Kühlung sehr gezielt eingesetzt werden kann. Gleichzeitig werden die Rechenlasten in den drei Test-Rechenzentren in der Schweiz, der Türkei und den Niederlanden so verteilt, dass alle drei Anlagen so energieeffizient wie möglich betrieben werden können.

ABWÄRME NUTZEN

Die drei Rechenzentren werden direkt in die Energiesysteme der umliegenden Quartiere integriert und sollen möglichst mit erneuerbarer Energie gespeist werden. Im NEST kommt der Strom für den Betrieb des Rechenzentrums beispielsweise unter anderem



Das Rechenzentrum ist an das bestehende Mittel- oder Nieder-Temperaturnetz von NEST angeschlossen und gibt Abwärme ab.

von den Photovoltaikanlagen der NEST-Units und des Mobilitätsdemonstrators «move». Die Abwärme des Rechenzentrums wird an das bestehende Mittel- oder Nieder-Temperaturnetz abgegeben. Im Winter speist sie so direkt die Gebäudeheizung und dient über das Jahr gleichzeitig als Quelle für eine Wärmepumpe, die das Brauchwarmwasser bereitstellt.

«Für uns ist es interessant, das Mikro-Rechenzentrum nicht nur als elektrischen Verbraucher zu betrachten, sondern als eine dynamische Komponente im Gesamtsystem, die wir so einsetzen können, dass Berechnungen dann stattfinden, wenn es ökologisch Sinn macht. Die Kopplung der elektrischen und thermischen Welt mit der IT-Infrastruktur und der Datenverarbeitung bietet ein grosses Optimierungspotenzial hin zu einem nachhaltigen Betrieb», sagt Philipp Heer, Leiter des «Energy Hub» (ehub) an der Empa.

Das Projekt dauert rund drei Jahre. Nach dem Abschluss will das Team Richtlinien für Planerinnen und Gebäudebetreiber bereitstellen können, um sie bei einer energieeffizienten Integration von Rechenzentren in Gebäude und Quartiere zu unterstützen.

Quelle
Stephan Kälin, in: www.empa.ch, 1.3.2022

GEBÄUDETECHNIK LEICHTER BAUEN – EFFIZIENTER BETREIBEN

Es besticht durch ein filigranes, geschwungenes Betondach und eine selbstlernende Gebäudetechnik: das neueste Bauwerk im Forschungsgebäude NEST der Empa und Eawag in Dübendorf. Die innovative Einheit, die vollgepackt ist mit ETH-Forschung, wurde im Oktober 2021 offiziell eröffnet.

In der neuesten NEST-Unit mit dem Namen HiLo treffen Bauprinzipien aus dem Mittelalter auf Baumethoden der Zukunft. Geplant und gebaut wurde das zweistöckige Gebäudemodul mit dem markanten doppelt gekrümmten Betondach mit modernsten Design- und Fabrikationsmethoden. Für die neuartige Leichtbau-Gewölbedecke wurden die Forschenden der ETH Zürich allerdings nicht zuletzt inspiriert von den alten Kathedralenbaumeistern, die es verstanden, Strukturen zu schaffen, die sich selbst tragen. Wissen-

schaftler um Philippe Block, Professor für Architektur und Tragwerk, und Arno Schlüter, Professor für Architektur und Gebäudesysteme, wollen gemeinsam mit Industriepartnern mit dem Gebäude Leichtbauweisen erproben und sie mit intelligenten und adaptiven Gebäudesystemen kombinieren.

RESSOURCENEFFIZIENTE BETON-STRUKTUREN

Besonders auffällig ist das doppelt gekrümmte Dach, das seine Tragfähigkeit aus der Geometrie und seinem zweischaligen Aufbau gewinnt. Es besteht aus zwei Betonschichten, die durch ein Gitter aus Betonrippen und Stahlanker verbunden sind. Gebaut wurde es mithilfe einer flexiblen Schalung aus einem gespannten Seilnetz und einer Membran, auf die der Beton aufgespritzt wurde. Mit dieser Bauweise können grosse Mengen Beton und Schalungsmaterial eingespart werden.



Inspiriert von den alten Kathedralenbaumeistern: Die Unit HiLo thront auf der obersten Plattform des Forschungs- und Innovationsgebäudes NEST auf dem Empa-Campus in Dübendorf.

Insbesondere für die Zwischenböden der zweistöckigen Unit setzten sich die Forschenden das Ziel, mit möglichst wenig Material auszukommen. Die Leichtbau-Deckenkonstruktion von HiLo spart im Vergleich zu herkömmlichen Betondecken mehr als 70 Prozent an Material ein. Erreicht wird diese Einsparung durch die intelligente Geometrie der Decken: Das Gewölbe mit Aussteifungsrippen verleiht den dünnen Decken ihre Tragfähigkeit. Die eingesetzten digitalen Fertigungsmethoden ermöglichen es, Lüftung, Kühlung und Niedertemperaturheizung in die gerippte Gewölbedecke zu integrieren und damit weiteres Material und Volumen einzusparen.

SELBSTLERNENDE GEBÄUDETECHNIK

In der HiLo-Unit ist auch eine von der Gruppe um Arno Schlüter entwickelte adaptive Solarfassade im Einsatz. Diese besteht aus 30 Photovoltaikmodulen, die sich nach der Sonne ausrichten können. Die flexiblen Module lassen sich zudem dafür nutzen, den Sonneneinfall in den Raum zu steuern, um passiv zu heizen, oder – im Gegenteil – den Kühlungsbedarf zu senken.

Die adaptive Solarfassade ist Teil einer Reihe innovativer Komponenten der Gebäudetechnik für die effiziente Regulierung des Raumklimas. Während des Betriebs wird das Zusammenspiel der einzelnen Technologien unter Einbezug der Benutzerinnen und Benutzer



Die eingesetzten digitalen Fertigungsmethoden ermöglichen es, Lüftung, Kühlung und Niedertemperaturheizung in die gerippte Gewölbedecke zu integrieren und damit weiteres Material und Volumen einzusparen.

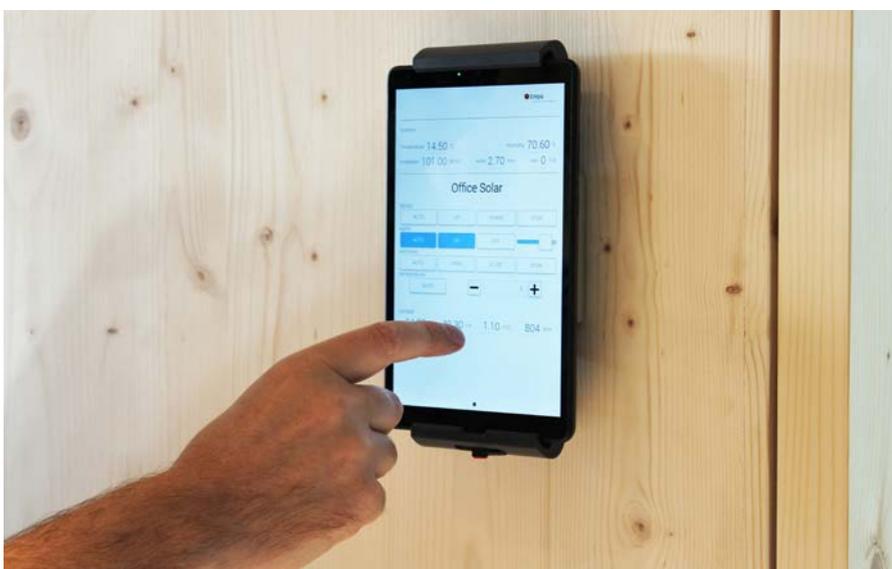
von den Forschenden nun mittels «Machine Learning» ständig optimiert, um zu untersuchen, wie komfortable Innenraumbedingungen mit möglichst wenig Energie und Emissionen erzielt werden können.

FORSCHUNG UND WIRTSCHAFT LERNEN VONEINANDER

HiLo steht für «High Performance – Low Emissions»: Mit der Unit erproben die Forschenden, wie das Bauen und der Betrieb von Gebäuden möglichst energie- und ressourcenschonend ge-

staltet werden – und dabei gleichzeitig eine attraktive Architektur und ein hoher Komfort für die Benutzerinnen und Benutzer der Gebäude gewährleistet werden kann.

HiLo ist das mittlerweile achte Modul im Experimentalgebäude NEST auf dem Campus der beiden Forschungsinstitutionen Empa und Eawag in Dübendorf. Im modularen Forschungs- und Innovationsgebäude können Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler zusammen mit Industriepartnern neue Bau- und Energietechnologien in temporären Gebäudemodulen – sogenannten Units – unter realen Bedingungen testen und weiterentwickeln.



Mittels flexiblen Modulen den Sonneneinfall in den Raum steuern und damit passiv heizen oder auch den Kühlungsbedarf senken.

Quelle

www.ethz.ch > News und Veranstaltungen, 6.10.2021

HOLZTECHNIK

NEUE VISIONEN VOM HÖLZERNEN HOCHHAUS



Ab 25 Meter Höhe gilt in der Schweiz ein Haus als Hochhaus. Studierende der BFH zeigen mit ihrem Projekt «Jenga», dass ein solches Hochhaus auch in der Schweiz mit Holz gebaut werden kann.

Holz erfährt als ökologischer Baustoff seit Jahren immer mehr Beachtung und Verwendung. Beispiele in aller Welt zeigen, dass selbst die Realisierung von Hochhäusern möglich ist. Studierende der Berner Fachhochschule haben ein mehrgeschossiges Gebäude aus Holz entworfen, das an ausgewählten Standorten in der Schweiz stehen könnte.

Für die Berner Fachhochschule BFH stand an der Swissbau 2022 das Projekt Holzhochhaus «Jenga» im Mittelpunkt, das gemeinsam mit dem Branchenverband Holzbau Schweiz und Partnern vorgestellt wurde. Im Rahmen einer Semesterarbeit im vorjährigen Frühlingsemester befassten sich die Studierenden des Master Architektur und des Masters Wood Technology der BFH mit dem grossmassstäblichen

Holzbau. Für den periurbanen Raum zwischen Thuner- und Brienersee, das «Bödeli», entwarfen sie an ausgewählten Standorten mehrgeschossige Gebäude aus Holz. Dabei knüpften sie an die Holzbautradition der Region an und entwickelten das Potenzial von Holzkonstruktionen weiter.

EIN NEUER TREND

Holzhochhäuser sind keine Neuigkeit. Im Ausland, aber auch in der Schweiz wurde inzwischen der Beweis geliefert, dass sich Holz auch bestens für den Bau von Gebäuden mit einer Höhe von mehr als 25 Metern eignet, dem Mass, das in der Schweiz gemäss den kantonalen Planungs- und Baugesetzen als Richthöhe für die Bezeichnung als Hochhaus festgelegt ist. Das offiziell weltweit höchste aus Holz konstruierte Gebäude steht seit April 2019 in Brumunddal, 100 Kilometer nördlich von Oslo.

Der Höhenrekord wurde von Anfang an angestrebt, umgesetzt wurde das Projekt vom Büro Voll Arkitekter aus Trondheim. Am Ufer des Sees Mjøsa ragt das 18-geschossige «Mjøstårnet» ganze 85,4 Meter hoch in den Himmel. Der Baustoff Holz wurde beim Bau bewusst unter den Aspekten Nachhaltigkeit, regionale Herkunft und Verarbeitung berücksichtigt. In den 18 Geschossen des multifunktional genutzten Turms sind ein Restaurant, Büros und Konferenzräume, ein Hotel und Wohnungen untergebracht. Nur etwas kleiner, und damit auf dem zweiten Platz der Höhen-Rangliste, ist das «HoHo» in der Seestadt Aspern im 22. Wiener Gemeindebezirk Donaustadt. Es erreicht stattliche 84 Meter Höhe, kann aber mit 25 000 Quadratmetern Gesamtfläche den Rekord als grösstes Holzhochhaus der Welt für sich in Anspruch nennen. 2020 wurde das Gebäude fertiggestellt. In den 24 Geschossen befinden sich neben Büros ein Hotel, Fitnessstudio, Restaurants und Apartments.

Aber es soll schon bald noch viel höher hinauf gehen. Der japanische Holzbaustoffkonzern Sumitomo Forestry plant in Tokio das höchste Holzhochhaus der Welt. Es soll stolze 350 Meter hoch werden und bis 2041 fertiggestellt

sein. Auf den 70 Etagen sind Büros, Geschäfte, Wohnungen und Hotels geplant.

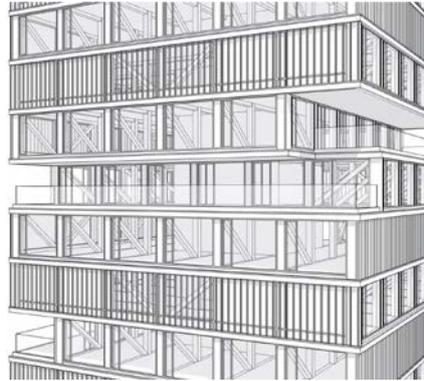
Ideen haben die Planer bei den bereits realisierten grossen Gebäuden in Holzbauweise sammeln können. Doch aufgrund der seismischen Aktivitäten entlang des Suruga- und des Sagami-grabens und des damit verbundenen hohen Erdbebenrisikos soll das japanische Mega-Hochhaus mit einem Stahlgerüst gestützt werden.

ZWISCHEN BERGEN UND SEEN

Diese gigantischen Ausmasse sind beim Projekt der Studenten und Studentinnen der Masterlehrgänge Architektur und Wood Technology nicht vorgesehen. Ihre planerischen Visionen der Holzhochhäuser wurden auf Standorte in den Randzonen der städtischen Ballungsgebiete ausgelegt. Jedes Jahr beschäftigt sich der Fachbereich Architektur der BFH während eines Semesters gemeinsam mit einer Partnergemeinde mit einem übergeordneten Thema. Konkret wurde in diesem Fall auf Transformationen im grossräumlichen Kontext für das «Bödeli» Bezug genommen. Das Gebiet zwischen Thuner- und Brienersee umfasst die Gemeinden Interlaken, Unterseen, Bönigen, Matten und Wilderswil.

Die architektonischen Entwürfe waren vielfältig. Sie erfassten unterschiedliche Themen, wobei Holz als traditioneller Baustoff und als in ausreichender Menge vorhandene natürliche Ressource eine besondere Rolle spielte. Erkenntnisse aus der reichen Holzbautradition der Region wurden neu interpretiert, neue Typologien und innovative Holzbaukonstruktionen erforscht und weiterentwickelt. Im Rahmen der interdisziplinären Zusammenarbeit der Studierenden der Ateliers Architektur & Areal und Architektur & Holz sowie des Masters Wood Technology konnten kontextuelle, massstäbliche, gestalterische, statische und konstruktive Themen teamübergreifend bearbeitet und optimiert werden.

Insgesamt wurden so sieben Projekte zur Semesterschlusspräsentation vorgelegt. Das Projekt «Jenga» von Mahdi



Inspiziert vom gleichnamigen Holzspiel wurden im Projekt «Jenga» quadratische Holzbausteine in unterschiedlicher Richtung übereinandergestapelt.

Bagheri, Student Master Architektur, und Milos Asenov, Student Master Wood Technology, wurde von der Jury zur Weiterbearbeitung empfohlen. Die Jury setzte sich aus Professoren und Dozenten der BFH sowie Vertretern von Holzbau Schweiz zusammen.

INSPIRIERT VON EINEM SPIEL

Das Gebäude an prominenter Lage an der Höhenmatte in Interlaken stapelt gleichartige Volumen. Dadurch entstehen interessante Räume mit spannenden inneren und äusseren Beziehungen. Inspirieren liessen sich die beiden Studenten vom Holzspiel «Jenga», bei dem quadratische Holzbausteine in unterschiedlicher Richtung übereinander gestapelt werden müssen.

Das Konzept überzeuge durch seine Klarheit und fasziniere durch das Zusammenspiel von Konstruktion und räumlicher Variation, heisst es im Jurybericht. Der Ausdruck des Gebäudes sei zwar konsequent aus der Idee entwickelt worden, bleibe aber noch etwas schemenhaft. Auch der innere Aufbau, die konkrete Ausgestaltung und die atmosphärische Dichte liessen noch Potenzial erkennen.

Unter der Anleitung des Studiengangsleiters Master Architektur, Professor Hanspeter Bürgi, wurden diese Punkte aufgenommen und das Projekt «Jenga» im Herbstsemester weiterbearbeitet und gestalterisch sowie konstruktiv verfeinert. Die Planung des Hochhauses sieht verschiedene öffentliche Nutzungen für Einheimische und Touristen vor. Zudem sind Wohnlichkeiten vorgesehen.

Die komplette Tragstruktur und die Fassade des Gebäudes sind in regionalem Holz geplant. Kurze Material-Transportwege optimieren den ökologischen Fussabdruck des Gebäudes. Im Projekt wurden Solarpaneele auf dem Dach platziert, die den Energiebedarf des Gebäudes zu einem grossen Teil abdecken könnten.

ERLEBBAR AN DER SWISSBAU

An der Swissbau Basel waren Modelle des Holzhochhauses in den Massstäben 1:2000 (Städtebau) und 1:20 (Architektur und Struktur) zu sehen. Die Studierenden hatten zudem gemeinsam mit dem Branchenverband Holzbau Schweiz und Partnern die Arealplanung und ein mehrgeschossiges, repräsentatives Mock-up im Massstab 1:1 vorbereitet. Zudem ermöglichen umfangreiche Dokumentationen zum Entwurfsprozess und zu den weiteren Planungs- und Hochhausprojekten eine vertiefte Reflexion über die Perspektiven und die Vielfalt des mehrgeschossigen Holzbaus. Gleichzeitig geben sie Einblick in die Arbeiten der verschiedenen Gewerke, die bei der Entstehung eines Holzhochhauses involviert sind.

Quelle

Claudia Bertoldi, in: Baublatt, Ausgabe 8 vom 14.4.2022



Architektur, Gestaltung
und Bauingenieurwesen

Infotage
jeweils im
Herbst und
Frühling

Bachelorstudium Architektur
Masterstudium Architektur

Bachelorstudium Bauingenieurwesen
Masterstudium Bauingenieurwesen



STUDIUM

- 23 STUDIENGÄNGE IM BAU
- 25 STUDIENMÖGLICHKEITEN IN BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN,
GEBÄUDETECHNIK UND HOLZTECHNIK
- 27 BESONDERHEITEN AN DER ETH UND DER EPF
- 29 BESONDERHEITEN AN EINZELNEN FACHHOCHSCHULEN
- 30 VERWANDTE STUDIENFÄCHER UND ALTERNATIVEN ZUR HOCHSCHULE
- 31 KLEINES ABC DES STUDIERENS
- 35 PORTRÄTS VON STUDIERENDEN



STUDIENGÄNGE IM BAU

Wer sich für Themen wie Hochwasserschutz, Tunnel- und Brückenbau, Statik, moderne Holzbauten oder energieeffiziente Gebäude interessiert und gerne Naturwissenschaften hat, findet im Bereich Bau vielseitige Ausbildungen.

Studiengänge in Bauingenieurwissenschaften werden sowohl an den Eidgenössisch Technischen Hochschulen (ETH Zürich und EPF Lausanne) als auch an Fachhochschulen angeboten. An den Fachhochschulen heisst der Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen, während der Studiengang an der ETH Zürich (ETHZ) und an der EPF Lausanne (EPFL) als Bauingenieurwissenschaften bzw. als Génie civil bezeichnet wird. Auf Masterstufe an den Fachhochschulen lautet die Studiengangsbezeichnung Engineering, wobei Civil Engineering eine von 15 fachlichen Vertiefungen ist.

Fachhochschulen bieten zusätzlich Bachelorstudiengänge in Gebäudetechnik und Holztechnik an. Die entsprechenden Masterstudiengänge heissen Wood Technology (Holztechnik) und Building Technologies, wobei es sich wiederum um Vertiefungen des Studiengangs Engineering handelt.

Im Bereich Gebäudesysteme und -technologien gibt es an der ETHZ auf Masterstufe den spezialisierten Masterstudiengang Integrated Building Systems. Spezialisierte Master konzentrieren sich auf ein Spezialthema, das interdisziplinär und oft mit internationalem Fokus unterrichtet wird. Sie stehen Studierenden mit hervorragenden Leistungen aus unterschiedlichen Bachelorstudiengängen offen.

An der ETHZ stehen am Anfang des Studiums die mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen im Vordergrund. Im Verlauf der Ausbildung rücken dann Fragestellungen aus der Praxis ins Zentrum. Die Ausbildung an den Fachhochschulen hingegen ist von Beginn an anwendungsorientiert und der Unterricht ist stärker auf die Berufspraxis ausgerichtet. An den Fachhochschulen ist der Bachelorabschluss berufsqualifizierend, an der ETH braucht es den Masterabschluss, um als Bauingenieur oder Bauingenieurin arbeiten zu können.

UNTERRICHTSFORMEN

Das Wissen in diesen Studienrichtungen wird in Form von Vorlesungen, Übungen und Praxisprojekten vermittelt. Im Lauf des Studiums werden Exkursionen organisiert. Bei diesen Gelegenheiten wird gezeigt, wie Aufgaben und Problemstellungen in der Praxis gelöst werden.

STUDIENSPRACHEN

Die Bachelorstudiengänge werden mehrheitlich in deutscher beziehungsweise an den Westschweizer Hochschulen in fran-

zösischer Sprache durchgeführt. Einzelne Veranstaltungen können in englischer Sprache stattfinden.

FACHSPEZIFISCHE ZULASSUNGSBEDINGUNGEN

Die Zulassung an die ETH ist mit einer gymnasialen Maturität oder mit der Berufsmaturität und bestandener Passerelnenprüfung gewährleistet. Wer hingegen mit einer gymnasialen Maturität an einer Fachhochschule studieren möchte, benötigt vor Studienbeginn ein einjähriges Praktikum im Bereich des Studienfachs. Dies trifft auch für Personen zu, die eine Berufsmaturität haben, aber die Lehre in einem anderen Fachbereich absolviert haben.

Auskunft über die genauen Anforderungen und Zulassungsbedingungen geben die Fachhochschulen. Viele Fachhochschulen im technischen Bereich bieten für die Suche nach einem Praktikum Unterstützung an, teilweise bieten sie vor Praktikumsbeginn Vorbereitungskurse an der Hochschule selbst an. Es ist auch möglich, die einjährige Praxiserfahrung zumindest teilweise während des Studiums – in Sommerpausen, bei einem Unterbruch des Studiums oder während eines Teilzeitstudiums – zu erwerben.

PRAKTIKUM WÄHREND DER AUSBILDUNG

Obwohl für den Studiengang Bauingenieurwissenschaften an der ETHZ ein Praktikum in der Arbeitswelt nicht obligatorisch ist, wird den Studierenden empfohlen, sich in einem Praktikum mit den Aufgabenstellungen und Problemen der Praxis vertraut zu machen. An der EPFL gehört auf Masterstufe im Bereich Bauingenieurwissenschaften ein obligatorisches Praktikum zur Ausbildung.

PERSÖNLICHE VORAUSSETZUNGEN

Folgende Interessen und Fähigkeiten sind für das erfolgreiche

KLEINES ABC DES STUDIERENS

Was sind ECTS-Punkte? Wie sind die Studiengänge an den Hochschulen strukturiert? Was muss ich bezüglich Zulassung und Anmeldung beachten? Was kostet ein Studium? Im Kapitel «Kleines ABC des Studierens» (ab Seite 31) haben wir die wichtigsten Grundinformationen zu einem Studium zusammengestellt.

Bestehen eines Studiums in diesen Bereichen von Vorteil:

- Interesse an mathematisch-naturwissenschaftlichen Zusammenhängen und an der Informatik
- Aufgeschlossenheit gegenüber Fragen der Umwelt, der Wirtschaft und der Gesellschaft
- Freude an der Mitgestaltung unseres Lebensraumes
- die Fähigkeit, eigene Lösungen kritisch zu hinterfragen
- gutes räumliches Vorstellungsvermögen, vertiefte Geometriekenntnisse
- Freude an der Präsentation von Lösungen vor Publikum

Die Hochschulen bieten teilweise Vorbereitungskurse in Mathematik an.

STUDIENINHALTE

Bauingenieurwissenschaften/ Bauingenieurwesen

Die Bauingenieurwissenschaften befassen sich mit Konzeption, Planung, Entwurf und Konstruktion von unterschiedlichen Bauwerken wie Industriebauten, Tunnel, Brücken, Strassen, Gleisanlagen, Kanalisationen usw.

Im Grundstudium der *Bauingenieurwissenschaften* an der ETH Zürich und an der EPF Lausanne werden mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen wie Mathematik, Mechanik, Informatik, Chemie und Geologie gelehrt. Danach werden die Kernkompetenzen vertieft und die Grundlagen für den Masterstudiengang erarbeitet. Dazu gehören unter anderem Physik, Hydraulik, Hydrologie, Baustatik, Werkstofflehre sowie bauingenieurspezifische Grundlagen in Konstruktion, Geotechnik, Verkehr, Bauverfahrenstechnik, Wasserbau und Wasserwirtschaft. Die Projektarbeit im fünften Semester gibt Einblicke in die ersten Schritte beim Entwurf eines Bauwerks, die Bachelorarbeit als Abschlussarbeit ermöglicht das Erarbeiten eines ersten Projekts.

Bauingenieurwesen wird an Fachhochschulen in der ganzen Schweiz angeboten. In den ersten beiden Studienjahren werden die naturwissenschaftlichen, fachlichen und allgemeinen Grundlagen erarbeitet. Im dritten Studienjahr erfolgt die Spezialisierung auf die gewähl-

te Vertiefungsrichtung. Die erarbeitete Theorie wird laufend in Praxisbeispielen angewendet. Je nach Fachhochschule unterscheiden sich das Modulangebot und die Vertiefungen. Es lohnt sich deshalb, die einzelnen Bachelorstudiengänge zu vergleichen. Die Studiengänge an den Fachhochschulen umfassen auch Sprachen und Kommunikation.

Gebäudetechnik

In der Gebäudetechnik geht es um die Planung der haustechnischen Systeme wie Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Sanitäreanlagen sowie um Elektro- und Gebäudeautomationsanlagen.

Der Studiengang Gebäudetechnik wird in Luzern und in der Westschweiz an Fachhochschulen angeboten. Neben Grundlagenwissen in Mathematik, Physik und auch Chemie und Werkstoffen gehören je nach Vertiefungsrichtung unterschiedliche Module zum Bachelorstudium. Die Vertiefung Heizung, Lüftung, Klima, Sanitär beinhaltet beispielsweise Veranstaltungen zu Themen wie Thermodynamik, Kälte- und Wärmepumpentechnik, Strömungslehre und Hydraulik, Lüftungs- und Klimatechnik und Sanitärtechnik. Für die Vertiefung Gebäude-Elektroengineering sind es Module wie Elektroengineering, Kom-

munikationssysteme, Elektrische Energieversorgung oder auch Licht.

Holztechnik

Ob Gebäude, Inneneinrichtungen oder Möbel – in diesem Studienggebiet geht es um den erneuerbaren Roh- und Werkstoff Holz und seine vielseitigen Verarbeitungs- und Einsatzmöglichkeiten. Dieser Studiengang wird von der Berner Fachhochschule in Biel angeboten. Neben Grundlagen in Mathematik, Informatik, Technik und Physik und Werkstoffwissenschaften erwerben Studierende im Bachelorstudium Kenntnisse in Gebieten wie Betriebswirtschaft, Holztechnologie, Konstruktionslehre, Logistik, Mess-, Steuer- und Regeltechnik sowie Energietechnik und Bauphysik.

Am Ende des ersten Studienjahrs entscheiden sich die Studierenden für eine von zwei Fachrichtungen. Innerhalb der gewählten Fachrichtung setzen sie im letzten Studienjahr mit der Wahl aus verschiedenen Fachrichtungen individuelle Schwerpunkte nach ihren Interessen.

Quellen

Websites der Hochschulen

ARCHITEKT ODER BAUINGENIEURIN?

Studienanwärter und -anwärterinnen, die sich für Studiengänge im Baubereich interessieren, stellen sich häufig die Frage, ob ihnen ein Bauingenieurwissenschaften- oder ein Architekturstudium mehr entspricht, denn beruflich arbeiten Bauingenieurinnen und Architekten eng zusammen. Die folgenden Überlegungen können für die Studienwahl hilfreich sein.

Bauingenieurinnen und Bauingenieure planen und gestalten technisch, ökologisch und ökonomisch ausgewogene Lösungen, um die Bedürfnisse unserer Gesellschaft zu befriedigen. Sie sind verantwortlich für eine kostenbewusste und umweltverträgliche Planung und Ausführung sowie für einen wirtschaftlichen und nachhaltigen Betrieb und Unterhalt unserer baulichen Infrastruktur. Ihr Wissen basiert auf mathematisch-naturwissenschaftlichen und technischen Grundlagen.

Der Aufgabenbereich von *Architektinnen und Architekten* umfasst im weiten Umfeld des Bauens das Analysieren des Bestehenden, das darauf aufbauende gestalterische Denken und Handeln sowie das Begründen von architektonischen Eingriffen. Die Bedürfnisse aller Mitglieder einer Gesellschaft müssen reflektiert, umgesetzt und im Entwerfen vorausschauend eingebunden werden. Im Zentrum stehen hier sowohl gestalterische, mathematische, geometrische und sozialpolitische Fragestellungen als auch geschichtliche und gesellschaftlich-politische Zusammenhänge sowie ökonomische und ökologische Faktoren.

Siehe dazu auch die Perspektivenhefte «Architektur, Landschaftsarchitektur» und «Planung».

STUDIENMÖGLICHKEITEN IN BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN, GEBÄUDETECHNIK UND HOLZTECHNIK

Die nachfolgenden Tabellen geben einen Überblick über die Studiemöglichkeiten. Zuerst sind die Angebote der ETH aufgelistet und danach die Studienprogramme der Fachhochschulen. Ein weite-

rer Abschnitt geht zudem auf die Besonderheiten der einzelnen Studienorte ein.

Die Studieninhalte werden laufend angepasst. Insbesondere Vertiefungs-

richtungen und Masterangebote können sich immer wieder verändern. Aktuelle, weiterführende Informationen siehe unter www.berufsberatung.ch sowie auf den Websites der Hochschulen.

Weitere Informationen



www.berufsberatung.ch/bauingenieur



www.berufsberatung.ch/gebaeudetechnik



www.berufsberatung.ch/holztechnik

BACHELORSTUDIEN AN DER ETH

BSc = Bachelor of Science

Studiengang	Vertiefungsrichtungen/Schwerpunkte
BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN	
EPF Lausanne: www.epfl.ch	
Civil Engineering/Génie civil BSc	
ETH Zürich: https://baug.ethz.ch	
Bauingenieurwissenschaften BSc	

MASTERSTUDIEN AN DER ETH

Bei einem Studium an der ETH geht man vom Master als Regelabschluss aus. Mit dem Master wird üblicherweise auch ein Spezialgebiet gewählt, das dann im Berufsleben weiterverfolgt und mit entsprechenden Weiterbildungen vertieft werden kann.

Konsekutive Masterstudiengänge bauen auf einem Bachelorstudiengang auf und vertiefen das fachliche Wissen. Mit einem Bachelorabschluss einer schweizerischen Hochschule wird man zu einem konsekutiven Masterstudium in derselben Studienrichtung, auch an einer anderen Hochschule, zugelassen. Es ist möglich, dass bestimmte Studienleistungen während des Masterstudiums nachgeholt werden müssen.

Spezialisierte Master sind meist interdisziplinäre Studiengänge mit spezialisiertem Schwerpunkt. Sie sind mit Bachelorabschlüssen aus verschiedenen Studienrichtungen zugänglich. Interessierte müssen sich für einen Studienplatz bewerben; es besteht keine Garantie, einen solchen zu erhalten.

Joint Master sind spezialisierte Master, die in Zusammenarbeit mit anderen Hochschulen angeboten werden und teilweise ebenfalls nach Bachelorabschlüssen verschiedener Studienrichtungen gewählt werden können.

In der folgenden Tabelle sind die konsekutiven Masterstudiengänge im Gebiet Bauingenieurwissenschaften zu finden. Über Details zu diesen Masterstudiengängen gibt die betreffende Hochschule gerne Auskunft.

MSc = Master of Science

Studiengang	Vertiefungsrichtungen/Schwerpunkte
BAUINGENIEURWISSENSCHAFTEN	
EPF Lausanne: www.epfl.ch	
Civil Engineering/Génie civil MSc	<ul style="list-style-type: none"> – Geotechnical engineering – Hydraulic engineering and energy – Structural engineering – Transportation and mobility
ETH Zürich: https://baug.ethz.ch	
Bauingenieurwissenschaften MSc	<ul style="list-style-type: none"> – Bau- und Erhaltungsmanagement – Geotechnik – Konstruktion – Verkehrssysteme – Wasserbau und Wasserwirtschaft – Werkstoffe und Mechanik

INTERDISZIPLINÄRE STUDIENGÄNGE UND SPEZIALMASTER

Interdisziplinäre und spezialisierte Masterstudiengänge sind meist mit Bachelorabschlüssen aus verschiedenen Studienrichtungen zugänglich. Teilweise ist die Platzzahl be-

grenzt und es kommen spezielle Aufnahmekriterien zur Anwendung. Verbindliche Angaben zur Zulassung erfahren Sie direkt bei den Hochschulen.

MSc = Master of Science

Studiengang	Inhalte
GEBÄUDESYSTEME UND -TECHNOLOGIEN	
ETH Zürich: https://master-buildingsystems.ethz.ch	
Integrated Building Systems MSc	<p>Der Schwerpunkt des Lehrangebots liegt auf der Integration nachhaltiger Energietechnologien auf Gebäude- und Stadtteilebene, auf den Methoden und Werkzeugen, die es erlauben, komplexe integrierte Gebäudesysteme zu entwerfen sowie auf Gebäudebetrieb und -verwaltung. In seiner interdisziplinären Ausrichtung und vor dem Hintergrund realer Problemstellungen verbindet das Masterprogramm Methoden und Fachwissen der Disziplinen Architektur, Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Sozialökonomie, Umwelt- und Elektrotechnik.</p>

BESONDERHEITEN AN DER ETH UND DER EPF

EPF Lausanne

Die EPFL bietet den Studierenden einen Intensiv-Französischkurs vor dem Semester an sowie weitere Sprachkurse im Verlauf des Semesters. Im ersten Semester werden die zwei wichtigsten Vorlesungen (Analysis und Physik) auf Deutsch angeboten, im ersten Studienjahr zudem eine Auswahl an Vorlesungen auf Englisch.

Ab dem zweiten Studienjahr gehört das interdisziplinäre Programm «Design together» zu den Pflichtfächern.

In diesem Rahmen erarbeiten Studierende der Fächer Architektur, Bauingenieurwissenschaften und Umweltingenieurwissenschaften gemeinsam Projekte: www.epfl.ch/schools/enac/education/design-together-en.

ETH Zürich

Im *Masterstudiengang Bauingenieurwissenschaften* müssen die Studierenden zwei der sechs genannten Vertiefungen belegen. Erfahrungsgemäss arbeiten sie nach Abschluss ihres Stu-

diums in einem der beiden Fachbereiche, die sie als Vertiefungen belegt hatten.

Der spezialisierte englischsprachige *Masterstudiengang Integrated Building Systems* befasst sich mit dem Gebiet der Gebäudesysteme und -technologien in Bezug auf die Energiebilanz von Gebäuden und deren Einfluss auf die Umwelt. Für diesen Studiengang bestehen spezielle Zulassungsbedingungen. Informieren Sie sich direkt bei der ETH.

BACHELORSTUDIEN AN FACHHOCHSCHULEN

BSc = Bachelor of Science

Studiengang	Studienort	Modalität	Vertiefungen/Schwerpunkte
BAUINGENIEURWESEN			
Berner Fachhochschule BFH: www.bfh.ch/ahb			
Bauingenieurwesen BSc	Burgdorf	Vollzeit/Teilzeit	
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW: www.fhnw.ch			
Bauingenieurwesen BSc	Muttenz	Vollzeit/Teilzeit	
Bauingenieurwesen Trinational BSc	Strasbourg Muttenz Karlsruhe (jährlich anderer Studienort)	Vollzeit	
Ostschweizer Fachhochschule OST/Campus Rapperswil-Jona: www.ost.ch			
Bauingenieurwesen BSc	Rapperswil-Jona	Vollzeit/Teilzeit	– Geotechnik – Konstruktion – Verkehr – Wasser
Fachhochschule Graubünden FHGR: www.fhgr.ch			
Bauingenieurwesen BSc	Chur	Vollzeit/Teilzeit	– Alpine Infrastrukturen/ Naturgefahren – Konstruktiver Ingenieurbau
Hochschule Luzern HSLU: www.hslu.ch			
Bauingenieurwesen BSc	Horw	Vollzeit/Teilzeit	– Gebäudehülle – Konstruktion und Tragwerk – Verkehr und Wasser
Digital Construction BSc	Horw	Vollzeit/Teilzeit	
Zürcher Fachhochschule ZFH/Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW: www.zhaw.ch			
Bauingenieurwesen BSc	Winterthur	Vollzeit/Teilzeit	
Fachhochschule Westschweiz HES-SO: www.hes-so.ch ; www.heia-fr.ch ; www.hesge.ch/hepia			
Bauingenieurwesen BSc Génie civil BSc	Freiburg	Vollzeit	
Génie civil BSc	Genf	Vollzeit	
Fachhochschule Südschweiz SUPSI: www.supsi.ch			
Ingegneria civile BSc	Mendrisio	Vollzeit/berufsbegleitend	– Edilizia – Genio civile

Studiengang	Studienort	Modalität	Vertiefungen/Schwerpunkte
GEBÄUDETECHNIK			
Hochschule Luzern HSLU: www.hslu.ch			
Gebäudetechnik BSc	Horw	Vollzeit/Teilzeit/ berufsbegleitend	– Gebäude-Elektroengineering (GEE) – Heizung-Lüftung-Klima-Sanitär (HLKS)
Fachhochschule Westschweiz HES-SO: www.hes-so.ch ; www.hesge.ch/hepia			
Technique des bâtiments BSc	Genf	Teilzeit	– Energétique du bâtiment – Rénovation et sécurité du bâtiment
HOLZTECHNIK			
Berner Fachhochschule BFH: www.bfh.ch/ahb			
Holztechnik BSc	Biel	Vollzeit/Teilzeit	– Process and Product Management – Timber Structures and Technology

MASTERSTUDIEN AN FACHHOCHSCHULEN

Nach erfolgreichem Abschluss des Bachelorstudiums kann man eine Stelle suchen oder in die bisherige Tätigkeit zurückkehren. Vielleicht ist aber der Wunsch vorhanden, weiter zu studieren und einen Master zu erlangen.

Das Platzangebot in den Masterstudiengängen der Fachhochschulen ist häufig begrenzt. Detaillierte Informationen zu Zulassungsbedingungen und Aufnahmeverfahren erhalten Sie direkt bei den Hochschulen.

MSc = Master of Science

Studiengang	Studienort	Modalität	Vertiefungen/Schwerpunkte
BAUINGENIEURWESEN			
Gemeinschaftsangebot der Schweizer Fachhochschulen: www.msengineering.ch			
Engineering MSc, Profil Civil Engineering	verschiedene Studienorte bzw. Fachhochschulen	Vollzeit/Teilzeit	– Geotechnik – Tragwerksbau – Verkehrsplanung und Verkehrssysteme – Wasserbau
GEBÄUDETECHNIK			
Gemeinschaftsangebot der Schweizer Fachhochschulen: www.msengineering.ch			
Engineering MSc, Profil Building Technologies	Muttenz und Zürich Horw	Vollzeit/Teilzeit	
HOLZTECHNIK			
BFH Berner Fachhochschule: www.bfh.ch/ahb			
Wood Technology MSc	Biel	Vollzeit/Teilzeit	– Complex Timber Structures – Management of Processes and Innovation
BAUINGENIEURWESEN, GEBÄUDETECHNIK, HOLZTECHNIK			
Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW: www.fhnw.ch			
Virtual Design and Construction (VDC) MSc	Muttenz	Vollzeit/Teilzeit	– Informationsmodellierung und -management – Zusammenarbeit und Prozessgestaltung

BESONDERHEITEN AN EINZELNEN FACHHOCHSCHULEN

Berner Fachhochschule BFH

Im *Bachelorstudiengang Holztechnik* ist die Unterrichtssprache hauptsächlich Deutsch. Einzelne Unterrichtseinheiten sind in Französisch oder Englisch.

Im *Masterstudiengang Wood Technology* ist die Unterrichtssprache Englisch. Studienarbeiten können nach Absprache in Deutsch oder Französisch verfasst werden.

Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

Bauingenieurwesen: Neben dem regulären Bachelorstudiengang bietet die FHNW einen Trinationalen Bachelorstudiengang in Bauingenieurwesen an. Er dauert sieben Semester und beinhaltet ein Praxissemester im 5. Semester. Partnerhochschulen sind das

Institut universitaire de technologie IUT Robert Schuman in Strasbourg (1. und 2. Semester) und die Hochschule Karlsruhe, Technik und Wirtschaft (6. und 7. Semester). Das 3. und 4. Semester werden an der FHNW in Muttenz absolviert.

Das interdisziplinäre Studium *Virtual Design and Construction (VDC)* bietet eine theoretische und praktische Auseinandersetzung mit dem digitalen Planen, Bauen und Bewirtschaften von Bauwerken.

Hochschule Luzern HSLU

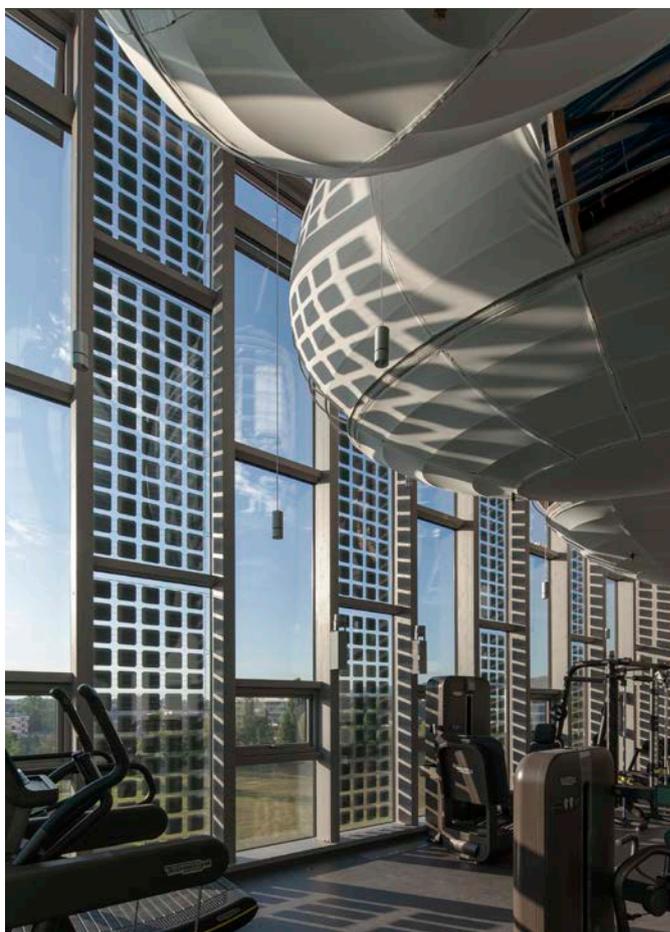
Die HSLU bietet neben dem Bachelorstudiengang Bauingenieurwesen den *Bachelorstudiengang Digital Construction* an, in dem der Fokus auf den digitalen Kompetenzen im Bauwesen liegt.

Engineering MSC

Das Profil Civil Management wird von den folgenden Fachhochschulen gemeinsam angeboten:

Berner Fachhochschule BFH, Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW, Hochschule Luzern HSLU, OST Ostschweizer Fachhochschule, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ZHAW, Fachhochschule Westschweiz HES-SO, Fachhochschule Südschweiz SUPSI

Das Profil Building Technologies wird von der Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW und der Hochschule Luzern HSLU angeboten.



Die solare Fitness- und Wellness-Unit der Empa und der Eawag demonstriert, dass auch Fitness und Wellness ohne Verbrauch von fossilen Energien möglich ist. Sowohl das Dach als auch die Fassade sind für die Energiegewinnung optimiert. Als innovative Wellnesstechnik kommt eine Hochtemperatur-CO₂-Wärmepumpe zum Einsatz, die die Wärme für Sauna und Dampfbad rund dreimal effizienter bereitstellen kann als herkömmliche Systeme.

VERWANDTE STUDIENFÄCHER

Die nebenstehenden Studienfächer befassen sich teilweise mit ähnlichen Themen wie diejenigen im Bereich «Bau». Informationen dazu sind in den entsprechenden «Perspektiven»-Heften zu finden.

«PERSPEKTIVEN»-HEFTE

Architektur, Landschaftsarchitektur

Design

Geowissenschaften

Planung (erscheint 2023; mit Geomatik, Raumbezogene Ingenieurwissenschaften, Raumplanung, Verkehrssysteme; s. bis dahin Bau und Planung 2018)

Umweltwissenschaften

ALTERNATIVEN ZUR HOCHSCHULE

Vielleicht sind Sie nicht sicher, ob Sie überhaupt studieren wollen. Zu den meisten Fachgebieten der Hochschulen gibt es auch alternative Ausbildungswege. Zum Beispiel kann eine (verkürzte) berufliche Grundbildung mit Eidgenössischem Fähigkeitszeugnis EFZ als Einstieg in ein Berufsfeld dienen. Nach einer EFZ-Ausbildung und einigen Jahren Berufspraxis stehen verschiedene Weiterbildungen in der höheren Berufsbildung offen: höhere Fachschulen HF, Berufsprüfungen BP, höhere Fachprüfungen HFP.

Über berufliche Grundbildungen sowie Weiterbildungen in der höheren Berufsbildung informieren die Berufsinformationaltblätter sowie die Heftreihe «Chancen. Weiterbildung und Laufbahn» des SDBB Verlags. Sie sind in den Berufsinformationszentren BIZ ausleihbar oder erhältlich beim SDBB:

www.shop.sdbb.ch

Auf der Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung erhalten alle – ob mit EFZ-Abschluss, mit oder ohne Berufsmaturität, mit gymnasialer Maturität oder Fachmaturität – Informationen und Beratung zu allen Fragen möglicher Aus- und Weiterbildungswege (Adressen: www.adressen.sdbb.ch).

Nebenstehend einige Beispiele von alternativen Ausbildungen zu einem Hochschulstudium.

AUSBILDUNGEN

Bau-Polier/in BP	Sanitärinstallateur/in EFZ
Gebäudetechnikplaner/in EFZ	Schreiner/in EFZ
Grundbauer/in EFZ	Strassenbauer/in EFZ
Heizungsinstallateur/in EFZ	Techniker/in HF Bauführung
Holzindustriefachmann/-frau EFZ	Techniker/in HF Bauplanung
Isolierspengler/in EFZ	Techniker/in HF Gebäudetechnik
Kältesystem-Monteur/in EFZ	Techniker/in HF Holztechnik, Holzbau
Kältesystem-Planer/in EFZ	Techniker/in HF Tiefbau
Lüftungsanlagenbauer/in EFZ	Zeichner/in EFZ
Maurer/in EFZ	Zimmermann/Zimmerin EFZ



Die Berufslehre Lüftungsanlagenbauer/in EFZ ist eine Alternative für am Baubereich interessierte Mittelschüler und Mittelschülerinnen, die nicht studieren möchten.

KLEINES ABC DES STUDIERENS

Die folgenden Informationen gelten grundsätzlich für alle Studienfächer an allen Hochschulen in der Schweiz. Spezielle Hinweise zu den Fachgebieten finden Sie weiter vorne im Heft bei der Beschreibung des jeweiligen Studiums.

Weitere Informationen



www.berufsberatung.ch



www.swissuniversities.ch



ANMELDUNG ZUM STUDIUM

Universitäre Hochschulen

Die Anmeldefrist endet an den universitären Hochschulen jeweils am 30. April für das Herbstsemester. An einigen Universitäten ist eine verspätete Anmeldung mit einer Zusatzgebühr möglich. Bitte informieren Sie sich direkt bei der jeweiligen Universität. Ein Studienbeginn im Frühjahrssemester ist im Bachelor nur teilweise möglich und wird nicht empfohlen, da viele Veranstaltungen und Kurse für Erstsemestrige im Herbstsemester stattfinden.

Das Portal www.swissuniversities.ch wartet mit einer Vielzahl von Informationen auf zu Anerkennung, Zulassung, Stipendien usw. Informationen zum Ablauf des Anmelde- und Immatrikulationsverfahrens sind jedoch auf der Website der jeweiligen Universität zu finden.

Fachhochschulen

Bei den Fachhochschulen sind die Anmeldefristen und -verfahren unterschiedlich, je nachdem, ob obligatorische Informationsabende, Aufnahmeprüfungen und/oder Eignungstests stattfinden. Informie-

ren Sie sich direkt bei den Fachhochschulen.

Pädagogische Hochschulen

Bei den meisten Pädagogischen Hochschulen ist eine Anmeldung bis zum 30. April für das Herbstsemester möglich. Bitte informieren Sie sich auf den jeweiligen Websites.

AUSLÄNDISCHER VORBILDUNGS-AUSWEIS › s. Zulassung zum Bachelor

AUSLANDSSEMESTER › s. Mobilität

BACHELOR UND MASTER

An den Hochschulen ist das Studium aufgeteilt in ein Bachelor- und ein Masterstudium. Das Bachelorstudium dauert drei Jahre, das Masterstudium eineinhalb bis zwei Jahre. Voraussetzung für die Zulassung zu einem Masterstudium ist ein Bachelorabschluss in der Regel in derselben Studienrichtung.

An den Universitäten gilt der Master als Regelabschluss. An den Fachhochschulen ist der Bachelor der Regelabschluss. Es werden aber auch an Fachhochschulen in vielen Studienrichtungen Masterstudiengänge angeboten. Hier gelten jedoch teilweise spezielle Aufnahmekriterien.

BERUFSBEGLEITENDES STUDIUM

› s. Teilzeitstudium

DARLEHEN

› s. Finanzierung des Studiums

EUROPEAN CREDIT TRANSFER SYSTEM ECTS

› s. Studienleistungen bis zum Abschluss

FINANZIERUNG DES STUDIUMS

Die Semestergebühren der Hochschulen liegen zwischen 500 und 1000 Franken. Ausnahmen sind 2000 Franken an der Università della Svizzera italiana bzw. mehrere 1000 Franken an privaten Fachhochschulen. Für ausländische Studierende und berufsbegleitende Ausbildungsgänge gelten teilweise höhere Gebühren.

Gesamtkosten eines Studiums

Wer bei den Eltern wohnt, muss mit 800 bis 1200 Franken pro Monat rechnen (exkl. auswärtiges Essen); bei auswärtigem Wohnen können sich die Kosten fast verdoppeln.

Folgende Posten sollten in einem Budget berücksichtigt werden:

- Studienkosten (Studiengebühren, Lehrmittel)
- Feste Verpflichtungen (Krankenkasse, AHV/IV, Fahrkosten, evtl. Steuern)
- Persönliche Auslagen (Kleider/Wäsche/Schuhe, Coiffeur/Körperpflege, Taschengeld, Smartphone)

- Rückstellungen (Franchise, Zahnarzt/Optiker, Ferien, Sparen)
- Auswärtige Verpflegung (Mensa)

Zusätzlich für auswärtiges Wohnen:

- Miete/Wohnanteil
- Wohn-Nebenkosten (Elektrizität, Telefon/Radio/TV, Hausrat-/Privathaftpflichtversicherung)
- Nahrung und Getränke
- Haushalt-Nebenkosten (Wasch- und Putzmittel, allg. Toilettenartikel, Entsorgungsgebühren)

Beitrag der Eltern

Gesetzlich sind die Eltern verpflichtet, die Ausbildung ihrer Kinder (Ausbildungs- und Lebenshaltungskosten) bis zu einem ersten Berufsabschluss zu bezahlen. Für Gymnasiasten und Gymnasiastinnen bedeutet das bis zum Abschluss auf Hochschulstufe.

Stipendien und Darlehen

Das Stipendienwesen ist kantonal geregelt. Kontaktieren Sie deshalb frühzeitig die Fachstelle für Stipendien Ihres Wohnkantons. Stipendien sind einmalige oder wie-

derkehrende finanzielle Leistungen ohne Rückzahlungspflicht. Sie decken die Ausbildungskosten sowie die mit der Ausbildung verbundenen Lebenshaltungskosten in der Regel nur teilweise. Als Ersatz und/oder als Ergänzung zu Stipendien können Darlehen ausbezahlt werden. Dies sind während des Studiums zinsfreie Beträge, die nach Studienabschluss in der Regel verzinst werden und in Raten zurückzuzahlen sind.

Die finanzielle Situation der Eltern ist ausschlaggebend dafür, ob man stipendien- oder darlehensberechtigt ist.

HAUPTFACH, NEBENFACH

› s. Struktur des Studiums

HOCHSCHULTYPEN

Die Schweiz kennt drei verschiedene Hochschultypen: Universitäre Hochschulen (UH) mit den kantonalen Universitäten und den Eidgenössischen Technischen Hochschulen (ETH), Fachhochschulen (FH) und Pädagogische Hochschulen (PH). Die PH sind für die Lehrer/innenausbildungen zuständig und werden in den meisten Kantonen den FH angegliedert.

TYPISCH UNIVERSITÄT

In der Regel Zugang mit der gymnasialen Maturität

Wissenschaftlich ausgerichtetes Studium: Grundlagenforschung und Erwerb von Fach- und Methodenkenntnissen

Meist keine spezifische Berufsausbildung, sondern Erwerb einer allgemeinen Berufsbefähigung auf akademischem Niveau

Studium in der Regel gemäss vorgegebenen Richtlinien, individuell organisiert

Grössere Anonymität, oft grosse Gruppen

Oft Möglichkeit, Neben- und Zusatzfächer zu belegen

Master als Regelabschluss

Lernkontrollen am Semesterende

Studium als Vollzeitstudium konzipiert

TYPISCH FACHHOCHSCHULE

In der Regel Zugang mit Berufs- oder Fachmaturität

Angewandte Forschung und hoher Praxisbezug, enge Zusammenarbeit mit der Wirtschaft und öffentlichen Institutionen

Oft Ausbildung zu konkreten Berufen inkl. Arbeitserfahrungen (Praktika) in verschiedenen Institutionen

Mehr oder weniger vorgegebene Studienstruktur mit wenig Wahlmöglichkeiten

Studium im Klassenverband

Studiengänge als Monostudiengänge konzipiert, Wahl von Schwerpunkten möglich

Bachelor als Regelabschluss (Ausnahmen: Kunst, Musik, Theater, Psychologie und Unterricht Sekundarstufe)

Lernkontrollen laufend während des Semesters

Studiengänge oft als Teilzeitstudium oder berufsbegleitend möglich

KREDITPUNKTE

› s. Studienleistungen bis zum Abschluss

MASTER

Übergang Bachelor–Master innerhalb desselben Hochschultyps

Mit einem Bachelorabschluss einer schweizerischen Hochschule wird man zu einem *konsekutiven Masterstudium* in derselben Studienrichtung auch an einer anderen Hochschule zugelassen. Es ist möglich, dass man bestimmte Studienleistungen während des Masterstudiums nachholen muss. Konsekutive Masterstudiengänge bauen auf einem Bachelorstudiengang auf und vertiefen das fachliche Wissen. Teilweise werden auch verschiedene konsekutive Master in Teildisziplinen einer Fachrichtung angeboten.

Spezialisierte Master sind meist interdisziplinäre Studiengänge mit spezialisiertem Schwerpunkt. Sie sind mit Bachelorabschlüssen aus verschiedenen Studienrichtungen zugänglich. Interessierte müssen sich für einen Studienplatz bewerben.

Joint Master sind spezialisierte Master, die in Zusammenarbeit mit anderen Hochschulen angeboten werden und teilweise ebenfalls nach Bachelorabschlüssen verschiedener Studienrichtungen gewählt werden können.

Wechsel des Hochschultyps

Wer mit einem Fachhochschulbachelor an eine universitäre Hochschule wechseln will oder umgekehrt, kann zu fachverwandten Studienrichtungen zugelassen werden. Es müssen je nach Fachrichtung Zusatzleistungen im Umfang von 20 bis 60 ECTS erbracht werden. Erkundigen Sie sich am besten direkt bei der Hochschule, an die

MASTER OF ADVANCED STUDIES (MAS)

sind nicht zu verwechseln mit konsekutiven und spezialisierten Masterstudiengängen. Es handelt sich hierbei um Weiterbildungsmaster, die sich an berufstätige Personen mit Studienabschluss richten (siehe Kapitel «Weiterbildung», Seite 46). Sie werden im Umfang von mindestens 60 ECTS angeboten.



Sie wechseln möchten.

MOBILITÄT

Je nach individuellen Interessen können Module oder Veranstaltungen an Instituten anderer Hochschulen besucht werden. Solche Module können aber nur nach vorheriger Absprache mit den Instituten an das Studium angerechnet werden.

Sehr zu empfehlen für Studierende ab dem vierten Semester des Bachelorstudiums ist ein ein- oder zweisemestriger Studienaufenthalt im Ausland. Das Erasmus-Programm (für die Schweiz SEMP) bietet dazu gute Möglichkeiten innerhalb Europas. Zusätzlich hat fast jedes Hochschulinstitut bilaterale Abkommen mit ausgewählten Hochschulen ausserhalb Europas. Weitere Informationen zur Mobilität erhalten Sie bei der Mobilitätsstelle Ihrer Hochschule.

MAJOR, MINOR, MONOFACH

› s. Struktur des Studiums

PASSERELLE

› s. Zulassung zum Bachelor

STIPENDIEN

› s. Finanzierung des Studiums

STRUKTUR DES STUDIUMS

Das *Bachelorstudium* an einer universitären Hochschule besteht entweder aus einem *Hauptfach (Major)*, kombiniert mit einem oder mehreren *Nebenfächern (Minor)*, zwei Hauptfächern oder einem Monofach, wie es zum Beispiel in vielen Naturwissenschaften und technischen Wissenschaften der Fall ist. Je nach Universität können diese

Modelle variieren.

Auch das *Masterstudium* kann in Haupt- und Nebenfächer unterteilt sein. Ein Vergleich von Studienangeboten an unterschiedlichen Hochschulen kann sich lohnen.

Die Studiengänge an den *Fachhochschulen* sind als Monostudiengänge organisiert. Häufig stehen – vor allem in den letzten Studiensemestern – bestimmte *Vertiefungsrichtungen* zur Wahl.

Ergänzungsfächer bestehen aus weiterführenden Lehrveranstaltungen ausserhalb der gewählten Vertiefung.

Mit *Wahlfächern* kann das Ausbildungsprofil den eigenen Interessen angepasst werden; sie können in der Regel aus dem gesamten Angebot einer Hochschule ausgewählt werden.

STUDIENFINANZIERUNG

› s. Finanzierung des Studiums

STUDIENLEISTUNGEN (ECTS) BIS ZUM ABSCHLUSS

Alle Studienleistungen (Vorlesungen, Arbeiten, Prüfungen usw.) werden in Kreditpunkten (ECTS) ausgewiesen. Ein Kreditpunkt entspricht einem Arbeitsaufwand von 25 bis 30 Stunden.

Bei einem Vollzeitstudium erwirbt man 60 ECTS-Punkte pro Jahr. Die ECTS-Punkte erhält man, wenn ein Leistungsnachweis wie z.B. eine Prüfung oder ein Referat erfolgreich absolviert wurde. Für einen Bachelorabschluss braucht es 180 ECTS, für einen Masterabschluss weitere 90 bis 120 ECTS.

STUDIERN IM AUSLAND

› s. Mobilität

TEILZEITSTUDIUM

(berufsbegleitendes Studium)

Ein Bachelorabschluss (180 ECTS) dauert in der Regel drei Jahre, ein Masterabschluss (90 bis 120 ECTS) eineinhalb bis zwei Jahre. Je nach individueller Situation kann das Studium länger dauern. Wenn Sie aus finanziellen oder familiären Gründen von einer längeren Studienzeit ausgehen, erkundigen Sie sich rechtzeitig über Möglichkeiten zur Studienzeitverlängerung an Ihrer Hochschule.

Universitäten

An den Universitäten sind die Studienprogramme als Vollzeitstudien konzipiert. Je nach Studienrichtung ist es aber durchaus möglich, neben dem Studium zu arbeiten. Statistisch gesehen wirkt sich eine Arbeit bis 20 Stellenprozent positiv auf den Studienerfolg aus. Der Kontakt zum Arbeitsmarkt und der Erwerb von beruflichen Qualifikationen erleichtern den Berufseinstieg. Ein Studium in Teilzeit ist möglich, führt aber in der Regel zu einer Studienzeitverlängerung. Es gilt also, eine sinnvolle Balance von Studium und Nebenjob während des Semesters oder in den Ferien zu finden.

Fachhochschulen

Zusätzlich zu einem Vollzeitstudiengang bieten viele Fachhochschulen ihre Studiengänge als viereinhalbjähriges Teilzeitstudium (Berufstätigkeit möglich) bzw. als berufsbegleitendes Studium an (fachbezogene Berufstätigkeit wird vorausgesetzt).

Pädagogische Hochschulen

Viele Pädagogische Hochschulen bieten an, das Studium in Teilzeit bzw. berufsbegleitend zu absolvieren. Das Studium bis zum Bachelor dauert dann in der Regel viereinhalb Jahre. Fragen Sie an den Infoveranstaltungen der Hochschulen nach Angeboten.

Fernhochschulen

Eine weitere Möglichkeit, Studium und (Familien-)Arbeit zu kombinieren, ist ein Fernstudium. Dieses erfordert aber grosse Selbstständigkeit, Selbstdisziplin und Ausdauer.

ZULASSUNG ZUM BACHELOR

Universitäre Hochschulen

Bedingung für die Zulassung zum Bachelor an einer universitären Hochschule ist eine eidgenössisch anerkannte gymnasiale Maturität oder ein gleichwertiger Ausweis sowie die Beherrschung der Studien-sprache.

Für die Studiengänge in Medizin sowie Sportwissenschaften gibt es spezielle Eignungsverfahren.

Eine Berufs- oder Fachmaturität mit bestandener Passerellen-Ergänzungsprüfung gilt als gleichwertig zur gymnasialen Maturität. An den Universitäten Bern, Freiburg, Genf, Lausanne, Luzern, Neuenburg, Zürich und der italienischen Schweiz sowie an der ETHZ ist es möglich, auch ohne gymnasiales Maturitätszeugnis zu studieren. Dabei kommen besondere Aufnahmeverfahren zur Anwendung, die von Universität zu Universität, von Fakultät zu Fakultät verschieden sind. Unter anderem wird ein bestimmtes Mindestalter vorausgesetzt (30 in Bern und Freiburg, 25 in Genf, Luzern und Tessin).

Fachhochschulen

Wer sich an einer Schweizer Fachhochschule einschreiben will, benötigt eine abgeschlossene berufliche Grundbildung meist in einem mit der Studienrichtung verwandten Beruf plus Berufsmaturität oder eine entsprechende Fachmaturität.

In den meisten Studiengängen wird man mit einer gymnasialen Maturität aufgenommen, wenn man zusätzlich ein Jahr berufliche Praxis (zum Beispiel ein Berufs-

praktikum) vorweisen kann.

Ebenfalls ein in der Regel einjähriges Praktikum muss absolvieren, wer eine berufliche Grundbildung in einem fachfremden Beruf absolviert hat.

In einigen Studienrichtungen werden Aufnahmeprüfungen durchgeführt. In den Fachbereichen Gesundheit, Soziale Arbeit, Kunst, Musik, Theater, Angewandte Linguistik und Angewandte Psychologie werden ergänzend Eignungsabklärungen und/oder Vorkurse verlangt.

Pädagogische Hochschulen

Die Zulassungsvoraussetzung für die Pädagogischen Hochschulen ist in der Regel die gymnasiale Maturität. Je nach Vorbildung gibt es besondere Aufnahmeverfahren bzw. -regelungen. Erkundigen Sie sich direkt bei der entsprechenden Hochschule.

Studieninteressierte mit ausländischem Vorbildungsausweis

Die Zulassungsstellen der einzelnen schweizerischen Hochschulen bestimmen autonom und im Einzelfall, unter welchen Voraussetzungen Studierende mit ausländischem Vorbildungsausweis zum Studium zugelassen werden.

ZULASSUNG ZUM MASTER

› s. Master



PORTRÄTS VON STUDIERENDEN

In den folgenden Porträts berichten Studierende, wie sie ihre Ausbildung erleben.

ALINE DEPPELER

Bauingenieurwissenschaften,
Bachelorstudium,
ETH Zürich

REMO DUDLER

Civil Engineering (Bauingenieurwesen),
Masterstudium,
Fachhochschule OST

ROMAN HILDBRAND

Gebäudetechnik | Energie,
Bachelorstudium,
Hochschule Luzern HSLU

MARIE-TERES MOSER

Engineering, Profil Building Technologies,
Masterstudium,
Hochschule Luzern HSLU

SELINA REGAMEY

Holztechnik,
Bachelorstudium,
Bernere Fachhochschule BFH

LUKAS FURRER

Wood Technology,
Masterstudium,
Bernere Fachhochschule BFH



Aline Deppeler, Bauingenieurwissenschaften, Bachelorstudium, 6. Semester, ETH Zürich

FREUDE AN DER MATERIE KOMPENSIERT STRESSPHASEN

Aline Deppeler (23) gefällt an den Bauingenieurwissenschaften besonders, dass ein Projekt ein physisches Resultat zur Folge hat. Schade findet sie nur, dass viele spannende und kreative konstruktive Lösungen im Bauwerk nicht mehr sichtbar sind und vor allem das Design gesehen wird.

«Oft zweifle ich an meinem Wissen und denke, dass alle anderen viel besser und schlauer sind. Im Austausch mit Mitstudierenden merke ich, dass es vielen gleich geht wie mir. Schlussendlich will uns das Studium auch lehren, über uns hinauszuwachsen und mit

Herausforderungen – vielleicht sogar eher mit Überforderung – umzugehen. Jedenfalls habe ich die Prüfungszeit bisher als erheblichen psychischen Druck empfunden. Mit jeder überstandenen Prüfungszeit wird jedoch der Umgang damit besser. So weiss man je

länger je mehr, was auf einen zukommt, wie man am besten damit klarkommt, wie man lernt und was zu tun ist.

Wir haben jeweils nach dem Semester, etwa Anfang Juni, rund zwei Monate «vorlesungsfreie Zeit». Das ist unsere Lernphase. Im August ist dann die Prüfungsphase. Folglich haben wir nur zwei Wochen Sommerferien. Viele Mitstudierende finden dies sehr mühsam, da der Sommer so meist etwas zu kurz kommt. Ich hingegen schätze die lange Lernphase. Es ist Geschmacksache.

STEIGENDER AUFWAND VON SEMESTER ZU SEMESTER

Ich studiere Bauingenieurwissenschaften an der ETH Zürich und bin im 6. Semester. Ich versuche, alle Vorlesungen zu besuchen, weil ich sonst das Gefühl habe, etwas Wichtiges zu verpassen. Anfangs Studium hielt sich mein Arbeitsaufwand während des Semesters in Grenzen. Da habe ich praktisch nur die Vorlesungen und Übungen besucht. Von Semester zu Semester wurde der Aufwand grösser, und ich versuche immer mehr, am Ball zu bleiben.

Im 5. Semester, bisher sicher das intensivste, habe ich wöchentlich durchschnittlich 40 bis 45 Stunden für das Studium aufgewendet, inklusive Vorlesungen und Übungen. Die Übungsstunden erachte ich als sehr hilfreich und nützlich. In Gruppen von 15 bis 20 Studierenden werden die wichtigsten theoretischen Inhalte der Vorlesung wiederholt und dazu Beispielaufgaben gelöst. Dabei steht ein Assistent oder eine Assistentin für Fragen zur Verfügung.

GRUNDLAGENFÄCHER

Das Studium der Bauingenieurwissenschaften ist in meinen Augen definitiv theoretisch orientiert. Vor allem im ersten Jahr werden nur Grundlagenfächer behandelt, was etwas schade ist, weil es somit für die Studierenden sehr schwierig ist herauszufinden, ob das gewählte Studium in die richtige Richtung geht. Deshalb kann ich allen nur empfehlen, zuvor ein Praktikum zu machen oder ein paar Tage in

einem Ingenieurbüro zu schnuppern. So erhält man einen Einblick, was einen in Zukunft erwartet und wofür man durch dieses Studium geht.

An den Bauingenieurwissenschaften gefällt mir besonders, dass auf die Berechnungen und das Projekt ein physisches Resultat folgt. Leider sind viele kreative Konstruktionslösungen hinter der Fassade bzw. dem Design des Bauwerks nicht mehr sichtbar.

BACHELORARBEIT

Meine Bachelorarbeit schreibe ich zum Thema «Reibschweissen von pilzbehandeltem Holz für verbesserte Feuchtebeständigkeit». Reibschweissen ist eine Methode, mit der Holz verschweisst werden kann. Sie hält bei trockenen

«Oft zweifle ich an meinem Wissen und denke, dass alle anderen viel besser und schlauer sind. Im Austausch mit Mitstudierenden merke ich, dass es vielen gleich geht wie mir.»

Verhältnissen sehr gut, jedoch nicht bei Feuchtigkeit. Ich werde untersuchen, wie die Behandlung von Holz mit einem Pilz die Stabilität verbessert. Seit dem 4. Semester arbeite ich an einem Tag pro Woche in einem Ingenieurbüro. Sport und Hobbys sind daneben grundsätzlich möglich. Ich bin in einer Fasnachtsclique und es war mir bisher meistens gut möglich, an den Proben teilzunehmen. Man muss sich bewusst Zeit nehmen für Freizeitaktivitäten, die als Ausgleich sehr wichtig sind. Wichtig sind auch die Freude und das Interesse an der Materie – am Studienfach. Sie kompensieren den Stress, der phasenweise zu bewältigen ist.

STUDIENWAHL

Bei der Studienwahl interessierte ich mich ursprünglich für Architektur. In den verschiedenen Informationsveranstaltungen stellte ich jedoch bald fest, dass es nicht das ist, was ich will. Am Infotag der ETH haben mich die Bauingenieurwissenschaften am meisten

gepackt. Dennoch war ich am Anfang sehr unsicher. Im BIZ Liestal arbeitete ich mit meiner Beraterin den Plan aus, mein Zwischenjahr zwischen Gymnasium und Studium für ein Praktikum in einem Ingenieurbüro zu nutzen. Vorgängig schnupperte ich ein paar Tage in einem Ingenieurbetrieb, was mir sehr gefiel und mich in meinen Absichten bestätigte.

ZWISCHENJAHR NACH BACHELOR

Das Studium habe ich dann mit der fixen Idee begonnen, in den konstruktiven Bereich zu gehen. Dafür ist mein Interesse immer noch am grössten, doch in den bisherigen Semestern wurde mein Interesse auch für andere Bereiche geweckt. Darum werde ich nach dem Bachelor ein Zwischenjahr einlegen, um via Praktikum einen Einblick in beide Bereiche zu erhalten. Dies wird mir auch helfen, mich für eine Vertiefung im Masterstudium zu entscheiden.

Ich bin immer noch von der Wahl meines Studiums überzeugt, denn es gefällt mir immer besser. Zukünftigen Studierenden rate ich, bei der Studienwahl sowohl Schnuppertage und Praktika in Betrieben zu machen als auch Informationsveranstaltungen an den Hochschulen zu besuchen.

Bei der Gestaltung des Studienalltags sollte man auf seine Bedürfnisse hören, den Austausch mit Mitstudierenden suchen, bei kompletter Überforderung darüber reden und Hilfe suchen bei Freunden und Mitstudierenden. Vor allem kann ich allen den Beratungsdienst der ETH ans Herz legen – für jede Situation.»

Porträt

Jürg Mühlemann



Remo Dudler, Engineering, Profil Civil Engineering (Bauingenieurwesen), Masterstudium, 2. Semester, Fachhochschule OST

EIN GROSSER BEZUG ZUR PRAXIS DURCH PROJEKTARBEITEN

Remo Dudler (25) hat bereits als Kind eine Faszination für Baustellen entwickelt. Nach seiner beruflichen Grundbildung als Zeichner, Fachrichtung Architektur, entschied er sich bei der Studienwahl für das Bauingenieurwesen, weil ihn die technische Seite des Bauens stärker interessiert als der gestalterische Aspekt.

«Ich bin nach wie vor zu 100 Prozent von meiner Studienwahl überzeugt. Der Bau hat mich schon immer interessiert. Bereits als Kind kam ich in Kontakt mit Baustellen. Nach der Berufslehre als Zeichner wollte ich noch

etwas Weiteres lernen. Es standen die Optionen Architektur oder Bauingenieurwesen im Raum. Ich entschied mich für das Bauingenieurwesen, weil ich seit jeher mehr Interesse für die technische Seite des Bauens mitbrach-

te. Die Berufslehre hat mir viel Fachwissen auf den Weg mitgegeben, das ich im Bachelorstudium eins zu eins anwenden konnte und mir nicht erst aneignen musste. Ausserdem hilft der praktische Ansatz aus der Berufslehre, gewisse Themen im Studium einordnen zu können, wenn der grosse Überblick zu Beginn noch fehlt. Die technische Berufsmaturitätsschule hat mir die für das Studium essenziellen naturwissenschaftlichen Grundlagen und Werkzeuge vermittelt.

STUDIENSCHWERPUNKT

Unterdessen bin ich im 2. Semester des Masterstudiengangs Civil Engineering (Bauingenieurwesen) mit Schwerpunkt Konstruktiver Ingenieurbau und Bauwerkserhaltung. Typisch dafür sind zum Beispiel die Vorlesungen zu Baustatik, Baudynamik und Erdbeeningenieurwesen, Zustandserfassung von Bauwerken oder Werkstoffmechanik und Plastizitätstheorie.

Das Studium ist aufgeteilt in technisch-wissenschaftliche Module (TSM), erweiterte theoretische Grundlagen (FTP) und Kontextmodule (CM). Innerhalb dieser Modulkategorien ist eine gewisse Flexibilität möglich. Ich kann mich, wenn mich ein Thema reizt, auch für ein Modul einschreiben, das nicht explizit zum gewählten Schwerpunkt passt. Vorgeschrieben ist das Verhältnis zwischen Vorlesungen und Seminar-/Projektarbeiten. Dieses beträgt, wenn man die Masterarbeit ausser Acht lässt, in der Regel 50:50.

ENGER BEZUG ZUR PRAXIS

Durch die vielen Projektarbeiten, die teilweise in Zusammenarbeit mit einem Industriepartner durchgeführt werden, entsteht ein grosser Bezug zur Praxis. Mir gefallen die Projektarbeiten, bei denen man genügend Zeit hat, sich intensiv mit einem Thema auseinanderzusetzen. Das gibt mir die Möglichkeit, das in den Vorlesungen Gelernte an einem praktischen Beispiel vertieft anzuwenden. Klar, ohne theoretische Grundlagen geht nichts, diese stehen jedoch vor allem im Bachelorstudium im Vordergrund.

In der letzten Projektarbeit bemass ich eine vorgespannte Tiefgaragendecke,

um davon ausgehend einen Leitfaden zur Vorbemessung von vorgespannten Flachdecken zu verfassen. Diese Arbeit habe ich zusammen mit einem Hersteller von Vorspannkabeln durchgeführt.

HÖHERER ZEITAUFWAND GEGEN SEMESTERENDE

Das Studium ist zeitintensiv, und im Vergleich zum Bachelor ist der Schwierigkeitsgrad auf jeden Fall gestiegen. Rund 15 Stunden pro Woche bin ich für Vorlesungen an der Fachhochschule. Daneben wende ich ungefähr drei bis vier Stunden für Übungen oder Testate auf sowie 25 bis 30 Stunden für Seminar- und Projektarbeiten – am Anfang des Semesters ist es etwas weniger, gegen das Semesterende hin wird der Aufwand grösser. Durch die Corona-bedingt teils etwas geänderten Prüfungsformen (online statt im Präsenzformat) musste ich mich ein wenig umgewöhnen. Im Grossen und Ganzen bin ich aber sehr zufrieden damit, wie die Prüfungen verlaufen sind.

Neben dem Studium arbeite ich an einem Tag pro Woche in einem Ingenieurbüro, während des Semesters etwas weniger, in den Semesterferien dafür wieder mehr. Daneben muss natürlich auch noch Platz sein für Freunde, Familie und Sport als Ausgleich.

AUSWAHL IN EINEM BREITEN FELD

Studierenden und angehenden Studierenden empfehle ich, sich nicht zu früh auf etwas zu spezialisieren. Es lohnt sich, einen Einblick in verschiedene Teilbereiche zu gewinnen. So bleibt die Option offen, sich später für eine andere Richtung zu entscheiden.

Was meine berufliche Zukunft angeht, verfolge ich den Plan, in den konstruktiven Ingenieurbau zu gehen. Gewisse Berührungspunkte mit geotechnischen Fragen kann ich mir ebenfalls gut vorstellen. Deswegen halte ich die Augen schon jetzt nach spannenden Stellen offen.»

Porträt

Jürg Mühlemann



Roman Hildbrand, Gebäudetechnik | Energie, Studienrichtung Heizung-Lüftung-Klima-Sanitär (HLKS), Bachelorstudium, 6. Semester, Hochschule Luzern HSLU

«GEBÄUDETECHNIK WIRD IM ZUGE DER KLIMAERWÄRMUNG IMMER WICHTIGER»

Der gelernte Hochbauzeichner Roman Hildbrand (25) wollte ursprünglich Architektur studieren, merkte jedoch bald, dass er sich mehr für Technik als für Gestaltung interessiert. Mit dem Wissen, das er sich im Studium aneignet, kann er zu einem schonenden Umgang mit unseren Ressourcen beitragen.

«Besonders spannend an meinem Studienfach finde ich die Vielfalt an Themen. Neben den Grundfächern wie Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärtechnik werden viele Spezialgebiete angeboten: Brandschutzanlagen, Spi-

talbau, Fernwärmenetze, Schwimmbadtechnik, Wärmepumpentechnik oder Gebäudeautomation. Man erhält Einblick in diese Teilbereiche und es wird definitiv nicht monoton. Das vielfältige Angebot hat einzig den Haken,

dass die Zeit des Studiums auf sechs Semester begrenzt ist und manchmal nicht ausreicht, sich in gewisse Spezialgebiete genügend zu vertiefen.

BACHELORARBEIT

Ich beginne jetzt das 6. Semester und werde fünf Module im Bereich Heizung-Lüftung-Klima besuchen. Der Zeitaufwand dafür beträgt drei Tage pro Woche. So bleibt mir genügend Zeit, mich um meine Bachelorarbeit zu kümmern, die ich zusammen mit einem Mitstudierenden schreibe. Wir untersuchen, wie sich Gebäudetypen im Bereich Low-Tech im wärmer werdenden Klima verhalten. Auch in der Schweiz wird es immer wärmer, wobei die bereits wärmeren Regionen der Schweiz wie zum Beispiel das Tessin besonders betroffen sind. Damit werden tendenziell Technologien interessant, die sich robust verhalten und sich mit einfachen Mitteln am und im Gebäude umsetzen lassen.

Da ich montags keine Module besuche, kann ich einen Tag länger zu Hause im Wallis bleiben. Mit den heutigen Onlinemöglichkeiten ist es kein Problem, von dort aus zu arbeiten und zu lernen. Pro Wochenende setze ich in der Regel einen Tag für das Studium ein. Während der Woche lebe ich in einem Studentenwohnheim in der Nähe der Fachhochschule. Mindestens einmal wöchentlich gehe ich mit meinen Mitbewohnern Bouldern.

In den ersten Semestern habe ich auch das Sportangebot der Hochschule genutzt, zum Beispiel Volleyball oder Badminton. Sport treibe ich jedoch eher am Wochenende in meinem Heimatort, einem kleinen Bergdorf. Von dort aus kann ich im Winter direkt auf die Piste zum Snowboarden aufbrechen.

STUDIENWAHL

Als gelernter Hochbauzeichner wollte ich ursprünglich Architektur studieren, merkte jedoch bald, dass ich mich mehr für Technik und Funktion als für Entwurf und Gestaltung interessiere. Von meiner Grundbildung her bin ich inhaltlich gesehen ein Quereinsteiger. Deswegen habe ich nach dem 2. Semester ein einjähriges Praktikum

in der Gebäudetechnik absolviert. In dieser Zeit habe ich viel über den beruflichen Alltag und über die Tätigkeiten eines Gebäudetechnikingenieurs gelernt und so einen vertieften Eindruck gewonnen.

Die Studierenden der Gebäudetechnik haben ihre Grundbildung in den verschiedensten beruflichen Fachrichtungen gemacht: Da ist vom Heizungszeichner über die Kälteplanerin bis

«Neben den Grundfächern wie Heizungs-, Lüftungs- und Sanitärtechnik werden viele Spezialgebiete angeboten: Brandschutzanlagen, Spitalbau, Fernwärmenetze, Schwimmbadtechnik, Wärmepumpentechnik oder Gebäudeautomation. Man erhält Einblick in diese Teilbereiche und es wird definitiv nicht monoton.»

zum Sanitärinstallateur alles dabei. Der Nutzen davon ist, dass man sich mit den unterschiedlichen Erfahrungen sehr gut gegenseitig aushelfen und voneinander lernen kann.

Der Zusammenhalt unter den Studierenden aus den verschiedenen Semestern ist sehr gut. Unser Studiengang verfügt über einen eigenen Kiosk bei den Arbeitsräumen, wo wir abends gerne einmal bei einem kühlen Bier weiterdiskutieren. Durch die Anlässe, die über das Jahr hindurch vom Studiengang organisiert werden, kommt man zudem rasch in Kontakt mit Studierenden aus anderen Semestern. Auch der Austausch mit den Dozierenden ist gut. Durch die kleine Studierendenzahl kennt man sich gegenseitig.

FOKUS AUF ERNEUERBARE ENERGIEN

Im Studium wird der Fokus auf erneuerbare Energien und das Planen von energiesparenden Gebäudetechniksystemen gerichtet, was das Studium zusätzlich interessant macht. Mit dem Wissen, das ich mir aneigne, kann ich meinen Beitrag zu einem schonenden Umgang mit unseren Ressourcen leis-

ten und zu einem guten Klima beitragen. Die Gebäudetechnik wird im Zuge der Klimaerwärmung immer wichtiger. Zu Beginn des Studiums sind die Module eher theoretisch aufgebaut, da alle auf den gleichen Wissensstand gebracht werden müssen. Später wird jedoch viel Zeit in den Labors verbracht und es finden regelmässig Besichtigungen von bestehenden Anlagen statt. Zudem führen bei uns viele Herstellerfirmen Schulungen zu ihren Gebäudetechnikkomponenten durch. Dies alles gewährt uns Studierenden einen praxisnahen, vertieften Einblick in gewisse Systeme und deren Funktion.

BESICHTIGUNGEN UND LABORBESUCHE

Während in den ersten Semestern der Fokus vor allem auf der Heizungstechnik liegt, werden in den letzten zwei Semestern die Lüftungs- und die Sanitärtechnik vertieft. Das Vertiefungsmodul Sanitärtechnik hat mir besonders gut gefallen, denn in meinen Augen wird die Sanitärtechnik oft vernachlässigt. Mit den Besichtigungen und Laborbesuchen sah ich, wie vielfältig das Thema ist und wie viel Forschung hier betrieben wird, beispielsweise im Bereich Trinkwasserhygiene. Spannend war auch, als wir im fünften Semester als Team von fünf Studierenden den Auftrag hatten, eine Tropenhalle für Luzern zu planen. Wir mussten viel über das tropische Klima und die darin lebenden Tiere recherchieren. Davon ausgehend entwickelten wir ein Gebäudetechnikkonzept, das die Bedürfnisse für Fauna und Flora gut abdeckt und die Versorgungssicherheit in Bezug auf Strom und Wärme gewährleistet.

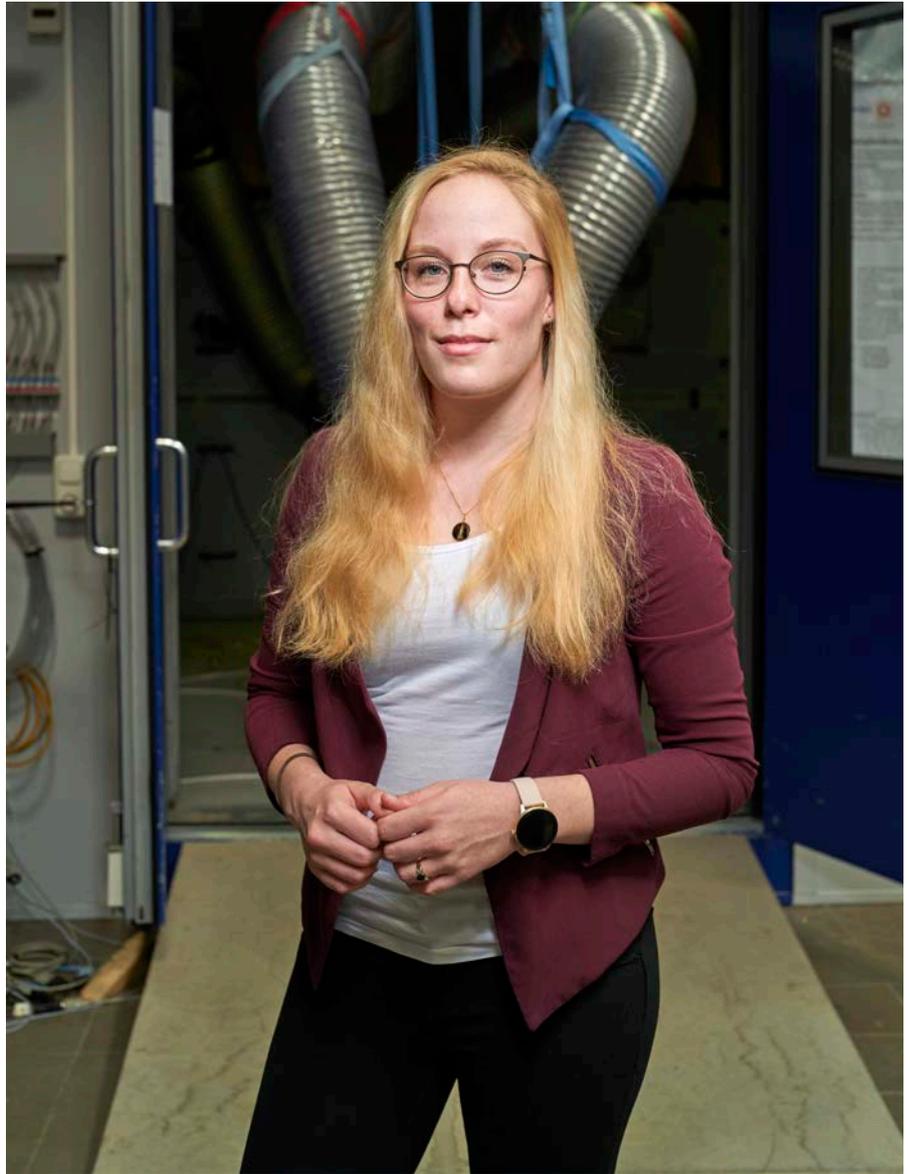
FACHDISKUSSIONEN UNTER STUDIERENDEN

Auch wenn der Anfang des Studiums sehr anspruchsvoll war, da jedes Themengebiet für mich neu war, während andere bereits eine Ausbildung im Fachbereich Heizung-Lüftung-Sanitär mitbrachten, habe ich meine Wissenslücken in der Zwischenzeit gut kompensiert. Es macht mir viel Spass, mit meinen Mitstudierenden Fachdiskussionen zu führen. Dies gibt mir eine gewisse Sicherheit und Selbstvertrauen

en. Mittlerweile bin ich sehr zufrieden mit meiner Wahl und freue mich auf den Einstieg ins Berufsleben.

REALISTISCHER EINBLICK IN DIE BERUFSWELT

Für die kommenden Jahre möchte ich in Luzern bleiben und mir in der Region eine Stelle als Gebäudetechnik-ingenieur suchen. In unserer Branche gibt es viel Arbeit und entsprechend offene Stellen. Während des Studiums kommen auch viele Büros auf uns zu und organisieren spannende Besichtigungen ihrer Projekte, wobei wir auch mal in den Genuss eines Apéros kommen. Die Gespräche dabei helfen uns, einen guten und realistischen Einblick in die Berufswelt zu gewinnen.»



Marie-Teres Moser, Engineering, Profil Building Technologies, Masterstudium, 5. Semester, Hochschule Luzern HSLU

PRAXISORIENTIERTE FORSCHUNG IM HOCHSCHULLABOR

Neben ihrem Masterstudium arbeitet Marie-Teres Moser (24) im hochschuleigenen Labor Gebäudetechnik und betreibt praxisorientierte Forschung. Das Studium bietet ihr die Grundlage für einen Job, der ihr Spass macht und der jeden Tag spannend bleibt.

«Nach dem Abitur in Bayern hatte ich keine Ahnung, was ich studieren sollte. So bewarb ich mich gleich für mehrere Studiengänge, unter anderem auch für Tourismusmanagement oder Flugzeugtechnik. Da ich bei allen angenommen wurde, hatte ich die Qual

der Wahl. Für die Gebäudetechnik im Bachelor entschied ich mich letzten Endes, weil sie für mich eine Mischung aus Kreativität und Technik darstellt. Da mir beides liegt, kann ich somit beide Talente einsetzen.

Unterdessen studiere ich im Teilzeit-

Porträt
Jürg Mühleemann

modell Building Technologies, bin im 5. Semester und schreibe gerade meine Masterarbeit zum Thema ‚Dichtheit von Reinnräumen‘. Normalerweise investiere ich mindestens zwei bis drei Tage pro Woche in mein Studium. Daneben arbeite ich mit einem Pensum von 60 Prozent im Labor Gebäudetechnik der Hochschule Luzern. Wenn immer möglich, arbeite ich etwas länger als 8,4 Stunden pro Tag, um so ein wenig Reserve für die Prüfungsphase und die Schlussphase der Masterarbeit zu gewinnen.

GRUNDLAGE FÜR BERUFLICHE ZUFRIEDENHEIT

Da ich mehr Zusatzmodule belege, als vorgeschrieben sind, kann das Studium hin und wieder sehr fordernd sein, aber mit einer guten Zielorientierung ist es gut machbar. Im Bachelorstudiengang sind sehr viele Grundlagen des Ingenieurstudiums entscheidend. Hier wurde ich mit neuen technischen Themen konfrontiert, zum Beispiel im Fach Photovoltaik, und musste mich mit Maschinenbauern und Elektrotechnikerinnen messen, die aus ihren bisherigen Ausbildungsverläufen dafür die viel besseren Grundlagen mitbrachten.

So war ich auch eine Zeit lang unsicher, ob es der richtige Weg für mich ist. Mit der Zeit habe ich jedoch festgestellt, dass das Studium mir die Grundlage für einen Job bietet, der mir Spass macht und jeden Tag spannend bleibt. Ich bin deshalb überzeugt, dass es die richtige Wahl für mich ist.

WAS MIR BESONDERS GEFÄLLT

An meinem Masterstudium gefällt mir besonders gut, dass ich es mehr oder weniger frei gestalten kann. Vorgeschrieben sind in meinem Studiengang ca. zehn Theoriemodule in verschiedenen Bereichen. Daneben gibt es Kontextmodule, in denen eher Business-Aspekte behandelt werden und fachliche Vertiefungsmodule, in denen Grundlagen wiederholt und vertieft werden. Verlangt werden auch zwei Vertiefungsprojekte: Zusammen mit seinem Advisor, dem persönlichen Betreuer und fachlichen Begleiter, bestimmt man ein Thema, das

einen interessiert und bereits bei Studienbeginn grob vorliegen sollte. Darauf aufbauend wird dann auch das Thema der Masterarbeit gewählt.

In den verschiedenen Kursen kommt man mit Studierenden aus anderen Fachrichtungen zusammen. So lernt man zwar immer wieder andere Leute kennen, aber mir fehlt die Klassengemeinschaft, wie man sie aus der Schulzeit kennt. Bei Vertiefungsarbeiten und während der Masterarbeit ist man hauptsächlich auf sich alleine gestellt, hat aber regelmässig Kontakt mit seinem Advisor, um Fragen zu besprechen.

PRAXISORIENTIERTE FORSCHUNG

Als Studierende kann ich selbst steuern, ob es eher ein theoretisches oder eher ein berufspraktisches Studium ist. Durch die Vertiefungsprojekte kann man einerseits sehr gut in die Praxis einsteigen und Projekte zusammen mit Wirtschaftspartnern angehen. Andererseits kann man zum Beispiel mit Software-Simulationen vorwiegend in der Theorie verweilen. Ich habe eher den praktisch und beruflich orientierten Weg gewählt und an meinem Arbeitsplatz im Labor Gebäudetechnik praxisorientierte Forschung durchgeführt. In Zusammenarbeit mit Eurovent und GebäudeKlima Schweiz haben wir eine Messmethode entworfen, mit der die Leckage (undichte Stellen) in einem Wohnungslüftungsgerät bestimmt werden kann – unabhängig vom Typ des Wärmeübertragers und von der Ventilatoranordnung. Diese Methode ermöglicht es, einzelne Produkte auf dem Markt miteinander zu vergleichen und die Entscheidungsfindung für die Endkundschaft zu vereinfachen.

HIGHLIGHT AUSLANDAUFENTHALT

Im Rahmen des Studiums ist es möglich, Auslandsaufenthalte zu arrangieren. Wegen Corona war dies in letzter Zeit etwas schwierig, aber nicht unmöglich. Während vier Wochen nahm ich in Boston (USA) an einem Innovationsbootcamp in Kooperation mit dem MIT (Massachusetts Institute of Technology) und Swissnex Boston teil. Das war ein absolutes Highlight in meinem

Studium. Bereits während des Bachelors machte ich ein Auslandssemester, damals in Dublin, von dem ich sehr begeistert war. Das wollte ich im Master wiederholen.

BERUFLICHE ZUKUNFT

Die Gebäudetechnik ist sehr vielfältig und bietet auch hinsichtlich Forschung zum Thema Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Ähnlichem einen immensen Raum. Was meine berufliche Zukunft angeht, kann ich mir durchaus vorstellen, in der Forschung zu bleiben, da es ein sehr spannendes Feld ist. Allerdings möchte ich vorgängig mehr Erfahrung in der Planung sammeln und auch die Hersteller von Gebäudetechnikkomponenten besser kennenlernen, damit ich ein fundiertes Praxiswissen für die Forschung nutzen kann.

TIPPS FÜR DIE STUDIENWAHL

In Bezug auf die Studienwahl empfehle ich jüngeren Kollegen und Kolleginnen, sich gut zu überlegen, was die eigenen Stärken und Schwächen sind, wie viel Zeit man sich für Berufliches und Privates nehmen möchte und was einem Spass macht. Diese Kriterien sollten die Studienwahl entscheiden. Man sollte auch keine Angst haben, einen neuen Weg zu gehen, wenn sich die Studienwahl später als Irrtum herausstellt.

Das Masterstudium beinhaltet anspruchsvolle Phasen, in denen Inhalte sehr vertieft werden. Darum lohnt es sich, hier motiviert, informiert und mit einem Plan zu starten. Die Herausforderungen sind jedoch immer machbar. Der Vorteil im Master ist, dass man selbst entscheiden kann, was man belegt und welche Vertiefung man wählt. Daher muss man sich vorher gut überlegen, welche Richtung in Frage kommt.»

Porträt

Jürg Mühlemann



Selina Regamey, Holztechnik, Vertiefung Timber Structures and Technology (TST), Bachelorstudium, 5. Semester, Berner Fachhochschule BFH

JE LÄNGER DAS STUDIUM, DESTO MEHR ASPEKTE AUS DER PRAXIS

Bereits als Zeichnerin erhielt Selina Regamey (25) Einblick in die Planung und Konstruktion von Holzgebäuden. Dieses Wissen erweitert sie in ihrem Studium in Biel. Sie schätzt den guten Zusammenhalt unter den Studierenden und weiss, an wen sie sich bei Problemen wenden kann.

«Meine Ausbildung zur Zeichnerin EFZ, Fachrichtung Architektur, habe ich in einem Chaletbau-Betrieb im Berner Oberland absolviert, danach ein Jahr Berufspraxis gesammelt und anschliessend die technische Berufs-

maturität erlangt. Dadurch kannte ich bereits einige Aspekte des Baustoffs Holz und wollte mehr darüber lernen. Da ich nicht den klassischen Weg einschlagen wollte und die Architektur ausgeschlossen habe, weckte das Holz-

technikstudium mein Interesse. Nach dem Besuch eines Infotages in Biel beschloss ich, den Schritt zu wagen und mich anzumelden. Ohne Grundbildung als Zimmerin oder Schreinerin gehöre ich zu den wenigen Studierenden, die nicht direkt aus der Holzbranche kommen. Die fehlenden Grundlagen holte ich in den ersten Semestern in zusätzlichen Fächern nach.

INTERDISZIPLINÄRE PROJEKTE

Zu Beginn ist das Studium mit den Grundlagenfächern noch grösstenteils theoretisch. Es wird ein umfassendes Themengebiet behandelt, von Holz-anatomie über Holzbearbeitungsmaschinen und Klebstofftechnik bis zu Fächern wie Logistik, BWL, Marketing und Finanzen, die eine gute Grundlage für eine mögliche Selbstständigkeit bilden.

Je länger das Studium dauert, desto mehr Aspekte aus der Praxis werden miteinbezogen. Eine Woche pro Semester bearbeiten wir interdisziplinär mit Studierenden der Architektur und der Bauingenieurwissenschaften ein Projekt. Nebst den Kontakten, die dort geknüpft werden können, wird gleichzeitig auch schon der spätere Berufsalltag geprobt.

VORLESUNGEN UND PRÜFUNGS-

VORBEREITUNG

Die Vorlesungen machen in den ersten zwei Studienjahren rund sechs Stunden pro Tag aus. Damals war ich noch an fünf Tagen pro Woche an der Schule. Mittlerweile hat sich der Stundenplan etwas angepasst, sodass ich einen Tag pro Woche «frei» habe, an dem ich zum Beispiel das Vorlesungsmaterial aufbereiten kann. Zusätzlich zu den Vorlesungen investiere ich täglich rund drei Stunden ins Studium. Ich nehme mir auch während des Semesters viel Zeit dafür, es gibt aber auch einige, die erst kurz vor den Prüfungen, gegen Ende des Semesters, einen erhöhten Einsatz leisten.

Mit den Prüfungsvorbereitungen kann es sehr intensiv und anstrengend werden, und das Leben neben dem Studium kommt an zweiter Stelle. Die Prüfungen finden meist innerhalb von vier bis fünf Tagen statt. Bei einer Gesamt-

zahl von rund zehn Prüfungen ist dies mit viel Stress verbunden.

Die wohl wichtigste Vorlesung in meiner Vertiefungsrichtung Timber Structures and Technology ist die zum Ingenieurholzbau. Dort lernen wir, worauf wir bei mehrgeschossigen Holzbauten achten müssen, wie ein Tragwerk wirtschaftlich und robust geplant werden kann und wie Verbindungen berechnet werden müssen. Mit dem Tragwerk allein entsteht jedoch noch kein funktionierendes Gebäude. Dazu gehören auch die Bauphysik und der Brandschutz, die in anderen Vorlesungen behandelt werden. Weiter besuchen wir Vorlesungen, in denen wir die Grundlagen des Stahl- und Betonbaus erwerben.

PRAKTIKUM

Gerade habe ich die Prüfungen des 5. Semesters abgeschlossen und habe Ferien, bis ich mit meinem einjährigen Praktikum in einem Holzingenieurbüro beginne. Potenzielle Arbeitgeber können sich jeweils im Frühjahr in der Schule vorstellen. So lernen wir die Unternehmen kennen und können uns für ein Praktikum bewerben. Grundsätzlich können wir das Praktikum auch im Ausland absolvieren. Durch Corona wurde diese Option aber um einiges erschwert, weshalb ich meine Kanada-Pläne aufgeben musste. Das Praktikum eröffnet mir die Möglichkeit, Einblick in einen Betrieb zu erhalten, in dem ich auch nach Abschluss des Studiums arbeiten könnte.

AUSTAUSCH UNTER DEN STUDIERENDEN

In meinem Jahrgang sind wir 42 Studierende, davon zwölf aus der anderen Vertiefung Process and Product Management. Ich habe mit allen Kontakt und genieße das sehr. Es ist nicht ein anonymes Studiengang mit lauter Einzelkämpfern. Bei Problemen weiss ich genau, an wen ich mich wenden kann. Meist gibt es jemanden in der Klasse, der mir auf die Sprünge helfen kann. Auch neben dem Studium gibt es einen guten Zusammenhalt. Man geht zusammen zum Sport, trinkt gemütlich ein Bier oder unternimmt sonst etwas. Da der Studiengang Holztechnik in

Biel schweizweit einzigartig ist, knüpft man so Kontakte mit Leuten aus der ganzen Schweiz und auch aus dem nahen Ausland. Auch im späteren Berufsalltag kennt man sich gegenseitig.

HOTELNEUBAU IM ALPINEN RAUM

Meine letzte Semesterarbeit habe ich für einen Wirtschaftspartner erarbeitet, der gewünscht hat, dass das Thema unter Verschluss bleibt. Deshalb kann ich es nur kurz umschreiben: Zusammen mit anderen Studierenden durfte ich einen Hotelneubau im alpinen Raum planen. Das Ziel war, ein

«Ohne Grundbildung als Zimmerin oder Schreinerin gehöre ich zu den wenigen Studierenden, die nicht direkt aus der Holzbranche kommen. Die fehlenden Grundlagen holte ich in den ersten Semestern in zusätzlichen Fächern nach.»

Tragwerkskonzept zu entwerfen, das möglichst ohne Hubschrauber transportiert werden kann. Auf der Basis eines Architektenentwurfs erstellten wir Dimensionierungen vom Tragwerk, erarbeiteten Brandschutzpläne und definierten Schallschutzanforderungen. All diese Aspekte wurden anschliessend beim Entwickeln der Wand- und Deckenaufbauten berücksichtigt.

Mich interessiert das Bauwesen generell. Bereits als Zeichnerin habe ich Einblick in die Planung von Holzgebäuden erhalten, nun wird dieses Wissen erweitert und vertieft. Leider kann im Studium nicht auf alle Themen, die mich interessieren, bis ins Detail eingegangen werden, sodass offene Fragen bleiben. Diese Wissenslücken können durch themenbezogene CAS-Weiterbildungen nach Abschluss des Studiums gefüllt werden.

Als ich mit dem Studium begonnen habe, habe ich mir zu Beginn einen recht eintönigen und Mathematik-lastigen Studienalltag vorgestellt. Nach einigen Tagen durfte ich aber feststellen, dass das Studium sehr viel ab-

wechslungsreicher ist. Jüngeren Kolleginnen und Kolleginnen empfehle ich deshalb, offen zu sein für Neues und mit Neugierde in die einzelnen Vorlesungen zu sitzen. Auch wenn ein Thema manchmal unnötig oder überflüssig erscheint, kann man nie wissen, was wir in einigen Jahren machen und wo wir es einsetzen können.»

Porträt

Jürg Mühlemann



Lukas Furrer, Wood Technology, Vertiefung Complex Timber Structures (CTS), Masterstudium, 4. Semester, Berner Fachhochschule BFH

«NACH DEM STUDIUM SEID IHR ES, DIE ANTWORTEN GEBEN MÜSSEN»

Lukas Furrer (33) hat nach dem Gymnasium in einer Schreinerei gearbeitet und in dieser Zeit eine starke Affinität zum Werkstoff Holz entwickelt. Im Masterstudiengang findet er grossen Gefallen daran, in Zusammenarbeit mit Mitstudierenden und Dozierenden komplexe Probleme aus den Bereichen Statik, Tragwerk und Konstruktion zu lösen.

«Ich bin im 4. Semester des Masterstudiengangs Wood Technology, wobei ich die Vertiefung Complex Timber Structures gewählt habe. Es dreht sich alles um Tragwerke aus Holz, also um die Tragwerksplanung, Konstruktion,

Statik usw. von Holzbauwerken aller Art. Ich absolviere den Studiengang in Teilzeit. Dieser umfasst drei bis vier Vorlesungen pro Woche, verteilt auf zwei Tage. Daneben arbeite ich zusätzlich zwischen fünf und 20 Stunden

wöchentlich für das Studium. Dieser Aufwand kann stark variieren und hängt auch stark vom Semesterprogramm ab.

FALLSTUDIEN

Mein Studium ist sehr praktisch orientiert. Jedes zweite Semester beinhaltet eine Fallstudie (Case Study), die sehr zeitaufwendig ist. Im Verlauf des Masterstudiums sind also zwei Fallstudien durchzuführen: Im Team wird ein Beispiel aus der Praxis bearbeitet, wobei eine externe Expertise beigezogen

«Mit ausreichendem Einsatz und mit dem Vorwissen aus dem Bachelorstudium Holztechnik ist das Studium gut bewältigbar. Es ist herausfordernd, aber nicht überfordernd.»

wird. Bei einer der beiden Fallstudien arbeitet man mit einem Architekturstudierenden zusammen an seinem eigenen Entwurf. Diese interdisziplinäre Projektarbeit stellt eine sehr gute Vorbereitung darauf dar, wie die Zusammenarbeit zwischen Architekten und Ingenieurinnen in der Praxis aussehen wird.

Die Semester ohne Fallstudie sind etwas weniger anstrengend. Da das Studium nur in Teilzeit angeboten wird, hängt die Belastung natürlich auch stark davon ab, was neben dem Studium noch gemacht wird. In meinem Fall ist es so, dass ich neben dem Studium zu 50 Prozent in der Forschung an der Berner Fachhochschule im Bereich Holztragwerke und Erdbebeningenieurwesen tätig bin. Mit ausreichendem Einsatz und mit dem Vorwissen aus dem Bachelorstudium Holztechnik ist das Studium gut bewältigbar. Es ist herausfordernd, aber nicht überfordernd, wenn man es mit genügend Motivation angeht. Für Sport und andere Hobbys bleibt abends oder am Wochenende etwas Zeit.

ENGER KONTAKT ZU DOZIERENDEN

Insgesamt sind wir 15 Studierende in der Fachrichtung CTS. Kontakt habe

ich mit allen. Auch der Kontakt mit den Dozierenden ist sehr eng. Sie unterstützen uns bei den Projektarbeiten und stehen auch in den Vorlesungen für Fragen und Diskussionen jederzeit zur Verfügung. Da wir eine eher kleine Gruppe sind, kriegen alle Studierenden Antworten auf ihre Fragen.

Von den insgesamt 90 zu erreichenden ECTS sind 50 durch obligatorische Veranstaltungen abgedeckt. Mit der Masterarbeit erarbeitet man sich weitere 30 ECTS. 10 ECTS sind frei wählbar und können auch durch den Besuch von Veranstaltungen an anderen Fachhochschulen oder Universitäten erlangt werden. Natürlich können auch mehr als die vorgeschriebenen 90 ECTS gemacht werden.

STUDIENWAHL

Ich habe gut drei Jahre als Schreiner gearbeitet und eine starke Affinität zum Werkstoff Holz entwickelt. So kam ich auf den Studiengang Holz-

technik. Ich habe ehrlich gesagt nicht recht gewusst, was mich im Studium erwartet und welche Fachrichtung ich im Verlauf des Studiums wählen sollte. Ich habe jedoch schnell gemerkt, dass ich am richtigen Ort gelandet bin, und bin absolut überzeugt, dass ich den für mich richtigen Studiengang gewählt habe.

Ich finde es faszinierend, was mit dem Baustoff Holz inzwischen möglich ist. Diese Möglichkeiten werden uns im Studium aufgezeigt. Ich habe grossen Gefallen gefunden an Statik, Tragwerken und Konstruktionen und daran, komplexe Probleme in Zusammenarbeit mit Mitstudierenden und Dozierenden zu lösen. Meine berufliche Zukunft sehe ich in einem Ingenieurbüro, wobei ich insbesondere interessiert an der Tragwerksplanung und an der Erdbebenbemessung bin.

Jüngeren Kollegen und Kolleginnen empfehle ich, stets offen zu sein für Neues. Nutzt die Gelegenheiten, wäh-

rend des Studiums Fragen zu stellen, denn nach dem Studium seid ihr es, die die Antworten geben müssen.»

Porträt

Jürg Mühleemann

Inserat

www.hhm.ch/karriere

Engineering
ist unsere DNA.
Möglichkeiten
sind unser
Antrieb. Seit
über 70 Jahren.

M HHM

HHM Gruppe – Gebäudetechnik-Design (HLKSE⁺)

WEITERBILDUNG



Nach rund 15 Jahren Bildung in Volksschule, beruflicher Grundbildung oder Mittelschule und dem Abschluss eines Studiums liegt für viele Studienabgänger und Studienabgängerinnen der Gedanke an Weiterbildung fern – sie möchten nun zuerst einmal Berufspraxis erlangen oder die Berufstätigkeit intensivieren und Geld verdienen. Trotzdem lohnt sich ein Blick auf mögliche Weiterbildungen und Spezialisierungen; für gewisse Berufe und Funktionen nach einem Studium sind solche geradezu unerlässlich.

Direkt nach Studienabschluss ist es meist angezeigt, mit Berufserfahrung die eigenen Qualifikationen zu verbessern. Ausgenommen sind Studienrichtungen, die üblicherweise mit einer Dissertation abschliessen (z.B. Naturwissenschaften) oder in stark reglementierte Berufsbereiche führen (z.B. Medizin). Weiterbildungen sind dann sinnvoll, wenn sie für die Übernahme von bestimmten Aufgaben oder Funktionen qualifizieren. Wo viele Weiterbildungen zur Wahl stehen, empfiehlt es sich herauszufinden, welche Angebote im angestrebten Tätigkeitsfeld bekannt und bewährt sind.

FORSCHUNGSORIENTIERTE WEITERBILDUNG

Wer eine wissenschaftliche Laufbahn plant, muss eine *Doktorarbeit (Dissertation)* schreiben. Voraussetzung dafür ist der Abschluss eines Masterstudiums. Zurzeit (Stand 2022) kann ein Doktorat in der Schweiz nur an einer Universität erworben

werden. Viele Fachhochschulen konnten aber Kooperationen mit Universitäten eingehen, in denen Doktoratsprojekte auch für FH-Absolvent/innen möglich sind. Die Einführung von Doktoratsprogrammen an Fachhochschulen ist in Diskussion. In einer Dissertation geht es um die vertiefte Auseinandersetzung mit einem Thema bzw. einer Fragestellung; daraus entsteht eine umfangreiche, selbstständige Forschungsarbeit. Ein Doktoratsstudium dauert in der Regel zwei bis vier Jahre. Viele kombinieren das Schreiben einer Dissertation mit einer Teilzeitbeschäftigung, oft im Rahmen einer Assistenz an einer Universität, zu der auch Lehraufgaben gehören. Das Doktoratsstudium kann auch an einer anderen Hochschule als das Bachelor- oder Masterstudium – auch im Ausland – absolviert werden. Die offizielle Bezeichnung für den Dokortitel lautet PhD (*philosophiae doctor*).

Auf die Dissertation kann eine weitere Forschungsarbeit folgen: die *Habilitation*. Sie ist die Voraussetzung dafür, um an einer Universität bzw. ETH zum Professor bzw. zur Professorin gewählt zu werden.

BERUFSORIENTIERTE WEITERBILDUNG

Bei den Weiterbildungen auf Hochschulstufe sind die *CAS (Certificate of Advanced Studies)* die kürzeste Variante. Diese berufsbegleitenden Nachdiplomstudiengänge erfordern Studienleistungen im Umfang von mindestens 10 ECTS-Punkten. Oftmals können CAS kombiniert und allenfalls je nach Angebot zu einem MAS weitergeführt werden.

Mit *Diploma of Advanced Studies DAS* werden berufsbegleitende Nachdiplomstudiengänge bezeichnet, für die mindestens 30 ECTS-Punkte erreicht werden müssen.

Die längste Weiterbildungsvariante sind die *Master of Advanced Studies MAS*. Sie umfassen mindestens 60 ECTS-Punkte. Diese Nachdiplomstudiengänge richten sich an Personen mit einem Studienabschluss, welche bereits in der Berufspraxis stehen.

Nach einem fachwissenschaftlichen Studium kann eine pädagogische, didaktische und unterrichtspraktische Ausbildung (Lehrdiplom-Ausbildung) im Umfang von 60 ECTS absolviert werden. Mit diesem Abschluss wird das Lehrdiplom für Maturitätsschulen erworben (Titel: «dipl. Lehrerin/Lehrer für Maturitätsschulen [EDK]»). Diese rund einjährige Ausbildung zur Lehrerin, zum Lehrer kann im An-

schluss an das fachwissenschaftliche Masterstudium absolviert werden oder sie kann ganz oder teilweise in dieses integriert sein. Das gilt grundsätzlich für alle Unterrichtsfächer, unabhängig davon, ob der fachliche Studienabschluss an einer Universität oder an einer Fachhochschule (Musik, Bildnerisches Gestalten) erworben wird.

Traineeprogramme, Praktika, Stages, Volontariate u.a. sind eine besondere Form der berufsorientierten Weiterbildung. Sie ermöglichen, sich in einem bestimmten Gebiet «on the job» zu qualifizieren. Je nach Tätigkeitsfeld und Programm existieren sehr unterschiedliche Bedingungen punkto Entlohnung, Arbeitszeiten usw. Im Vordergrund steht der rasche Erwerb berufspraktischer Erfahrungen, was die Chancen auf dem Arbeitsmarkt erheblich verbessert.

Weitere Infos:

www.berufsberatung.ch/berufseinstieg

KOSTEN UND ZULASSUNG

Da die Angebote im Weiterbildungsbereich in der Regel nicht subventioniert werden, sind die Kosten um einiges höher als diejenigen bei einem regulären Hochschulstudium. Sie können sich pro Semester auf mehrere tausend Franken belaufen. Gewisse Arbeitgeber beteiligen sich an den Kosten einer Weiterbildung.

Auch die Zulassungsbedingungen sind unterschiedlich. Während einige Weiterbildungsangebote nach einem Hochschulabschluss frei zugänglich sind, wird bei anderen mehrjährige und einschlägige Praxiserfahrung verlangt. Die meisten Weiterbildungen werden nur berufsbegleitend angeboten. Weitere Infos:

www.berufsberatung.ch/studienkosten

BEISPIELE VON WEITERBILDUNGEN NACH EINEM STUDIUM IM GEBIET BAU

Je nach Arbeitsbereich und beruflicher Funktion stehen unterschiedliche Weiterbildungsmöglichkeiten offen. Einerseits besteht die Möglichkeit, Fachwissen zu vertiefen. Andererseits sind viele Ingenieure und Ingenieurinnen in Funktionen tätig, in denen sie betriebswirtschaftliches Wissen benötigen.

Bauen mit Holz – «Architektur – Konstruktion – Realisation» (CAS)
Berner Fachhochschule
www.bfh.ch > Weiterbildung > CAS

Digital Planen, Bauen, Nutzen – BIM sicher anwenden (CAS)
Berner Fachhochschule
www.bfh.ch > Weiterbildung > CAS

Digitales Bauen (MAS)
Fachhochschule Nordwestschweiz
www.fhnw.ch > Weiterbildung > Architektur, Bau und Geomatik

Energie in der Gebäudeerneuerung (CAS)
Fachhochschule Nordwestschweiz
www.fhnw.ch > Weiterbildung > Architektur, Bau und Geomatik

Energetische Betriebsoptimierung (CAS)
Hochschule Luzern
www.hslu.ch > Weiterbildung > CAS

Erdbebenüberprüfung und Erdbebenertüchtigung (CAS)
ETH Zürich
<https://baug.ethz.ch> > Weiterbildung

Grund- und Spezialtiefbau (CAS)
Hochschule Luzern
www.hslu.ch > Weiterbildung > CAS

Erneuerbare Energien (CAS)
Ostschweizer Fachhochschule
www.ost.ch > Weiterbildung > Weiterbildungsangebot > Energie und Umwelt

Nachhaltiges Bauen (MAS)
Fachhochschule Graubünden
www.fhgr.ch > Weiterbildung > Architektur und Bauingenieurwesen

Mehr Weiterbildungsangebote finden Sie unter:
www.berufsberatung.ch/weiterbildung

BERUF

- 49 BERUFSFELDER UND ARBEITSMARKT
- 51 BERUFSPORTRÄTS



BERUFSFELDER UND ARBEITSMARKT

Das Berufsfeld Bau zeichnet sich durch vielfältige Einsatzmöglichkeiten für Fachleute aus. Die Baubranche ist dabei zwar tendenziell konjunkturanfällig, die Situation für Berufsleute bei der Stellensuche aber in der Regel erfreulich: Die meisten finden kurz nach dem Studium eine angemessene Beschäftigung.

Die Bauwirtschaft steht im Spannungsfeld zwischen Umwelt, Technik und Wirtschaftlichkeit. Vermehrt wird Wert auf umweltbewusstes und -verträgliches, energieeffizientes und räumlich verdichtetes Bauen gelegt. Die Anforderungen an moderne Bauten, der wachsende Bedarf nach innovativem Bauen und nach werterhaltenden Renovationen und Sanierungen sowie der grosse Termin- und Kostendruck verlangen gut ausgebildete Fachleute.

Die Bevölkerung wächst und mit ihr die Nachfrage nach Wohnraum. Auch die Ansprüche an die Mobilität steigen, was eine funktionsfähige und effiziente Verkehrsinfrastruktur voraussetzt. Die Ressourcen sind jedoch begrenzt. Dabei sind neue Lösungen für anspruchsvolle interdisziplinäre Aufgaben gefragt. Für die Arbeit im Team und die Auseinandersetzung mit verschiedenen Meinungen von Fachleuten und Interessengruppen spielen kommunikative Fähigkeiten eine wichtige Rolle.

BAUINGENIEUR/BAUINGENIEURIN

Bauingenieurinnen und Bauingenieure sind in Ingenieurbüros, Bau- und Generalunternehmungen und in der öffentlichen Verwaltung bei Bund, Kantonen und Gemeinden tätig. Weitere Berufsmöglichkeiten bieten sich in Forschung und Lehre an Hochschulen, in Verbänden, grossen Immobiliengesellschaften, auf dem Gebiet der Risikoabschätzung in Versicherungen und Banken, bei Kraftwerksbetreibern, grossen Industriebetrieben und öffentlichen Unternehmen wie den SBB. Bauingenieure und Bauingenieurinnen planen, konstruieren und realisieren Bauwerke des Hoch- und Tiefbaus. Sie sind auch für Umbauten, Sanierungen und Instandhaltungsarbeiten an bestehenden Bauten zuständig.

Von der Planung bis zur Bauausführung

Die Tätigkeit von Bauingenieurinnen und Bauingenieuren umfasst Planung, Entwurf, Konstruktion und Ausführung von Bauwerken: Industrie- und Hallenbauten, Tragsysteme im Hochbau, Fussballstadien, Türme, Autobahnen, Kanalisationen, Gleisanlagen, Staudämme und andere Spezialbauten gehören dazu. Sie begleiten ein Bauwerk von der Idee über die Planung bis zur Abnahme. Zudem sind sie für Bewilligungsverfahren und Bauausschreibungen verantwort-

lich, leiten oder begleiten die Ausführung und erledigen am Schluss auch die Bauabrechnungen.

Während eines Bauprojekts arbeiten sie mit unterschiedlichsten Fachleuten zusammen – im Hochbau insbesondere mit Architekten und Architektinnen – und vertreten gegenüber der Bauherrschaft ihre Projekte in mündlicher, schriftlicher und visueller Form. Typische Tätigkeitsgebiete von Bauingenieurinnen und Bauingenieuren sind der konstruktive Ingenieurbau, der Fassaden- und Metallbau, der Wasserbau, die Umwelttechnik, der Grundbau und die Bodenmechanik sowie das Verkehrswesen.

Im konstruktiven Ingenieurbau befassen sich die Fachleute mit den tragenden Teilen von Bauwerken des Hoch- und Industriebaus sowie von Brücken. Im Wasserbau planen und realisieren sie Bauwerke der Wasserversorgung und Wasserentsorgung und beschäftigen sich mit Themen wie Wasserenergie, Hochwasserschutz und Hafenanlagen. Im Grundbau befassen sie sich vorwiegend mit der sicheren Abstützung von Bauwerken im Baugrund, mit der Baugrubensicherung und mit Untertagebauten. Sie führen geologische Untersuchungen durch und nehmen bei Bedarf Geländestabilisierungen vor. Auf das Verkehrswesen spezialisierte Bauingenieurinnen sorgen für eine ökologisch und ökonomisch sinnvolle Verkehrsführung und eine technisch korrekte Planung von Verkehrsträgern wie Strassen und Bahntrassees.

Bauleitung und Unternehmensführung

Neben den Wünschen und Bedürfnissen der Bauherrschaft beziehen Bauingenieure und Bauingenieurinnen auch politische, gesellschaftliche, ökonomische und ökologische Aspekte in die Planung eines Bauwerks mit ein. Bei der Umsetzung greifen sie auf umfassendes bautechnisches Wissen zurück. Mit der Verknappung lebensnotwendiger Ressourcen wie Boden, Wasser und Luft wächst die Bedeutung der Werterhaltung sowie der Umweltverträglichkeit von Bauwerken. Umbauten, Sanierungen und Instandhaltungen werden deshalb immer mehr zu zentralen Aufgaben für die Berufsleute.

Fast drei Viertel der Neuabsolventen und -absolventinnen finden typischerweise ihre erste Stelle nach dem Bauingenieurstudium in einem Planungs- bzw. Ingenieurbüro oder in einem Architekturbüro. Sie haben kaum Mühe beim Über-

gang vom Studium in den Beruf, treffen kaum auf Schwierigkeiten bei der Stellensuche und sind meistens adäquat beschäftigt. Befristete Arbeitsverhältnisse und Teilzeitbeschäftigungen sind eher selten anzutreffen.

GEBÄUDETECHNIKINGENIEUR/ GEBÄUDETECHNIKINGENIEURIN

Gebäudetechnikingenieurinnen und -ingenieure übernehmen eine wichtige Rolle in der Entwicklung, Planung und Optimierung gebäudetechnischer Anlagen. Sie arbeiten meist in Planungs- und Installationsunternehmen, aber auch bei Herstellern von Bauteilen und Systemen, in Generalunternehmungen, bei Behörden oder in Unternehmen der Versorgungs- und Entsorgungstechnik. Ihr Einsatzgebiet liegt je nach Studienrichtung entweder im Bereich Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Sanitärtechnik oder im Bereich Gebäude-Elektroengineering.

Diese spezialisierten Berufsleute sind im Planungsteam Ansprechpersonen, wenn es um Fragen des rationellen und

umweltschonenden Energieeinsatzes geht. Auch sorgen sie für das Funktionalisieren von Gebäudetechnikanlagen wie Heizungs- und Klimaanlageanlagen, von kältetechnischen und sanitären Systemen oder Elektro- und Gebäudeautomationsanlagen.

Gebäudetechnikingenieure und -ingenieurinnen wirken bei allen Arbeitsschritten mit, von den ersten konzeptionellen Überlegungen über die Projektierung, Planung, Bauüberwachung bis hin zur Inbetriebsetzung und Kontrolle der Anlagen. Mit ihrer Arbeit tragen sie dazu bei, dass in Gebäuden mit möglichst geringem Energieaufwand behagliche Raumverhältnisse herrschen. Ein weiterer Aufgabenbereich ist das Optimieren von bestehenden Anlagen.

Komplexe gebäude- und energie- technische Fragen

Die Fachpersonen für Gebäudetechnik erarbeiten Energie- und Gebäudetechnikkonzepte und optimieren diese nach ökologischen und ökonomischen Ge-

sichtspunkten. Sie berücksichtigen besonders den effizienten Stromverbrauch und die Verwendung umweltverträglicher Mittel und Materialien. Gemeinsam mit den Architekten und dem Planungsteam prüfen sie den Einsatz erneuerbarer Energiequellen wie Solarstrom, Erdwärme oder Regenwasser. Damit leisten sie einen Beitrag an den Umweltschutz und die Verringerung des CO₂-Ausstosses.

Bei der Planung und Projektierung gebäudetechnischer Anlagen führen Gebäudetechnikingenieurinnen und -ingenieure alle nötigen Berechnungen, Dimensionierungen, Ausschreibungen und Baubegleitungen durch. Sie erstellen Projektdokumentationen und präsentieren ihre Ergebnisse in Sitzungen. Als Führungskräfte leiten sie die ihnen unterstellten Mitarbeitenden und sind Ansprechpersonen für Architekten, Fachingenieurinnen, Bauherren sowie Installationsfirmen. Sie besprechen Ausführungsdetails mit dem Montagepersonal und den an einem Projekt beteiligten Fachpersonen.



Heizungstechnik ist neben Lüftungs-, Klima- und Sanitärtechnik eines der Fachgebiete, in denen sich Gebäudetechnikingenieure und -ingenieurinnen spezialisieren.

BERUFSPORTRÄTS

Die folgenden Porträts geben punktuelle Einblicke in Laufbahnen und Berufsalltag im Gebiet Bau.

CHRISTINE FURTER

Co-Leiterin Abteilung Tragwerk (Hochbau), Pini Gruppe AG, Zürich

PHILIPP REUST

Projektleiter Building Information Modeling (BIM)/Heizung Lüftung Klima, Aicher, De Martin, Zweng AG (ADZ), Zürich

RAHEL HERTELENDY

Projektingenieurin/Bauleiterin, ILF BERATENDE INGENIEURE AG, Zürich

SIBYLLE BUTZ

Entwicklungsingenieurin, Hamberger Flooring GmbH & Co. KG, Stephanskirchen (Deutschland)

FABIAN DINKEL

Projektentwickler, ERNE AG Holzbau, Laufenburg

In der Werkstatt oder direkt auf der Baustelle überwachen sie die Installationsarbeiten, geben Anweisungen zur Optimierung, kontrollieren die Funktionstüchtigkeit von Anlagen und nehmen diese in Betrieb. Die Berufsleute arbeiten ausserdem z.B. in Herstellerfirmen, wo sie im Rahmen der Entwicklung gebäudetechnischer Komponenten die Marktbedürfnisse analysieren und Laborversuche durchführen.

Der Fachkräftemangel im Bereich der Gebäudetechnik ist zurzeit hoch. Die Neuabsolventinnen und -absolventen haben daher kaum Schwierigkeiten beim Übergang vom Studium in den Beruf.

HOLZINGENIEUR/HOLZINGENIEURIN

Holzingenieure und Holzingenieurinnen sind Fachleute für die Verarbeitung und Verwendung von Holz. Ihr breites Wissensspektrum eröffnet ihnen zahlreiche berufliche Perspektiven: Sie übernehmen Fach- und Führungsaufgaben in Planungs- und Ingenieurbüros, in mittleren und grossen Unternehmen in der gesamten Holzwirtschaft (Holzbau- und Bauunternehmen, Schreinereien, Möbelproduzenten, Baumaterialhersteller und -händler) sowie in benachbarten Branchen wie der Bauchemie, Maschinen- oder Klebstoffindustrie. Sie leiten Projekte für kleine und mittlere Unternehmen, arbeiten in Forschungs- und Prüfinstitutionen, in Bauingenieurbüros, bei Verbänden, als Dozierende oder im öffentlichen Dienst. Zu wichtigen Einsatzgebieten zählen auch Aufgaben im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit.

Verfahrens- und Fertigungstechnik, Produkteentwicklung

Holzingenieurinnen und -ingenieure entwickeln und realisieren Bauten aus Holz und optimieren Fertigungsprozesse. Sie verfügen über praktische und theoretische Kompetenzen in der Herstellung von Halbfabrikaten und von Produkten. Im Bereich des Ingenieurholzbaus bearbeiten Holzingenieure und -ingenieurinnen Projekte über alle Entwicklungs- und Realisierungsstufen: Sie entwerfen Tragstrukturen, berechnen die Statik und erstellen Pläne und Präsentationen. Teilweise sind sie auch für Planung und Überwachung



Verkleidungen (hier eines Funkmastes) aus Holz: eines der Spezialgebiete der Holztechnik.

der Bauausführung verantwortlich. Im Prozessmanagement befassen sie sich mit der industriellen Verarbeitung von Holz. Sie konzipieren zum Beispiel Prozesse der Holzverwertung, entwickeln neue Werkstoffe, Verarbeitungs- und Fertigungstechnologien oder evaluieren, installieren und leiten Produktionsanlagen. Im Bereich des Produktmanagements verfügen sie über Kenntnisse aus den Bereichen Design, Fertigung und Verkauf. In Zusammenarbeit mit Designern und Verfahrensspezialistinnen entwickeln sie innovative und kostengünstige Produkte.

Holzingenieure befassen sich mit der Gestaltung und Ausführung von Innenausbauten. In Zusammenarbeit mit Architektinnen und Designern entwerfen und realisieren sie individuell zugeschnittene Ausbauten. Sie kennen energieeffiziente Techniken und Methoden zur Verkleidung von Bauwerken und wenden diese an bei Renovationen und Neubauten.

Der Berufseinstieg nach dem Studium bereitet den Holzingenieurinnen und -ingenieuren in der Regel kaum Probleme. Die Mehrheit ist in der Industrie tätig. Mit dem inhaltlichen Bezug zwischen Studium und Beruf sind Neuabsolventinnen und -absolventen zufrieden.

Quellen

Websites der Hochschulen

Die erste Stelle nach dem Studium.

Neuabsolvent/innen der Schweizer Hochschulen auf dem Arbeitsmarkt. SDBB Verlag (2021)



Christine Furter, MSc Bauingenieurwissenschaften ETH Zürich, Co-Leiterin Abteilung Tragwerk (Hochbau), Pini Gruppe AG, Zürich

PRAGMATISCHER UND EFFIZIENTER SEIT DEM BERUFSEINSTIEG

Christine Furter (34) absolvierte bereits nach ihrer Maturität ein einjähriges Praktikum in einem Ingenieur- und Planungsbüro. Die Kenntnisse, die sie sich in dieser Zeit angeeignet hat, haben ihr im

Studium sehr geholfen, vor allem in Fächern wie Stahlbau oder Baustatik. Heute ist sie als Co-Abteilungsleiterin in einem multidisziplinär ausgerichteten Planungsunternehmen tätig und bearbeitet Projekte im Bereich Tragwerke.

«Eine typische Arbeitswoche ist bei mir gespickt mit fixen Terminen für Bau- und Planungssitzungen der unterschiedlichsten Projekte. Daneben finden ausserordentliche Besprechungen, Baukontrollen und Baubegehungen statt. In der übrigen Zeit, rund zwei Drittel meiner Arbeitszeit, bin ich im Büro, betreue unsere Konstrukteure und jungen Ingenieurinnen, führe Bemessungen durch, erstelle Berichte, kontrolliere Planunterlagen und kümmerge mich um die Akquisition von neuen Projekten. Meine Leitungsfunktion beinhaltet zudem Mitarbeitergespräche, Kosten- und Aufwandkontrollen der Projekte und die Einsatzplanung. Diese planbaren Zeitfenster werden durch Anrufe oder Mails von Kunden und anderen Anspruchsgruppen ausgefüllt, sodass der Alltag in keiner Weise langweilig wird.

Die Pini Gruppe AG hat weltweit ca. 400 Mitarbeitende, wovon knapp 350 in der Schweiz tätig sind. Unser Standort in Zürich hat aktuell rund 40 Mitarbeitende. Seit letztem Sommer bin ich hier Co-Leiterin der Abteilung Tragwerke Hochbau. In unserem Team bearbeiten wir spannende Tragwerkprojekte für Industrie, Gewerbe, Versorgung und Wohnen. Aktuell befinden sich die Erweiterung und Erneuerung des Seewasserwerks in Arbon in der Ausführung. In Wädenswil planen wir auf dem ehemaligen Brauereiareal eine grosse Überbauung mit Mehrfamilienhäusern und Instandsetzungen von bestehenden Tragwerken, um nur zwei Projekte von vielen weiteren zu nennen.

AUSTAUSCH AUF VIELEN EBENEN

Ich befinde mich im permanenten Austausch mit meinen Mitarbeitenden. Ausserdem habe ich sehr viel Kontakt zu unseren Auftraggebern, Architekten, Fachplanern, Unternehmern,

Bauführern und Polieren auf der Baustelle. Dazu kommen Abklärungen bei Fachstellen und Ämtern. Bei der Bearbeitung von interdisziplinären, abteilungsübergreifenden Projekten setze ich mich auch mit anderen Fachbereichen in Verbindung und schätze die Möglichkeit, deren Expertisen einholen zu können.

So findet ein vielfältiger Austausch statt, mit spannenden Begegnungen und Herausforderungen, der zu langlebigen Projektlösungen von hoher Qualität führt. Da diverse Ebenen aufeinandertreffen, ist manchmal auch Verhandlungsgeschick gefragt, um die Ideen und Vorstellungen zu vereinen.

NEUE AUFGABEN

Die grössten Herausforderungen in meinem Beruf sind die stetigen Neuerungen der Technik. Aktuell beschäftigen uns das Aufrüsten und Implementieren der BIM-Strategie* in allen Bereichen unseres Berufsfeldes. Ich rechne damit, dass sich unsere Aufgaben verändern und durch BIM neue Eigenschaften und Fähigkeiten gefragt sein werden. Die Grenze zwischen Konstrukteurin und Ingenieurin wird aufgeweicht und die Anforderungsprofile müssen neu definiert werden.

Was mich zudem schon länger beschäftigt, ist die Vereinbarkeit von Familie und Beruf. Wir leben in einer Zeit des Aufschwungs der Digitalisierung, in der Homeoffice und flexible Arbeitszeiten viel grössere Akzeptanz erfahren. Trotzdem steht eine Baustelle an einem freien Tag nicht still, vieles ist planbar, aber Unvorhergesehenes kann jederzeit eintreten, was ein hohes Mass an Flexibilität und Organisationsstalent erfordert.

STUDIENWAHL

Bereits während den letzten zwei Jahren an der Maturitätsschule in Solothurn habe ich mich intensiv mit der Wahl des Studiengangs beschäftigt. Mir war wichtig, ein Studium zu absolvieren, das mir liegt und in dem ich meine Stärken wie Mathematik, räumliches Vorstellungsvermögen und gestalterische Fähigkeiten einbringen kann und das mich zudem auf einen Beruf vorbereitet, der mir Spass macht

und abwechslungsreich ist. Eine Infoveranstaltung an der ETH über die Bauingenieurwissenschaften hat mir aufgrund der Fächerauswahl und der spannenden Aufgaben im Beruf dermassen zugesagt, dass ich mich daraufhin dafür entschieden habe.

Nach der Matura war ich für ein einjähriges Praktikum in einem Ingenieur- und Planungsbüro. In dieser Zeit habe ich unter anderem gelernt, Schalungs- und Bewehrungspläne zu zeichnen und erhielt Einblick in die Arbeit der Ingenieure und Ingenieurinnen. Die Fähigkeiten, die ich mir im Praktikum angeeignet hatte, haben mir in den fachlichen Vorlesungen wie Stahlbau, Stahlbetonbau und Baustatik sehr geholfen. Deshalb möchte ich allen Studierenden und angehenden Studierenden nahelegen, wenn immer möglich Praktika zu absolvieren. Exkursionen zu laufenden Bauprojekten während des Studiums vermitteln einen praxisnahen Einblick in die Bautätigkeiten und Bauvorgänge, was zusammen mit dem theoretischen Wissen wertvolle Erkenntnisse bringt.

BERUFSEINSTIEG

Bei gewissen Bemessungen greife ich heute noch gerne auf die Studienunterlagen zurück. Rückblickend habe ich durch das Studium aber vor allem die Fähigkeit der analytischen und vernetzten Denkweise erlangt wie auch das Entwickeln von kreativen und individuellen Lösungen.

Die Umstellung vom Studienbetrieb ins Berufsleben empfand ich als grosse Herausforderung. Für die Übungen während des Studiums wendete ich teilweise sehr viel Zeit auf und war motiviert, diese besonders korrekt und umfangreich zu lösen. Nach dem Berufseinstieg wurde meine Arbeitsweise mit der Zeit und der entsprechenden Erfahrung pragmatischer, speditiver und wirtschaftlich effizienter.»

*Building Information Modeling (BIM) umfasst die Digitalisierung von sämtlichen Informationen, die für ein Bauobjekt erforderlich sind und ermöglicht u.a. eine digitale Darstellung eines Objekts.

Porträt

Jürg Mühlemann



Philipp Reust, BSc Gebäudetechnik FH, Projektleiter Building Information Modeling (BIM)/Heizung Lüftung Klima, Aicher, De Martin, Zweng AG (ADZ), Zürich

DIGITALE PLANUNGSMETHODEN IM ZENTRUM DER TÄTIGKEIT

Für seine Arbeit ist Philipp Reust (31) oft unterwegs an Sitzungen, auf der Baustelle, in Projektbüros sowie in den Büros der Firma ADZ in Zürich, Basel und Luzern. Die heutige IT-Infrastruktur macht es

möglich, dass er standortunabhängig arbeiten kann und es für ihn keine Rolle spielt, ob er zu Hause, in Luzern, in Basel oder in Zürich – an seinem Arbeitsplatz – arbeitet.

«In meiner aktuellen Funktion als BIM-Entwickler beschäftige ich mich ausser mit dem «normalen» Gebäude-technik-Projektgeschäft vor allem mit Spezialaufgaben rund um das Thema Digitalisierung. Ich bin bei der Firma ADZ mitverantwortlich, das Building Information Modeling (BIM) weiterzuentwickeln. (BIM: s. auch Seite 53)

BIM ist, vereinfacht gesagt, die Digitalisierung der Baubranche. Dabei geht es unter anderem darum, die bisherigen Arbeitsweisen und Prozesse zu hinterfragen und mithilfe der Digitalisierung neu zu gestalten. Durch die Vernetzung vom Gebäude (Building) mit den zur Verfügung stehenden Daten (Information) und dem digitalen 3D-Modell (Modeling) entsteht ein digitales Abbild des physischen Baukörpers. Der Bauprozess soll dadurch transparenter und effizienter werden, was sich dann positiv auf die Qualität des Bauwerks auswirken soll. Damit dieser Mehrwert in der Praxis sichtbar wird, braucht es Einsatz an verschiedensten Fronten: So beschäftige ich mich beispielsweise ausser mit den Prozessoptimierungen mit der Erarbeitung und der Organisation von internen Schulungen, der Umsetzung von Pilotprojekten, der Integration von neuen Tools und der Erstellung von neuen internen Richtlinien. Für diese Arbeiten habe ich vor allem mit meinen Kolleginnen und Kollegen in unserer Planungsgruppe zu tun. Kundenkontakt gibt es dort, wo ich direkt im Projektgeschäft tätig bin, beispielsweise für ein BIM-Projekt in Baar, bei dem die neuen, digitalen Planungsmethoden direkt im realen Arbeitsumfeld getestet werden.

WAS MIR BESONDERS GEFÄLLT

An meinem Beruf als Gebäudetechnikingenieur schätze ich den Kontakt mit Menschen sehr. In der Wertschöpfungskette des Bauens sind verschiedenste Personen involviert: Bauherren

(Kunden), Architektinnen, Fachplaner, Bauunternehmer und Installateurinnen. Die grösste Herausforderung liegt darin, alle Beteiligten zufriedenzustellen, denn der Bauherr hat andere Sorgen und Wünsche als die Installateure auf der Baustelle. Dies ist vielfach eine Gratwanderung, die viel Fingerspitzengefühl erfordert. Neben Fachwissen sind in diesem Bereich vor allem auch soziale Kompetenzen gefragt.

Der Kostendruck auf dem Bau ist riesig und hat Auswirkungen auf die Bauqualität. Um die Investitionskosten zu senken, wird oft eine minderwertige Bausubstanz in Kauf genommen, was dazu führt, dass der Energiebedarf und schliesslich die Betriebskosten des Gebäudes steigen. Da ein Gebäude nach Fertigstellung für mindestens 50 bis 100 Jahre betrieben wird, finde ich diese Kurzsichtigkeit bedenklich.

Wir in der Gebäudetechnik haben die Aufgabe, Bauherren und Investoren die bestmögliche Lösung zu verkaufen, die kostengünstig, nachhaltig und energieeffizient ist. Mit solchen Lösungen können wir einen wichtigen Teil zur Energiestrategie 2050 beitragen und so einen Mehrwert für die Gesellschaft erzielen. Mir macht es grosse Freude, in diesem spannenden Umfeld zu arbeiten.

MEIN WERDEGANG

Nach der Lehre als Haustechnikplaner mit Fachrichtung Heizung und einem halben Jahr Berufserfahrung entschied ich mich, die technische Berufsmaturität zu erwerben. Anschliessend nahm ich mir ein Jahr Zeit, um zu reisen, machte einen Sprachaufenthalt in Südafrika und dachte intensiv über meine Zukunft nach. Da ich meinen bisherigen Beruf als Gebäudetechniker sehr spannend fand und in dieser Branche die Möglichkeit habe, etwas zu bewegen, entschied ich mich für die Gebäudetechnik.

Nach meinem Bachelorstudium an der Hochschule Luzern studierte ich für ein weiteres Jahr in Shanghai, erwarb an der Tongji-Universität einen weiteren Bachelorabschluss in Gebäudetechnik und machte dort ein Prakti-

kum bei einem Schweizer Unternehmen. So erhielt ich neben zusätzlichem Fachwissen vor allem auch einen Einblick in eine komplett andere Welt. Der Einblick in die chinesische Kultur – sei es sprachlich, kulinarisch oder auch gesellschaftspolitisch – war sehr wertvoll für mich und hat meine Lebenseinstellung und den Blick auf die Welt nachhaltig geprägt.

BERUFSEINSTIEG

Die Firma ADZ durfte ich bereits während meiner Studienzeit kennenlernen. ADZ ist sehr engagiert im Bildungswesen und in Verbänden, unter anderem auch an der Hochschule Luzern. Als ich nach meiner Rückkehr aus Shanghai dieses spannende Jobangebot bekam, konnte ich mich sofort dafür begeistern. Vom Teamwork der Mitarbeitenden und der Arbeitsphilosophie war ich von Anfang an begeistert, weshalb mir auch der Einstieg ins Berufsleben nicht schwergefallen ist. Die neuen Herausforderungen sind spannend und anspruchsvoll zugleich: Im Unterschied zum Studium muss man nun nicht mehr nur für sich selbst, sondern für ein ganzes Team Verantwortung übernehmen.

Die Ausbildung an der HSLU hilft mir dabei, den vielseitigen Anforderungen im Beruf gerecht zu werden. Wir wurden vorbereitet auf die interdisziplinäre Zusammenarbeit in Projektteams oder auf die systematische Lösung einer Aufgabe.

Studierenden empfehle ich, eine gute Work-Life- beziehungsweise Study-Life-Balance zu pflegen. Das Leben neben dem Studium bietet viele Möglichkeiten, sich persönlich weiterzuentwickeln und wichtige Kontakte fürs Leben zu knüpfen. Die unabhängige Zeit des Studienalltags ist einmalig und es lohnt sich, diese ausgiebig zu geniessen und das Maximum herauszuholen.»

Porträt

Karin Brühlmann/Jürg Mühlemann



Rahel Hertelendy, BSc Bauingenieurwesen FH, Projektingenieurin/Bauleiterin, ILF BERATENDE INGENIEURE AG, Zürich

ZUSAMMENSPIEL VON ALLEN TEILGEBIETEN DER INGENIEURSKUNST

Rahel Hertelendy (28) hat in eineinhalb Jahren Berufspraxis bereits viele Facetten des Ingenieurberufs kennengelernt. Als Projektingenieurin im Tunnelbau entwickelt sie Konzepte, erarbeitet realisierba-

re und ökonomisch sinnvolle Lösungen für komplexe Probleme und macht statische Berechnungen. Aktuell ist sie in der Instandsetzung des Belchentunnels involviert und plant Sanierungsmassnahmen.

«Mein Studium habe ich vor eineinhalb Jahren abgeschlossen. Seither bin ich als Projektingenieurin im Tunnelbau tätig und übernehme bei Bedarf auch Aufgaben in der Bauleitung. Ich arbeite in einem international tätigen Ingenieur- und Beratungsunternehmen, das weltweit über 2500 Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen an 45 Standorten beschäftigt. In der Schweiz sind wir über 50 Mitarbeitende.

Was den Tunnelbau besonders attraktiv für mich macht, ist das Zusammenspiel aller Bauingenieur-Fachrichtungen: Konstruktiver Ingenieurbau, Geotechnik, Untertagebau, Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft, Umwelttechnik, Verkehrswegbau und evtl. sogar Brückenbau. Es ist ein Lernprozess, im Beruf Fuss zu fassen. Aus dem Studium bringt man zwar einen Rucksack mit, der vieles beinhaltet, was man für den Job braucht. Mit der Zeit lernt man, das im Studium erworbene Wissen richtig einzusetzen und abzuschätzen, was zu einem bestimmten Zeitpunkt relevant ist und was nicht.

BÜRO UND BAUSTELLE

Es gibt in meinem Job keinen typischen Tages- oder Wochenablauf. Das macht ihn interessant und sehr vielseitig. Ein wichtiger Teil ist die Koordination, sowohl in der Projektphase als auch auf der Baustelle. Ich entwickle Konzepte, plane und optimiere Bauabläufe und stelle statische Berechnungen an. Letztes Jahr verbrachte ich fast 80 Prozent meiner Arbeitszeit auf Baustellen. Dieses Jahr ist es eher umgekehrt: Ich arbeite die meiste Zeit im Büro, koordiniere zurzeit aber auch Nacharbeiten im Eppenbergtunnel. Es ist oft kalt, feucht und zugig und es braucht eine gute Konstitution, um das mehrere Tage hintereinander machen zu können. Selbstverständlich gibt es noch weitere und wichtigere Anforderungen. Wer

diesen Beruf ausübt, sollte sehr flexibel und innovativ sein und Zusammenhänge erkennen, vor allem auch bei komplexen Angelegenheiten. Man muss diese so weit wie möglich vereinfachen können.

REAGIEREN AUF UNERWARTETES

Zusammengefasst besteht unsere Hauptaufgabe darin, für spezifische Probleme einfache, ökonomisch sinnvolle und realisierbare Lösungen zu finden. Jedes Projekt bringt Herausforderungen mit sich, etwa wenn man auf einen komplexen Baugrund stösst. Dann stellt sich die Frage, wie man der Situation und dem Gefährdungsbild entgegenwirken kann. In der Konstruktion geht es darum, welche Bauhilfsmassnahmen geplant werden, um das Problem zu entschärfen.

In der Ausführung muss man mit Unvorhergesehenem umgehen können. Es kann vorkommen, dass man beim Tunnelvortrieb auf eine unerwartete Geologie stösst oder beim Abbruch einer Zufahrtsstrasse Leitungen entdeckt, die zuvor unbekannt waren. Wichtig ist es, Schwierigkeiten rasch zu erkennen und richtig darauf zu reagieren. Eine wichtige Rolle spielt auch die Sicherheit, einerseits diejenige der Mitarbeitenden auf der Baustelle, andererseits die Sicherheit der Verkehrsteilnehmenden, die zukünftig den Tunnel befahren werden. Das Vorhaben muss im Endzustand und aber auch in jeder Bauphase sicher sein.

ÜBER DIE ANALYSE ZUR LÖSUNG

An meinem Beruf schätze ich sehr, mich mit solchen Herausforderungen auseinanderzusetzen, egal ob sie von geologischer, logistischer oder statischer Natur sind. Wenn ich nach eingehender Analyse der Situation und intensivem Überlegen zu einer Lösung komme, die ich vertreten kann, macht mich das sehr zufrieden.

Auch das Zusammenspiel von unterschiedlichen Spezialisten und Fachleuten an einer Bau- oder Projektierungssitzung kann eine wertvolle Erfahrung sein. Man denkt lange darüber nach, wie zum Beispiel ein Gewölbe in einem Tunnel instandgesetzt werden kann, stellt Vermutungen da-

rüber an, wie das Gestein hinter dem Tunnel aussieht, prüft diese Vermutungen und macht statische Berechnungen. Wenn am Schluss eine gute Lösung daraus hervorgeht, ist das ein Erfolgserlebnis.

PFLEGE VON BESTEHENDEM

Zurzeit bin ich in der Planung der Instandsetzung der mittleren Röhre des Belchentunnels involviert. Die beiden über 70 Jahre alten Röhren waren in einem schlechten Zustand, v.a. wegen des quellenden Gesteins, das auf das Tunnelgewölbe drückt, und generell wegen des Alters. Es kam vereinzelt zu Abplatzungen und Rissen, wobei Gewölbebruchteile auf die Fahrbahn fallen und die Verkehrsteilnehmenden gefährden können. Deshalb wurde ein dritter Tunnel gebaut, um die beiden alten Röhren ohne Verkehrsbehinderungen erneuern zu können.

Nun werden die bestehenden Röhren instandgesetzt. Meine Aufgabe besteht darin, sinnvolle Sanierungsmassnahmen für die mittlere Röhre zu planen, die logistisch umsetzbar sind. Ich habe beim Konzipieren unterstützend mitgewirkt und dabei von vielen Seiten – etwa von Projektleitenden und erfahrenen Berufsleuten – Inputs erhalten und diese evaluiert. Nun sind wir daran, der Bauherrschaft, in diesem Fall dem Bundesamt für Strassen ASTRA, Lösungen vorzuschlagen. Instandsetzungen finde ich sehr interessant. Es wird zwar oft neu gebaut, es ist aber auch sehr wichtig, bereits bestehende Bauwerke zu pflegen.

ROLLENBILDER

Zum Schluss ist es mir wichtig, etwas zur Geschlechterrolle zu sagen. Ich denke, man sollte vom Klischee abrücken, dass man als Frau in Männerdomänen nicht ernst genommen wird. Der Respekt gegenüber Frauen ist im Baugewerbe vorhanden. Vom ersten Tag an habe ich auch auf der Baustelle Offenheit und Respekt erfahren – von Bauarbeitern, Polieren, Anwohnenden und Bauherren.»

Porträt

Jürg Mühlemann



Sibylle Butz, MSc Wood Technology FH, Entwicklungsingenieurin, Hamberger Flooring GmbH & Co. KG, Stephanskirchen (Deutschland)

«DER MEGATREND NACHHALTIGKEIT BESCHÄFTIGT UNS SEHR»

Als Entwicklungsingenieurin verbringt Sibylle Butz (29) die meiste Zeit im Labor oder im Büro. Ihre Hauptaufgaben sind die Prüfung von neuen Materialien und die Weiterentwicklung von bestehenden

Produkten. Sie ist aber auch in der Werkstatt anzutreffen und kommt gelegentlich dazu, selbst einen Parkettboden zu verlegen.

«Ich arbeite seit rund eineinhalb Jahren im Labor und in der technischen Produktentwicklung bei einem Hersteller von Parkett, Laminat und Design-Fussbodenbelägen mit Sitz und Produktion in Deutschland. Mit vielen Kollegen und Kolleginnen teile ich die Begeisterung für unseren Werkstoff. Immer wieder freue ich mich über die Schönheit und über die erstaunlichen Eigenschaften von Holz.

MATERIALPRÜFUNGEN

In meiner Funktion als Entwicklungsingenieurin gibt es kaum repetitive Tätigkeiten, denn meine Abteilung beschäftigt sich immer wieder mit neuen Herausforderungen. Heute habe ich die Oberfläche einer Probecharge Laminat überprüft, Zertifikate über die Formaldehyd-Emissionen von Holzwerkstoffplatten zusammengestellt und dann die geplanten Änderungen der europäischen Bauprodukteverordnung durchgesehen.

Es vergeht praktisch kein Tag, an dem ich keine Materialprobe in der Hand halte – nicht nur Massivholz, auch Holzwerkstoffe, Lacke, Klebstoffe oder Kunststoffe, die auf verschiedenste Eigenschaften zu prüfen sind. Anschliessend muss ich die Prüfung so auswerten oder zusammenfassen, dass daraus eine Entscheidung abgeleitet werden kann: Ist das Material als Bodenbelag geeignet? Kann mit diesen Parametern produziert werden? Können wir die Haftung der Verklebung garantieren? Können wir die Kratzfestigkeit der Oberfläche weiter erhöhen? Entspricht der Wert den gesetzlich vorgegebenen Grenzwerten, zum Beispiel in Bezug auf Emissionen?

Durchgeführt wird die Prüfung entweder von mir, von meinen Kollegen im Labor oder von externen Prüfinstituten, die von uns damit beauftragt werden. Bei der Materialprüfung oder Erstellung von Datenblättern muss ich häufig Normen nachschlagen. Über meinen Vorgesetzten habe ich ein paar Einblicke in die Entstehung von Nor-

men bekommen. Daher betrachte ich diese Aufgabe nicht mehr als staubtrockene Theorie.

PRODUKTE WEITERENTWICKELN

Tatsächlich befasse ich mich nur zu einem kleinen Teil mit Neuentwicklungen wie neuen Fussbodenaufbauten, die wir später möglicherweise auch patentieren lassen. Häufiger kommt es vor, dass bestehende Produkte weiterentwickelt und an Marktveränderungen oder neue Richtlinien angepasst werden. Zusätzlich unterstützen wir die Produktion dabei, immer auf dem Stand der Technik zu sein und in der richtigen Qualität zu produzieren, und den Einkauf beraten wir bei der Auswahl der Materialien. In diesem Zusammenhang führe ich oft Besprechungen mit dem Qualitätsmanagement, den Produktionsverantwortlichen, dem Produktmanagement, dem Einkauf oder mit Zulieferern.

Auch wenn ich viel im Büro und im Labor bin, kommt es selten vor, dass ich einen Arbeitstag nur am Schreibtisch verbringe. Ich bin häufig auch in der Werkstatt und manchmal in der Produktion anzutreffen. Ab und zu komme ich sogar dazu, selbst einen Parkettboden zu verlegen. Es handelt sich dann aber immer um Materialmuster. Ich schätze es, auch praktisch arbeiten zu können. Ausprobieren, Tüfteln oder Knobeln ist, wenn es die Zeit erlaubt, immer wieder gefragt. Es ist allerdings auch schon vorgekommen, dass das Marketing, der Vertrieb oder der Endkunde etwas fordern, was technisch keinen Sinn macht und nur aus optischen Gründen, wegen eines Trends oder als ‚Verkaufsargument‘, verlangt wird. Da fällt es mir dann schwer, das umzusetzen.

MEGATRENDS

Der Megatrend Nachhaltigkeit beschäftigt uns sehr. Holz ist als nachwachsender Rohstoff und als CO₂-Speicher ein Material, das in Zukunft noch mehr Aufmerksamkeit bekommen wird. In den europäischen Wäldern wächst im Moment mehr Holz nach, als geerntet wird. Trotzdem vermute ich, dass Nachhaltigkeit in der Forstwirtschaft und Rohstoffverfüg-

barkeit künftig noch heisser diskutiert werden.

Der zweite Megatrend ist die Wohn- gesundheit. Bauen und Wohnen mit Holz ist nicht nur ökologisch, es werden auch hohe Anforderungen an Raumklima, Schadstofffreiheit und Akustik gestellt. Ein dritter Megatrend ist die Digitalisierung, die aber natürlich nicht spezifisch für die Holzindustrie ist.

VOM STUDIUM ZUM JOB

Das Bachelorstudium Holztechnik habe ich an der Technischen Hochschule Rosenheim (Deutschland) absolviert, einer Partnerhochschule der Berner Fachhochschule in Deutschland. Schon während des Bachelors habe ich mir einen Job als studentische Hilfskraft an der Fachhochschule gesucht und wiederholt Praktika gemacht. Das Bachelorstudium stellt für mich den ‚Werkzeugkasten‘ dar, auf den ich immer wieder zurückgreifen kann.

Dass man den Master Wood Technology an der Berner Fachhochschule dual studieren und mit einer Assistenzstelle verknüpfen kann, hat für mich den Ausschlag gegeben, diesen Abschluss anzuhängen. Im Masterstudium wurden einerseits die inhaltlichen Schwerpunkte auf Management und Forschung gelegt, andererseits war es sehr hilfreich bei der Spezialisierung auf die Projektentwicklung. Da die Klassen kleiner waren, war der Masterstudiengang besser geeignet, vertiefende Fragen zu stellen und Kontakte zu knüpfen.

Mir hat es geholfen, mir Vorbilder im selben Berufsfeld zu suchen, die ihre Faszination für Technik gern weitergegeben haben und von denen ich mir Herangehensweisen abschauen konnte. Nach dem Masterstudium suchte ich gezielt nach Stellen, die nahe an der Forschung sind.»

Porträt

Jürg Mühlemann



Fabian Dinkel, BSc Holztechnik FH, Master of Business Administration, Projektentwickler, ERNE AG Holzbau, Laufenburg

PROJEKTENTWICKLUNG MIT SCHWERPUNKT HOLZ- ODER HOLZHYBRIDBAU

Als Holzbauingenieur in einem ausführenden und produzierenden Unternehmen hat Fabian Dinkel (32) ein breites Aufgabenspektrum. Nach verschiedenen Stationen im Engineering und in der Projekt-

leitung hat er eine Funktion in der Projektentwicklung übernommen und wendet seine Erfahrung in der Betreuung von Bauherrschaften sowie bei der Ausarbeitung von Gesamtleistungsangeboten mit Schwerpunkt im Holz- oder Holzhybridbau an.

«Die ERNE AG Holzbau ist vor allem am Bau von öffentlichen Gebäuden wie Verwaltungsgebäuden, Schulhäusern und Spitälern, aber auch von Büroräumlichkeiten, Wohnliegenschaften oder Industriehallen für private Bauherren beteiligt. Die Bautechnik variiert dabei je nach Aufgabenstellung, von kurzfristig einsetzbaren Modulbauten über klassische Elementbauten bis hin zu Systembauten in Holzhybridbauweise mit integrierter und patientierter Haustechnik.

AUFGABENBEREICH

Nachdem ich mehrere Jahre als Projektgenieur gearbeitet habe und die technische Lösungsfindung im Bereich Statik, Bauphysik und Brandschutz meine Hauptaufgabe war, wechselte ich firmenintern für zwei Jahre in die Projektleitung und war für die termingerechte und qualitativ einwandfreie Ausführung von Generalunternehmerprojekten zuständig. Nach einem weiterführenden berufsbegleitenden Masterstudium in Business Administration habe ich meine heutige Position im Bereich der Projektentwicklung übernommen. Hier kann ich nun mein über mehrere Jahre erarbeitetes Fachwissen bei der Entwicklung neuer Projektideen von der ersten Skizze an einbringen.

Ich befasse mich in diesem Bereich mit verschiedenen Formen der Akquisition, wobei ich den Gesamtleistungswettbewerb im öffentlichen Bereich forcieren. Dabei wird im Gegensatz zum reinen Planer- oder Projektwettbewerb bewusst die Federführung durch das Unternehmen angestrebt. Damit kann eine hohe Termin- und Kostensicherheit gewährleistet werden. Es ist bei solchen Wettbewerben meine Aufgabe, ein Planerteam aus verschiedenen Bereichen wie Architektur, Landschafts-

architektur, Haustechnik und Bauingenieurwesen zusammenzustellen und zu führen. Der Fokus liegt darauf, eigene Holzbaulösungen im Gesamtkonzept einzubringen und zu etablieren, sodass eine hohe eigene Wertschöpfung erreicht wird. Gerade komplizierte Holzgebäudelösungen setzen eine feine Abstimmung zwischen Architektur und Holzkonstruktion voraus, um ein sinnvolles und stimmiges Gesamtbild erreichen zu können.

Sobald das Gesamtkonzept feststeht, befasse ich mich mit der Angebotserstellung. Das Ziel besteht darin, neben den reinen Bau- und Planungskosten auch die projektspezifischen Herausforderungen und Risiken einzuschätzen und einzupreisen.

Oftmals wird bei einem solchen Verfahren eine Zwischen- und eine Schlusspräsentation durchgeführt, wobei jedes Unternehmen unabhängig seine Projektidee verteidigen und deren Vorzüge hervorheben kann. Eine unabhängige Jury bewertet nach vorgängig definierten Regeln die verschiedenen Projektideen und wählt schliesslich das Siegerprojekt aus. Ein solcher Gesamtleistungswettbewerb erstreckt sich in den meisten Fällen über mehrere Monate und zum Teil sogar über ein Jahr.

BERATUNG VON BAUHERRSCHAFTEN

Neben dem Gesamtleistungswettbewerb, welcher ohne direkten Kundenkontakt ausgeführt wird, stellt die Beratung von Bauherrschaften oder Architekturbüros die Alternative mit höherer Erfolgsquote dar. Durch den direkten Kontakt können Anforderungen und Wünsche der Bauherrschaft deutlich effizienter evaluiert und plangrafisch einfacher umgesetzt werden. Die rein technische Lösungsfindung ist in meiner jetzigen Tätigkeit in den Hintergrund gerückt. Mein Fokus hat sich mittlerweile dahin verschoben, innerhalb der Akquisition die Gesamtübersicht über ein Projekt zu behalten. Sofern ich meinen Teil der Arbeit am Projekt erfolgreich abgeschlossen habe, geht die Verantwortung an die Projektleitung über. Meine Arbeit findet danach hauptsächlich im Hintergrund statt.

WIE ICH ZUR HOLZTECHNIK KAM

Nach der Maturität mit Schwerpunkt Mathematik und Physik entschied ich mich für ein Mathematikstudium an der ETH Zürich. Das Studium erfüllte meine Erwartungen nicht. Vor allem fehlten mir das praktische Arbeiten und ein sichtbares Resultat. Meine Ferien verbrachte ich am liebsten in einer Zimmerei in der Region, wo ich aufgewachsen bin. Nach eineinhalb Semestern brach ich nach reiflicher Überlegung das Mathematikstudium ab und suchte nach einem neuen Weg, um praktisches Handwerk und theoretische Arbeit kombinieren zu können. Da ich inzwischen ein grosses Interesse an der Holzbaubranche entwickelt hatte, entschied ich mich für ein praxisbezogenes Studium an der Berner Fachhochschule in Biel. Obwohl mir auch dieses Studium am Anfang sehr theorielastig erschien, ergaben sich bereits nach der Wahl der Vertiefungsrichtungen konkrete Fragestellungen mit Praxisbezug. Im Studium wurden mir die Werkzeuge mitgegeben, die es braucht, um konkrete alltägliche Aufgaben lösen zu können. Das spezifisch fachliche Lernen begleitet einen ohnehin im ganzen Berufsleben, und meines Erachtens lohnt es sich, Zeit in die natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächer zu investieren. Fehlt nach dem Abschluss technisches Wissen, muss dieses anschliessend im Beruf autodidaktisch und mit einem viel höheren Aufwand erarbeitet werden. Heute bin ich dankbar, jederzeit auf meine technischen Kenntnisse zurückgreifen zu können.»

Porträt

Karin Brühlmann/Jürg Mühlemann

SERVICE

ADRESSEN, TIPPS UND WEITERE INFORMATIONEN

STUDIERN

www.berufsberatung.ch

Das Internetangebot des SDBB (Schweizerisches Dienstleistungszentrum Berufsbildung, Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung) ist das Portal für Berufswahl, Studium und Laufbahnfragen. Eine umfangreiche Dokumentation sämtlicher Studienrichtungen an Schweizer Hochschulen, Informationen zu Weiterbildungsangeboten und zu den Berufsmöglichkeiten nach einem Studium.

www.swissuniversities.ch

Das Internetportal von swissuniversities, der Rektorenkonferenz der Schweizer Hochschulen (Universitäre Hochschulen, Fachhochschulen und Pädagogische Hochschulen). Allgemeine Informationen zum Studium in der Schweiz und zu Anerkennungs- und Mobilitätsfragen sowie die Konkordanzliste zur Durchlässigkeit der Hochschultypen.

www.studyprogrammes.ch

Bachelor- und Masterstudienprogramme aller Hochschulen.

www.swissuniversities.ch/de/services/studieren-im-ausland

Allgemeine Informationen zu einem Auslandssemester, einem Studium oder Praktikum im Ausland mit umfangreicher Linkliste zu Ländern auf der ganzen Welt.

Studium in Sicht – Studienrichtungen und Berufsperspektiven, SDBB Verlag, 2018



Universitäre Hochschulen

www.epfl.ch: Eidgenössische Technische Hochschule Lausanne

www.ethz.ch: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich

www.unibas.ch: Universität Basel

www.unibe.ch: Universität Bern

www.unifr.ch: Universität Freiburg

www.unige.ch: Universität Genf

www.usi.ch: Universität der italienischen Schweiz

www.unil.ch: Universität Lausanne

www.unilu.ch: Universität Luzern

www.unine.ch: Universität Neuenburg

www.unisg.ch: Universität St. Gallen

www.uzh.ch: Universität Zürich

www.fernuni.ch: Universitäre Fernstudien der Schweiz

Fachhochschulen

www.bfh.ch: Berner Fachhochschule BFH

www.fhgr.ch: Fachhochschule Graubünden FHGR

www.fhnw.ch: Fachhochschule Nordwestschweiz FHNW

www.supsi.ch: Fachhochschule Südschweiz SUPSI

www.hes-so.ch: Fachhochschule Westschweiz HES-SO

www.hslu.ch: Hochschule Luzern HSLU

www.ost.ch: Ostschweizer Fachhochschule OST

www.zfh.ch: Zürcher Fachhochschule ZFH

www.fernfachhochschule.ch: Fernfachhochschule Schweiz

www.kalaidos-fh.ch: Fachhochschule Kalaidos FH Zürich

Pädagogische Hochschulen

Eine vollständige Liste aller Pädagogischen Hochschulen sowie weiterer Ausbildungsinstitutionen im Bereich Unterricht und pädagogische Berufe ist zu finden auf:

www.berufsberatung.ch/ph oder www.swissuniversities.ch

Links zu allen Hochschulen und Studienfächern

www.berufsberatung.ch/studium

Weiterbildungsangebote nach dem Studium

www.swissuni.ch

www.berufsberatung.ch/weiterbildung

Informationsveranstaltungen zum Studium

Die Schweizer Hochschulen bieten jedes Jahr Informationsveranstaltungen für Studieninteressierte an. Dabei erfahren Sie Genaueres über Anmeldung, Zulassung und Studienaufbau. Ebenso lernen Sie einzelne Dozentinnen und Dozenten (mancherorts auch Studentinnen und Studenten) sowie die Örtlichkeiten kennen. Die aktuellen Daten finden Sie auf den Websites der Hochschulen und Fachhochschulen bzw. unter www.swissuniversities.ch.

Vorlesungsverzeichnisse, Wegleitungen, Vorlesungsbesuche

Die Ausbildungsinstitutionen bieten selbst eine Vielzahl von Informationen an. Schauen Sie sich ein kommentiertes Vorlesungsverzeichnis (auf den meisten Internetseiten der einzelnen Institute zugänglich) des gewünschten Fachbereichs an, konsultieren Sie Wegleitungen und Studienpläne oder besuchen Sie doch einfach mal eine Vorlesung, um ein wenig Hochschulluft zu schnuppern.

Noch Fragen?

Bei Unsicherheiten in Bezug auf Studieninhalte oder Studienorganisation fragen Sie am besten direkt bei der Studienfachberatung der jeweiligen Hochschule nach. Vereinbaren Sie einen Besprechungstermin oder stellen Sie Ihre Fragen per E-Mail. Dies ist auch schon vor Aufnahme des Studiums möglich. Die verantwortliche Person beantwortet Unklarheiten, die im Zusammenhang mit dem Studium auftreten können. Für Studienanfängerinnen und Studienanfänger führen viele Universitäten Erstsemestrigentage durch. Bei dieser Gelegenheit können Sie Ihr Studienfach sowie Ihr Institut kennenlernen.

Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung

Die Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung Ihrer Region berät Sie in allen Fragen rund um Ihre Studien- und Berufswahl bzw. zu Ihren Laufbahnmöglichkeiten. Die Adresse der für Sie zuständigen Berufs-, Studien- und Laufbahnberatungsstelle finden Sie unter www.adressen.sdbb.ch.

Antworten finden – Fragen stellen

Auf www.berufsberatung.ch/forum sind viele Antworten zur Studienwahl zu finden. Es können dort auch Fragen gestellt werden.

FACHGEBIET

Bauingenieurwesen

www.sia.ch: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
www.swissengineering.ch: Berufsverband Swiss Engineering STV
www.usic.ch: Schweizerische Vereinigung Beratender Ingenieurunternehmungen
 «der bauingenieur» – Schweizer Fachzeitschrift für das Bauingenieurwesen
 «baublatt» – Schweizer Fachzeitschrift zur Bauwirtschaft

Gebäudetechnik

<https://suissetec.ch>: Schweizerisch-Liechtensteinischer Gebäudetechnikverband
<https://die-planer.ch>: Schweizerischer Verein von Gebäudetechnik-Ingenieuren
www.kgtv.ch: Konferenz der Gebäudetechnik-Verbände KGTV
www.gebaeudeklima-schweiz.ch: Branchenverband der Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik
 «hk gebäudetechnik» – Fachzeitschrift für Installateure, Planer und Ingenieure
 «planer+installateur» – Fachzeitschrift für die Sanitär-, Heizungs- und Lüftungsbranche

Holztechnik

www.lignum.ch: Nachrichtenportal der Schweizer Holzwirtschaft Schweiz
www.holzbau-schweiz.ch: Branchenverband Holzbau Schweiz
www.holz-bois.ch: Branchenverband Holzindustrie Schweiz
www.forum-holzbau.ch: Forum Holzbau
 «FIRST» – Fachzeitschrift für das Bauen mit Holz
 «Wir HOLZBAUER» – Verbandsmagazin von Holzbau Schweiz

PERSPEKTIVEN EDITIONSPROGRAMM

Die Heftreihe «Perspektiven» vermittelt einen vertieften Einblick in die verschiedenen Studienmöglichkeiten an Schweizer Universitäten und Fachhochschulen. Die Hefte können zum Preis von 20 Franken unter www.shop.sdbb.ch bezogen werden oder liegen in jedem BIZ sowie weiteren Studien- und Laufbahnberatungsinstitutionen auf. Weiterführende, vertiefte Informationen finden Sie auch unter www.berufsberatung.ch/studium



2022 | Agrarwissenschaften
Lebensmittelwissenschaften
Waldwissenschaften



2021 | Altertumswissenschaften



2021 | Anglistik



2018 | Architektur,
Landschaftsarchitektur



2019 | Asienwissenschaften
und Orientalistik



2022 | Bau



2020 | Biologie



2021 | Chemie,
Biochemie



2022 | Geowissenschaften



2019 | Germanistik,
Nordistik



2022 | Geschichte



2020 | Heil- und
Sonderpädagogik



2020 | Informatik,
Wirtschaftsinformatik



2019 | Internationale
Studien



2019 | Kunst



2019 | Kunstgeschichte



2020 | Medien und
Information



2021 | Medizin



2020 | Medizinische
Beratung und Therapie



2018 | Musik,
Musikwissenschaft



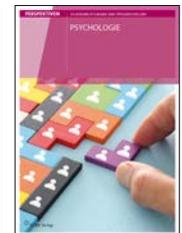
2021 | Pflege,
Geburtshilfe



2019 | Pharmazeutische
Wissenschaften



2019 | Philosophie



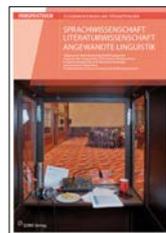
2020 | Psychologie



2021 | Soziologie,
Politikwissenschaft,
Gender Studies



2019 | Sport, Bewegung,
Gesundheit



2021 | Sprachwissenschaft,
Literaturwissenschaft,
Angewandte Linguistik



2021 | Theater, Film, Tanz



2020 | Theologie,
Religionswissenschaft



2020 | Tourismus, Hotel
Management, Facility
Management



2020 | Umweltwissen-
schaften



2019 | Unterricht
Mittel- und
Berufsschulen

«Perspektiven»-Heftreihe

Die «Perspektiven»-Heftreihe, produziert ab 2012, erscheint seit dem Jahr 2020 in der 3. Auflage.

Im Jahr 2022 werden folgende Titel neu aufgelegt:

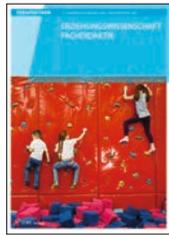
Geowissenschaften
Agrarwissenschaften, Lebensmittelwissenschaften,
Waldwissenschaften
Veterinärmedizin
Geschichte
Slavistik, Osteuropa-Studien
Design
Bau
Maschineningenieurwissenschaften, Automobiltechnik
Romanistik
Musik, Musikwissenschaft
Unterricht Volksschule
Architektur, Landschaftsarchitektur



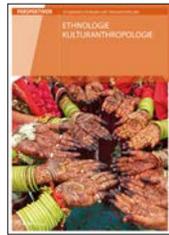
2022 | Design



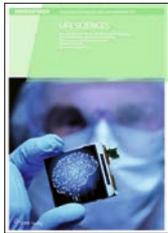
2020 | Elektrotechnik und
Informationstechnologie



2021 | Erziehungs-
wissenschaft



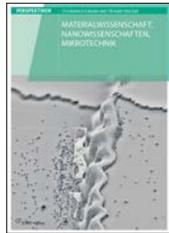
2019 | Ethnologie,
Kulturanthropologie



2021 | Life Sciences



2018 | Maschinenbau,
Maschineningenieur-
wissenschaften



2020 | Materialwissen-
schaft, Nanowissen-
schaften, Mikrotechnik



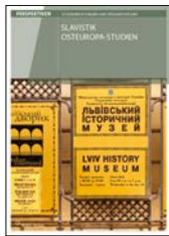
2021 | Mathematik,
Rechnergestützte
Wissenschaften, Physik



2019 | Rechtswissen-
schaft, Kriminalwissen-
schaften



2018 | Romanistik



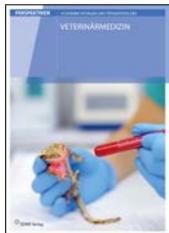
2022 | Slavistik,
Osteuropa-Studien



2020 | Soziale Arbeit



2018 | Unterricht
Volksschule



2022 | Veterinärmedizin



2021 | Wirtschafts-wis-
senschaften

IMPRESSUM

© 2022, SDBB, Bern, 3., vollständig überarbeitete Auflage.
Alle Rechte vorbehalten.

Herausgeber

Schweizerisches Dienstleistungszentrum Berufsbildung
Berufs-, Studien- und Laufbahnberatung SDBB, Bern, www.sdbb.ch
Das SDBB ist eine Institution der EDK.

Projektleitung und Redaktion

Heinz Staufer, René Tellenbach, SDBB

Fachredaktion

Jürg Mühlemann, Fachmann für Berufsinformation

Fachlektorat

Diana Abegglen, Studienberatung Basel;
Nadine Bless, Studien- und Laufbahnberaterin

Porträtbilder von Studierenden und Berufsleuten

Dieter Seeger, Zürich

Bildquellen

Titelbild: Keystone/Gaetan Bally
S: 6: www.shutterstock.com/GrishaBruev; S: 8: Dieter Seeger, Zürich;
S: 9: Frederic Meyer, Zürich; S: 10: Hansmeyer/Dillenburger; S: 11: Alamy
Stock Foto/Panther Media GmbH; S: 12: Alamy Stock Foto/Marek
Slusarczyk; S: 13: Empa Pictures; S: 14: Ariel Huber Photography;
S: 16, 17 oben: Empa Pictures; S: 17 unten; Roman Keller; S: 18: ETH
Zürich/Architecture and Building; S: 19, 20: Berner Fachhochschule;
S: 22: Alamy Stock Foto/Abaca Press; S: 29: Empa Pictures; S: 30: Frederic
Meyer, Zürich; S: 46: Alamy Stock Foto/Watchtheworld; S: 48: Keystone/
Peter Klaunzer; S: 50: Frederic Meyer, Zürich; S: 51: Alamy Stock Foto/
Yvonne Werner;
Bilder aus den Hochschulen (S. 31-34): Dominic Büttner, Zürich

Gestaltungskonzept

Cynthia Furrer, Zürich

Umsetzung

Viviane Wälchli, Zürich

Litho, Druck

Kromer Print AG, Lenzburg

Inserate

Gutenberg AG, Feldkircher Strasse 13, 9494 Schaan
Telefon +41 44 521 69 00, german.beck@gutenberg.li, www.gutenberg.li

Bestellinformationen

Die Heftreihe «Perspektiven» ist erhältlich bei:
SDBB Vertrieb, Industriestrasse 1, 3052 Zollikofen
Telefon 0848 999 001
vertrieb@sdbb.ch, www.shop.sdbb.ch

Artikelnummer

PE1-1049

Preise

Einzelheft	CHF 20.–
Ab 5 Hefte pro Ausgabe	CHF 17.–/Heft
Ab 10 Hefte pro Ausgabe	CHF 16.–/Heft
Ab 25 Hefte pro Ausgabe	CHF 15.–/Heft

Abonnemente

1er-Abo (12 Ausgaben pro Jahr)	
1 Heft pro Ausgabe	CHF 17.–/Heft
Mehrfachabo (ab 5 Hefte pro Ausgabe, 12 Hefte pro Jahr)	CHF 15.–/Heft

Mit Unterstützung des Staatssekretariats für Bildung, Forschung
und Innovation SBFI.



AMSTEIN+WALTHERT

Ist Gebäudetechnik auch deine Leidenschaft?

Bewirb dich jetzt.



amstein-walthert.ch/jobs

Lehrgang eidg. Fachausweis Baubiologe/-in BP

Module:

- Aufträge klären
- Kunden/-innen im eigenen Berufsfeld beraten
- Bauvorhaben im eigenen Berufsfeld planen
- Materialkonzept erarbeiten
- Ausführungen von Bauprojekten begleiten

Jeweils ab August in Zürich
 sanu.ch/baubiologie

Anmelden zum
Infoanlass:
sanu.ch/bauinfo



sanu.





Fachhochschule Graubünden
University of Applied Sciences

«In der Vertiefung Alpine Infrastrukturen/Naturgefahren erwerben die Studierenden fundierte Kenntnisse im Umgang mit Naturgefahren. Sie lernen, die Gefahren angemessen zu beurteilen, und verfügen über die technische Kompetenz, entsprechende Schutzmassnahmen richtig umzusetzen.»

Dr. Christian Wilhelm, Bereichsleiter Naturgefahren und
Schutzbauten, Amt für Wald und Naturgefahren Graubünden,
Dozent an der FH Graubünden

Bachelorstudium

Bauingenieurwesen

Einzigartige Vertiefung:
Alpine Infrastrukturen/
Naturgefahren

Hier in Graubünden sind die Anforderungen an Infrastrukturbauten hoch: klimatische, topografische, geologische und logistische Aspekte sind in jeder Hinsicht fordernd. Wer hier gelernt hat zu bauen, kann überall bauen.

Im Bachelorstudium Bauingenieurwesen an der Fachhochschule Graubünden mit der Vertiefung **Alpine Infrastrukturen/Naturgefahren** werden Sie zu gefragten Ingenieurinnen und Ingenieuren mit hoher Baukompetenz ausgebildet.

Informieren Sie sich jetzt! Wir freuen uns auf Sie.

fhgr.ch/bauing

Bilden und forschen. **graubünden**



Das Bachelor-Studium Für eine nachhaltige Zukunft

Werden Sie Bauingenieurin oder Bauingenieur

Der Bauingenieurberuf ist vielseitig: Projektieren Sie das Tragwerk einer Brücke oder eines Hochhauses, renaturieren Sie ein Gewässer oder planen Sie eine Verkehrsanlage. Im Studium, das Sie in Voll- oder Teilzeit absolvieren, können Module zu den Themen Bauwerkserhaltung, BIM, Digitalisierung, Geotechnik, Konstruktion, Verkehr, Umwelt und Wasserbau gewählt werden. Und wie wäre es mit einer Bachelorarbeit im Ausland?

[ost.ch/bauingenieurwesen](https://www.ost.ch/bauingenieurwesen)