

Thema:
Technik

Nr. 27 / Februar 2022

Wissensplatz

fhgr.ch/magazin

Inhaltsverzeichnis

Einer der Entwicklungsschwerpunkte in der Strategie 2021–2024 der FH Graubünden ist die Technik. Mit der Weiterentwicklung des Bereichs Technik will die Fachhochschule unter anderem die regionale Wirtschaft stärken und dazu beitragen, den Ingenieurbedarf der Region längerfristig sicherzustellen. Die Zusammenarbeit in der angewandten Forschung und Entwicklung mit der Hightech-Branche soll weiter ausgebaut werden. Die digitale Transformation spielt dabei eine entscheidende Rolle. Welche Beiträge die Fachhochschule dabei leistet, zeigen wir in dieser Ausgabe.

Mit kreativen Ideen und technischem Know-how für die Region da	3	Führungskräfte für digitale und nachhaltige Supply Chains rüsten	20
Faszination Technik	4	Neue Technologien – machen alle mit?	22
Mission «Alpine Drone Rescue» oder «Rette mich!»	6	Vereinbarkeit von Beruf und Milizpolitik verbessern	24
Intelligenza artificiaza per la lingua rumantscha	8	Wie Kids lernen, ihre Interessen zu entdecken	26
Aus unstrukturierten «Datenhalden» wertvolles Wissen gewinnen	10	Absch(l)ussevent	28
Einblicke in verborgene Welten ermöglichen	12	Vom Ingenieurstudenten zum Rektor	30
Geotextilsäcke für Anker	14	Vom Plansekurs für spanische Bauarbeiter zum Studienleiter	32
Data Science: von der Analyse zur Vorhersage im Tourismus	16	Veranstaltungen / Impressum	35
Wie fit sind die Mitarbeitenden für die digitale Transformation?	18		

TRUMPF

“
Konventionen
brechen statt
weiter so.
Das ist für
mich Industrie
4.0.”

Andreas Schumacher
Softwareentwickler

Trusting in brave ideas.

Werde Teil unseres Teams in Grüşch, Baar oder Bottighofen:
www.trumpf.com/de_CH/karriere

Mit kreativen Ideen und technischem Know-how für die Region da

fhgr.ch/magazin/februar2022

Die Fachhochschule Graubünden hat eine lange Tradition bei der Ausbildung von Fachkräften im Bereich Technik. Als sie vor bald 60 Jahren gegründet wurde, bestand ein riesiger Mangel an Technikern und Ingenieuren. Mehr denn je trägt die Bündner Fachhochschule heute mit ihren Studienangeboten und der Forschung dazu bei, den Braindrain im Kanton zu verhindern.

Text: **Luzia Schmid** / Bild: **Sabina Bobst**

Als die Fachhochschule Graubünden vor bald 60 Jahren gegründet wurde – seinerzeit als Abendtechnikum Chur –, war der Fachkräftemangel in technischen Berufen der Beweggrund, in der Region eine solche Institution zu eröffnen. Das riesige Wirtschaftswachstum der 1950er- und 1960er-Jahre hatte zu einem grossen Mangel an Technikern und Ingenieuren in Graubünden geführt. Ich verwende hier bewusst nur die männliche Form dieser Berufsgruppen, denn zu jener Zeit waren Frauen in technischen Berufen noch sehr selten und auch nicht gefragt. Neben Chemie, Hoch- und Tiefbau gehörten vor allem Elektro- und Maschinentechnik zu den ersten Studienangeboten des Abendtechnikums. Jene Zeit war von den Anstrengungen geprägt, beim Bund die Anerkennung als Höhere Technische Lehranstalt (HTL) zu erlangen. Nach dem positiven Entscheid im Jahr 1972 konnten sämtliche seit dem Start des Abendtechnikums erfolgreichen Absolventinnen und Absolventen sich mit dem Berufstitel Architektin/Architekt HTL, Chemikerin/Chemiker HTL oder Ingenieurin/Ingenieur HTL schmücken.

Der Fachkräftemangel ist geblieben, die Frauen aber haben aufgeholt. Mittlerweile finden sich auch in technischen Berufen immer mehr Expertinnen. Auch an unserer Fachhochschule sind von den insgesamt 467 Studierenden in technischen Studiengängen (Photonics, Mobile Robotics, Multimedia Production und Computational and Data Science) 216 Frauen. Im Herbst 2021 lag der Frauenanteil bei den Abschlüssen der technischen Studiengänge gar bei 53 Prozent.

Um dem Mangel an Fachkräften entgegenzuwirken, ist es äusserst wichtig, dass die FH Graubünden als selbstständige Fachhochschule mit ihren zum Teil schweizweit einzigartigen Studienangeboten die Fach- und Führungskräfte der Zukunft aus- und weiterbildet. Mit unse-

rer Nischenstrategie schärfen wir unser Profil und motivieren ausserkantonale Fach- und Führungskräfte, nach Graubünden zu kommen. Mit der Weiterentwicklung des Bereichs Technik verstärken wir auch die Zusammenarbeit zwischen der angewandten Forschung und Entwicklung der FH Graubünden und der regionalen Hightech-Branche. Dabei fokussieren wir primär die kantonalen Profildfelder Schlüsseltechnologie und Computational Science. In diesem Bereich hat die FH Graubünden letztes Jahr bis ins Ausland von sich reden gemacht: Der Hochleistungsrechner am Zentrum für Data Analytics, Visualization and Simulation (DAViS) – und mit ihm unsere Forschenden – haben den Weltrekord bei der Berechnung der Zahl Pi (Seite 10) gebrochen.

Die mit dem DAViS verbundene Sonderprofessur Computational Science ermöglicht es uns, Querschnittsleistungen zugunsten der regionalen Wirtschaft, der Industrie und des Tourismus zu erbringen. Das Institut für Photonics und Robotics entwickelt derzeit beispielweise ein Rettungs-Assistenzsystem für die Alpenen Rettung Schweiz für den Einsatz eines Helikopters mit einer Seilwinde im felsigen Gelände (Seite 6). Und Studierende des Instituts für Multimedia Production haben in Kooperation mit der Universität und der ETH Zürich einen virtuellen Raum geschaffen, der einen Einblick in das MR-Zentrum des Universitätsspitals Zürich ermöglicht (Seite 12).

Unsere Forschung zeichnet sich durch einen hohen Anwendungsbezug aus. Wir verhelfen so vor allem technologieorientierten Unternehmen und der Tourismusbranche zu einem höheren Innovations-Output. Im Bereich Data Science etwa unterstützt die FH Graubünden den Tourismus bei der Entwicklung von massgeschneider- ten Dienstleistungen (Seite 16).



Aus dem Lateinischen «innovare» – «erneuern» – abgeleitet, ist der Begriff Innovation gerade für eine Fachhochschule von grosser Bedeutung. Bei uns werden neue Ideen ausgeheckt und deren wirtschaftliche Anwendung erforscht. Innovation ist ein Schaffensprozess, bei dem aus kreativen Ideen marktfähige Lösungen entstehen. Die Beiträge in diesem Hochschulmagazin zeigen den Innovationsgeist, der an der FH Graubünden herrscht, beispielhaft.

Luzia Schmid

Projektleiterin Hochschulkommunikation,
Redaktionsleiterin
T +41 81 286 38 78
luzia.schmid@fhgr.ch

Faszination Technik

fhgr.ch/magazin/februar2022

Die technischen Errungenschaften der letzten Jahre haben unser Leben verändert wie nie zuvor in der Menschheitsgeschichte. Moderne Technik bestimmt, wie wir leben, wie wir uns fortbewegen und wie wir kommunizieren. Die Innovationsgeschwindigkeit im Hinblick auf die Entwicklung und Ausbreitung neuer Technologien ist höher denn je. Die Fachhochschule Graubünden übernimmt im Kanton eine Schlüsselrolle in diesem Bereich.

Text: Bruno Studer / Bilder: Amt für Höhere Bildung Graubünden

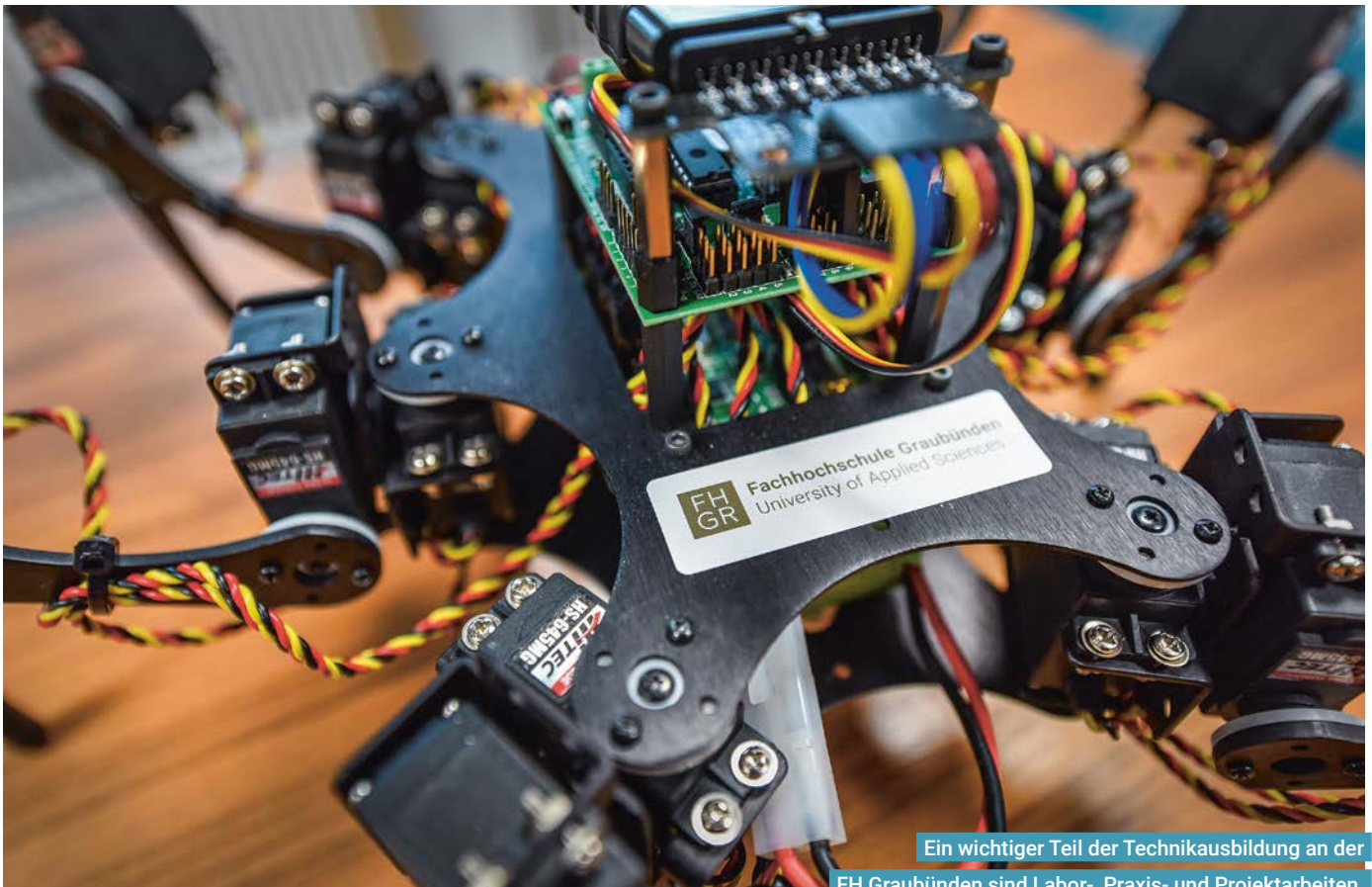


Im Bachelorstudium Mobile Robotics lernen die Studierenden, Roboter zu verstehen und selber zu bauen.

Dank Technologie wird alles «smarter» – es wird von Smart City, Smart Factory, Smart Home, Smart Car, Smartphone, Smart Watch, Smart Meter usw. gesprochen. Gemeinsam ist allen, dass Digitaltechnik und Computer eingesetzt und diese (Daten) vernetzt werden. Aber nicht nur die Geschwindigkeit des Wandels, auch die Skalenerträge sind riesig. Digitalisierung bedeutet unter anderem auch Automatisierung. Automatisierung bedeutet, dass Unternehmen keine oder zumindest weniger rückläufige Skalenerträge hinnehmen müssen. Ein Beispiel dieser Entwicklung ist das iPhone. Es kam erst 2007 auf den Markt. Ende 2015 gab es bereits zwei Milliarden Smartphone-Nutzende weltweit und heute gehört Apple zu den wertvollsten Unternehmen auf diesem Planeten.

BEITRAG ZUM BRAINGAIN

Doch was heisst das nun für die Fachhochschule Graubünden? Als öffentlich-rechtliche Anstalt des Kantons Graubünden wird die Fachhochschule Graubünden über einen Leistungsauftrag geführt. In diesem steht: «Die FH Graubünden positioniert sich als national anerkannte und nachgefragte Ausbildungsinstitution mit internationaler Ausstrahlung (Entwicklungsschwerpunkt [ES] 3.2 des Regierungsprogramms 2021–2024)». Insbesondere erwartet die Regierung von der FH Graubünden «eine Schweregewichtsbildung bei der angewandten Forschung und Entwicklung im Interesse der regionalen Wirtschaft sowie einen Ausbau der Ingenieurausbildung im Bereich Informatik und Digitalisierung». Zusätzlich verfügt der Kanton Graubünden über eine Hochschul- und Forschungsstrategie, in der sechs Profildfelder definiert sind. Für den Bereich Technik der Fachhochschule Graubünden sind die beiden Profildfelder «Schlüsseltechnologien» und «Computational Science» massgebend. Basierend auf diesen Vorgaben hat die Fachhochschule in ihrer aktuellen Strategie 2021–2024 fünf Entwicklungsschwerpunkte definiert; einer davon ist die Stärkung und Weiterentwicklung des Bereichs Technik mit dem Ziel, einen Beitrag zur Behebung des Fachkräftemangels zu leisten sowie innovative



Ein wichtiger Teil der Technikausbildung an der FH Graubünden sind Labor-, Praxis- und Projektarbeiten.

Forschungsprojekte mit Wirtschaftspartnern durchzuführen. Die Fachhochschule Graubünden bietet profilierte Studiengänge mit Alleinstellungsmerkmalen an, die gleichzeitig auch dem Bedürfnis der Region entsprechen. Somit studieren vermehrt auch Bündnerinnen und Bündner im Bereich Technik an der FH Graubünden und gleichzeitig werden auch ausserkantonale Studierende von diesen schweizweit einzigartigen Studiengängen angezogen. Diese studieren oftmals berufsbegleitend und arbeiten bei einem Unternehmen innerhalb des Kantons (Braingain). Mit anderen Worten: Seit der Selbstständigkeit der Fachhochschule Graubünden konnten mehrere technische Angebote lanciert werden. Für alle liegen Kooperationsvereinbarungen mit regionalen und nationalen Unternehmen vor. So wird ein bedarfsgerechtes Studienangebot geschaffen und es werden neue Fachkräfte für die Wirtschaft ausgebildet. Nach dem Studium finden die Absolvierenden denn auch problemlos attraktive Stellen.

ROBOTER, BIG DATA UND KÜNSTLICHE INTELLIGENZ

Wie sieht nun das Portfolio im Bereich Technik der Fachhochschule Graubünden aus? Ein paar Beispiele dazu: Das Rheintal wird von Fachleuten häufig auch als «Photonics Valley» bezeichnet. Konsequenterweise bietet die Fachhochschule Graubünden ein Bachelorstudium in Photonics (Taxonomie des Bundes: Elektrotechnik/Optoelektronik) an – mit über 35 regionalen und nationalen Kooperationsvereinbarungen. Roboter, Drohnen, autonom fahrende Fahrzeuge etc. wer-

den in der Zukunft eine wichtige Rolle spielen. Deshalb hat die Fachhochschule Graubünden in Kooperation mit der Wirtschaft die neue Bachelorstudienrichtung «Mobile Robotics» (Taxonomie des Bundes: Maschinenbau) entwickelt; sie startete im Jahr 2019 und konnte im Herbst 2020 bereits über 35 Neustudierende gewinnen. Big Data, Data Analytics, maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz sind Schlüssel- und Zukunftstechnologien – ihre Beherrschung ist gefragt. Per Herbstsemester 2021 hat die Regierung des Kantons Graubünden deshalb auch das Bachelorangebot «Computational and Data Science» genehmigt. Somit steht auch ein Angebot im Bereich der angewandten Informatik (Taxonomie des Bundes: Informatik) zur Verfügung. Angewandte Forschung und Entwicklung wird hier vor allem mit der vom Kanton geförderten Sonderprofessur Computational Science und dem dazugehörigen Zentrum für Data Analytics, Simulation and Data Visualization (DAViS) betrieben.

PI-WELTREKORD GEKNACKT

DAViS konnte im September 2021 einen riesigen Erfolg feiern: den Weltrekord (Beitrag Seite 10) in der Berechnung der Kreiszahl Pi (inoffizieller Benchmark im Hochleistungsrechnen). Diese Fähigkeit soll die Kompetenzen von DAViS aufzeigen, die vor allem auch in Zusammenarbeit mit den Davoser Forschungsinstituten (namentlich SIAF) zum Einsatz kommen. DAViS hat als einziges Fachhochschulzentrum der Schweiz einen direkten Zugang zum schweizerischen Hochleistungsrechenzentrum CSCS in Lugano.

Im November 2021 hat die Bündner Regierung die neue Masterstudienrichtung «User Experience Design and Data Visualization» genehmigt. Sie bietet Hochschulabsolventinnen und -absolventen die Möglichkeit, an der Fachhochschule Graubünden ihre Kenntnisse im Bereich der digitalen Transformation zu erweitern, und startet erstmals im Herbst 2022. Virtual und Augmented Reality sind weitere Zukunftstechnologien. Im Bachelorstudium Media Engineering/Multimedia Production wird per Frühling 2022 ein neuer entsprechender Major angeboten und per Herbstsemester 2021 das Weiterbildungsangebot CAS Extended Reality lanciert. All diese Technologien werden in verschiedenen Anwendungsdomänen eingesetzt. So werden an der Bündner Fachhochschule speziell auch interdisziplinäre Forschungsprojekte gefördert. Die Data-Science-Spezialistinnen und -Spezialisten arbeiten beispielsweise mit Touristik-, Bau- oder Supply-Chain-Expertinnen und -Experten zusammen. Erfolgreiche Forschungsprojekte sind am Laufen. Eine spezielle Organisationseinheit «Digital Transformation Space» koordiniert alle externen Anfragen und internen Projekte im Bereich der digitalen Transformation und transferiert Digitalisierungswissen in die Bündner Unternehmen.

Prof. Dr. Bruno Studer

Leiter Departement Angewandte Zukunftstechnologien, Mitglied der Hochschulleitung
T +41 81 286 24 40
bruno.studer@fhgr.ch

Mission «Alpine Drone Rescue» oder «Rette mich!»

fhgr.ch/magazin/februar2022

Ein herrlicher Herbsttag im schönen Graubünden – der Himmel stahlblau, die Luft klar, aber schon etwas kühl, und das Ziel in Reichweite. Mit den Kolleginnen und Kollegen brechen wir auf zur nächsten Etappe. Wir fühlen uns fit und kommen gut voran. Der Schwierigkeitsgrad ist fordernd, aber wir sind ja auch keine Anfängerinnen und Anfänger mehr. Für einen kurzen Moment sind wir nicht konzentriert und alles geht sehr schnell: Ein Tritt ins Leere, der freie Fall, alles dreht sich und die potenzielle Energie wird in kinetische Energie umgewandelt. Wir warten auf den Aufprall und denken: Wars das?

Text: Tobias Leutenegger / Bilder: Lorena Sonder, FH Graubünden

Die Szene beschreibt nicht den Studierendenalltag an der Fachhochschule Graubünden, sondern einen Absturz auf einer Bergtour. Die Bergung verletzter Alpinistinnen und Alpinisten aus Felswänden ist eine herausfordernde Aufgabe. Oft wird sie per Seilrettung mit dem Helikopter

durchgeführt; um den Retter an die Felswand zu bringen, muss der Pilot heikle Pendelbewegungen mit dem Helikopter ausführen. Das Institut für Photonics und Robotics der Fachhochschule Graubünden entwickelt deshalb im Rahmen eines Forschungsprojekts mit Alpine Rettung

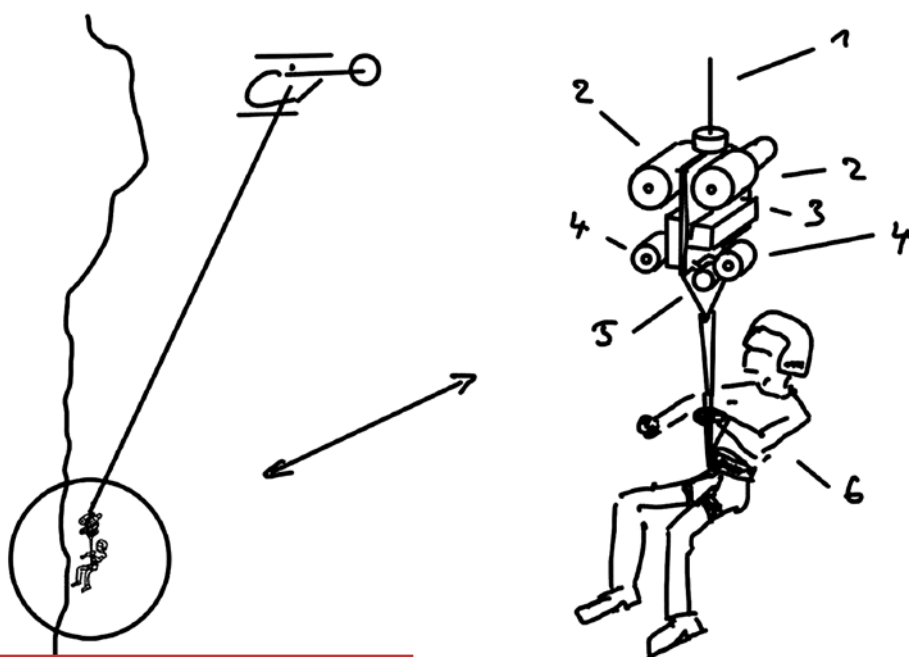
Schweiz (ARS) ein Rettungsassistenzsystem für solche gefährlichen Longline-Einsätze.

SZENENWECHSEL

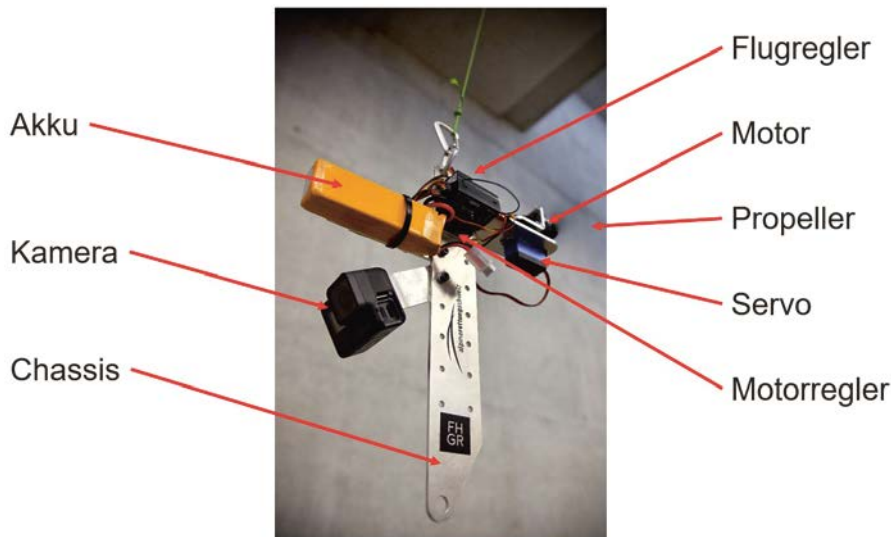
«Studiere Photonics an der Fachhochschule Graubünden – ein praxisorientiertes Studium in einem aufstrebenden Gebiet mit vielen coolen Projekten.» Diesem Versprechen des Studienleiters Tobias Leutenegger folgten im Herbst 2019 auch jene Photonics-Studierenden, welche sich nun im 5. Semester befinden. Ein Einblick in das laufende Studierendenprojekt «Alpine Drone Rescue» soll zeigen, ob das Studium hält, was es verspricht.

In den höheren Semestern soll das Gelernte aus verschiedenen Fächern in einem realen Projekt zusammengefügt werden. Die Komplexität des oben beschriebenen Forschungsprojekts wird zu diesem Zweck etwas vereinfacht und die Aufgabe der Studierenden besteht nun darin, ein Prototypensystem in verkleinertem Massstab zu entwickeln, um in einem autonomen Flugbetrieb eine kleine Playmobilfigur zu retten.

Die Studierenden arbeiteten bei diesem Projekt in Dreier- oder Viererteams und erhielten jeweils einen Satz Hardware (Bild 2). Dieser beinhaltet Motor, Propeller und Motorregler für den Antrieb, Servomotor und Flugregler für die Stabilisierung der Position, Akku und Chassis sowie eine



Projektsskizze «Rettungsassistenzsystem»



Abgegebene Hardwarekomponenten

Kamera und einen Distanzsensoren (nicht abgebildet).

Die Aufgabe bestand darin, dass der Prototyp an einer Leine aufgehängt wird und dann autonom, das heisst nach Betätigung eines Startknopfs, die Playmobilfigur findet, sich dieser nähert und sie rettet. Damit die verschiedenen Hardwarekomponenten miteinander als System funktionieren, müssen im ersten Schritt Softwaretreiber geschrieben werden. So können dann zum Beispiel die Motorleistung angepasst oder die Daten der Beschleunigungssensoren ausgelesen werden.

An einem ersten Meilenstein-Meeting mussten die Studierenden den Dozierenden demonstrieren, dass alle Hardwarekomponenten angesteuert werden können und das System sicher betrieben werden kann. Dabei wurde der Prototyp in einen Schraubstock eingespannt; erst nach erteilter Freigabe durften die ersten Versuche

am Seil durchgeführt werden. Zudem mussten auch Sicherheitsfunktionen eingebaut werden sein – das System musste beispielsweise bei der Überschreitung einer kritischen Beschleunigung (unkontrolliertes Flugverhalten) automatisch den Motor ausschalten.

Für die eingebundene Kamera, welche die Bilder per WiFi überträgt, musste ein Bildverarbeitungsalgorithmus geschrieben werden, welcher die Playmobilfigur erkennt. Das Grundlagenwissen hierfür hatten die Studierenden in den Bildverarbeitungsmodulen erlernt – sie mussten es nun auf die reale Projektsituation anwenden. Dabei zeigte sich, dass sich das viel einfacher anhört, als es dann wirklich ist.

Wurde die Position der Figur erkannt, musste ein ausgeklügeltes Regelungssystem den Prototypen autonom zur Figur leiten. Der Abstand wurde mit einem Time-of-Flight-Sensor gemessen. Vor dem Kontakt mit der Figur musste das System

rechtzeitig abgebremst werden – denn die Vorgabe der Studienleitung war, dass die Playmobilfigur an einer Tischkante stehen musste und nicht hinunterfallen durfte.

Wichtige Teilaspekte des Projekts waren auch die konzeptionellen Überlegungen zu Projektbeginn sowie das Projektmanagement. Dabei wurde den Teams viel Freiheit eingeräumt. Sollte die gesamte Software in Python auf dem Laptop laufen, was einfacher, aber langsamer ist, oder sollten die zeitkritischen Auswertungen als «Embedded»-Software direkt auf dem mitfliegenden Mikrocontroller durchgeführt werden? Viele schwierige Fragen für die Studierenden, bei welchen die Dozierenden natürlich jeweils als Coaches zur Verfügung standen.

STRESSTEST BEI DER LIVE-DEMO

Mitte Semester folgte dann der nächste Meilenstein des Projekts: Die drei Teams mussten den Dozierenden ihren Zwischenstand präsentieren und in einer Live-Demo aufzeigen, wie weit sie mit ihren Arbeiten gekommen waren. Das Siegerteam «durfte» dann sein System am Infotag vor Ort den Studieninteressentinnen und -interessenten live vorstellen.

Im Januar 2022, am Schluss des Semesters, kam es schliesslich zum grossen Showdown: Die Studierenden durften an einem gemeinsamen Anlass mit dem Projektpartner, der Alpinen Rettung Schweiz (ARS), die von ihnen entwickelten Systeme präsentieren. Auf diese Weise konnten die Studierenden und das Forschungsprojekt wieder zusammengeführt werden. Die Erkenntnisse der Studierenden fliessen nun in das Forschungsprojekt ein, womit sie einen wichtigen Beitrag daran leisten konnten.

Nun – hält das Studium, was es verspricht? Aus Sicht der Studienleitung kann diese Frage klar mit «Ja» beantwortet werden. Reale Forschungsprojekte werden so aufbereitet, dass die Studierenden die erlernten Grundlagen in komplexen Gesamtsystemen zusammenführen müssen und so die praktische Anwendung dieser Grundlagen erlernen. Aus Sicht der Studierenden wird diese Frage wahrscheinlich mit «Ja, aber ...» beantwortet, denn bei der echten Umsetzung ist alles um einiges schwieriger, als es zunächst getönt hatte – dafür aber umso spannender. Und genau deshalb wollen diese jungen Menschen ja auch Ingenieurinnen und Ingenieure werden!

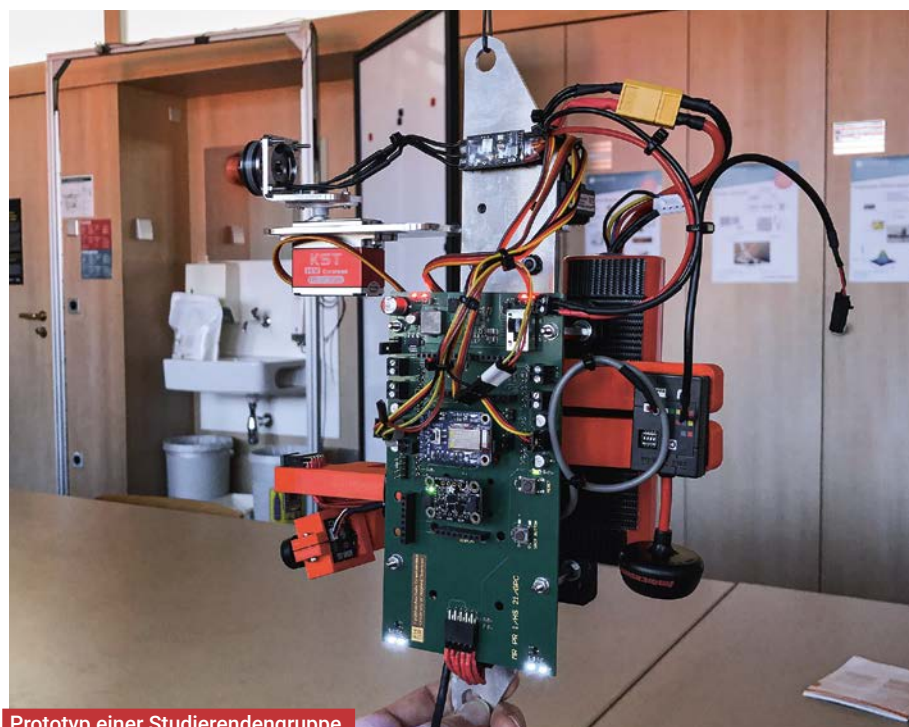


Die anspruchsvolle Projektarbeit der Photonics-Studierenden im Schnelldurchlauf: Das Video zeigt den Weg von der Projektierung bis zur Abschlusspräsentation.

► fhr.ch/photonics

Prof. Dr. Tobias Leutenegger

Leiter Institut für Photonics und Robotics
T +41 81 286 24 19
tobias.leutenegger@fhr.ch



Prototyp einer Studierendengruppe.

Intelligenza artificiale per la lingua rumantscha

fhgr.ch/magazin/februar2022

Nizzegiar la digitalisaziun per rinforzar la lingua rumantscha sin plaun naziunal, quai è la motivaziun da «Translatur-ia». Cun quest project da perscrutaziun mussa la scola auta spezialisada dal Grischun ils potenzials e las sfidas dal svilup d'applicaziuns linguisticas.

Text (tudestg): **Philipp Kuntschik** / translaziun ed illustraziuns: **Lia Rumantscha**

Avant passa 80 onns ha il rumantsch survegnì il status da quarta lingua naziunala da la Svizra. Tuttina èsi fin oz anc strusch pussaivel da s'infurmar per rumantsch sin plaun naziunal a moda adequata. La digitalisaziun pussibilescha ussa da midar quai. Il project Translatur-ia da la FH Grischun sviluppa metodas per optimar applicaziuns linguisticas per il rumantsch (p.ex. servetschs da translaziun) cun agid da la tecnologia da computer. Ensemen cun la Lia Rumantscha èsi reussi da sviluppar in prototip che mussa ch'ins po realisar

in agid da translaziun qualitativamain bun, malgrà la pitschna quantad da datas disponiblas. Projects da perscrutaziun futurs pon sa basar sin questas experientschas per sviluppar vinavant il prototip.

METODAS MODERNAS DA L'INTELLIGENZA ARTIFICIALE

Programs da translaziun online moderns cuntanschan oz bunamain in nivel da qualitat sco quel d'umans, perquai ch'els applitgeschan traits neuronalas per las linguas fitg derasadas.

Questa metoda moderna nizzegia immensas quantads da datas per crear in model da computer cun agid da trenaments repetitivs. Quest model permetta silsenter da translatur texts da tuts genres en las linguas trenadas. La sfida per il rumantsch è il fatg che la quantad da datas disponiblas è mo pauc suffizienta; la disciplina concreta vegn perquai numnada «Low Resource Machine Translation». Ils resultats actuals en questa disciplina n'èn per bler betg cumparegliabels cun quels ch'ins survegn per linguas fitg derasadas (p.ex. tudestg <> englais).





Las ideas matematicas davos las raits neuronalas n'èn betg novas, ellas èn naschidas gia avant passa 70 onns. Ma pir l'augment rasant da la prestaziun matematica disponibla ha pussibilità ils ultims onns da nizzegiar questas metodos en adina dapli secturs. Ellas vegnan applitgadas oz surtut per elavurar maletgs, per elavurar lingua e qua oravant tut per far translaziuns automaticas. L'applicaziun da raits neuronalas sa differenziescha dal tutfatg da las metodos classicas en il champ d'applicaziun correspundent. La translaziun automatica classica sa basava sin grammaticas cumplexivas elavuradas a maun che vegnivan transferidas en il program cun agid da numerusas reglas, medemamain creadas a maun. In sistem modern «emprenda» da translatar texts correctamain cun analisar numerus exempels. L'interacziun umana è plitost pitschna, persuerter dovri fitg blera prestaziun matematica, perquai ch'il program, ditg a moda simplifitgada, emprova ora «tut» las reglas. Tecnicamain descrivan raits neuronalas in construct matematic per gronda part autonom che sa cumpona d'almain duas stresas: la stresa d'input interpretescha matematicamain las datas primaras entant che la stresa d'output reunescha las calculaziuns da la rait sco resultat represchentativ. Sch'ins integrescha tranter questas duas stresas ulteriuras stresas zuppadas, discurr'ins da «Deep Neural Networks» u «Deep Learning», pia emprender a moda approfondada. Durant il trenament vegnan mussads al sistem pèrs da datas che sa cumponan da las datas primaras spetgadas (datas d'input) e dal resultat giavischà (label). La rait emprova autonomamain da crear in resultat cun agid da las

datas d'input, cumpareglia quel cun ils labels giavischads e nizzegia silsuenter la differenza constatada tranter il resultat e l'aspectativa per calibrar «enavos» las singulas stresas («back-propagation»). Cun agid da pliras iteraziuns «emprenda» il sistem uschia d'interpretar las datas e po crear il resultat giavischà. La complexitad d'in tal sistem per incumbensas da classifitgar è per gronda part survesavivla, cunquai che tut las valurs da resultat pussaivlas èn per il solit gia enconuschentas (p.ex. endretg/fallà u categorias sco a, b, ..., Z). Sch'ì sa tracta dentant da manipular u da generar cuntegns (p.ex. per incumbensas da translaziun), è la quantidad dals resultats virtualmain infinita. L'architettura da codar e decodar applitgada en tals cas po vegnir chapida sco connexiun da duas raits neuronalas: l'emprima rait (il codader) creescha in vectur matematic che vegn eventualmain manipulé e silsuenter puspè transformà en ina sequenza raschunaivla cun agid d'ina segunda rait (il decodader). Las datas da trenament necessarias consistan perquai da pèrs da datas da partenza e da datas d'ariv u, en il cas d'ina translaziun, da la medema frasa en omaduas linguas.

DATAS, DATAS, DATAS

Las datas da translaziun utilizadas per sviluppar il prototip èn vegnidas messas a disposiziun da la Lia Rumantscha e d'ulteriurs partenaris da l'economia ed èn era vegnidas rimnadas en l'internet. «Per il futur dal rumantsch èsi absolutamain central da pudair accelerar il process da translatar texts d'autras linguas en rumantsch e dal rumantsch en autras linguas», di Conradin

Klaiss, manader Furmazium da la Lia Rumantscha. «Uschia èsi pussaivel da generar dapli texts d'auta qualitat en il medem temp e cun las medemas resursas finanzialas sco fin ussa. En pli gida quai a meglierar la chapientscha tranter las cuminanzas linguisticas da la Svizra.» Per promover vinavant il project han ins creà ina grupp d'interess. Quella duai accelerar il svilup futur da tecnologias e l'adattaziun da quellas als basegns specifics da las branschas. Tschertgadas èn unitads da datas da texts en rumantsch grischun e tut ils idioms, en il cas ideal cun in pendant tudestg, sco era cas d'applicaziuns che profitassan da tecnologias linguisticas per il rumantsch. Applitgaduras ed applitgaders, ma era tut las autras personas interessadas, duain per plaschair s'annunziar tar la FH Grischun u tar la Lia Rumantscha.

Il project è vegnì finanzià l'onn 2020 da l'uniun da promoziun da la FHGR.



«Künstliche Intelligenz für die rätoromanische Sprache» (deutsche Übersetzung des Beitrags)

Philipp Kuntschik

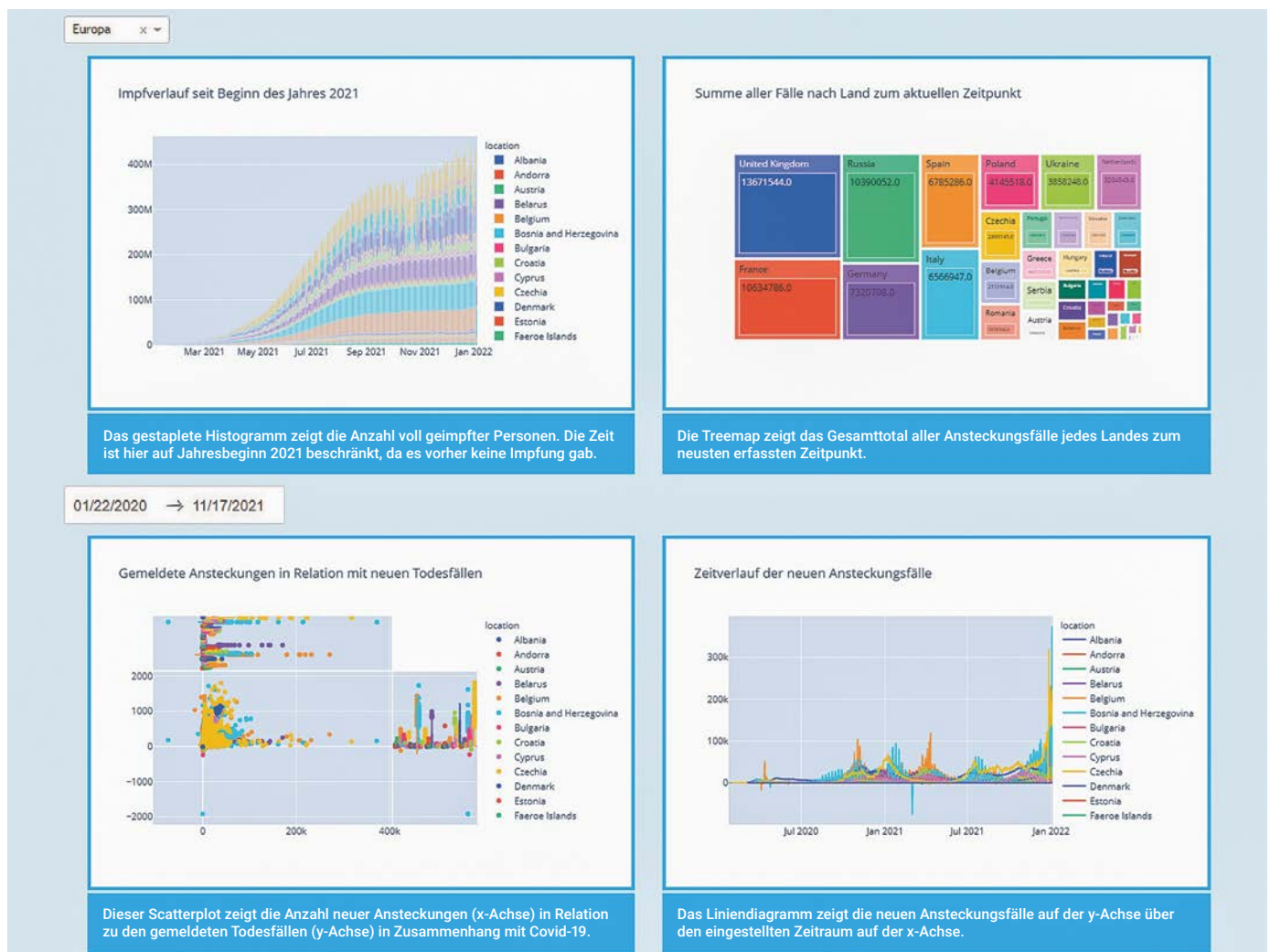
collavuratur scientific, Institut svizzer per ciencias d'infurmaziun
T +41 81 286 37 35
philipp.kuntschik@fhgr.ch

Aus unstrukturierten «Datenhalden» wert- volles Wissen gewinnen

fhgr.ch/magazin/februar2022

Seit diesem Semester herrscht noch mehr Betrieb an der FH Graubünden: Die ersten Studierenden haben das anspruchsvolle technische Bachelorstudium «Computational and Data Science» in Angriff genommen, in dessen Verlauf sie die Datenanalyse und -simulation in so unterschiedlichen Bereichen wie Finanzen, Naturwissenschaften und Medizin kennenlernen werden. Dieses neue Bachelorangebot wurde im Zuge der Umsetzung der Forschungsstrategie des Kantons Graubünden konzipiert und entwickelt.

Text: Heiko Rölke / Bilder: FH Graubünden



PI-REKORD

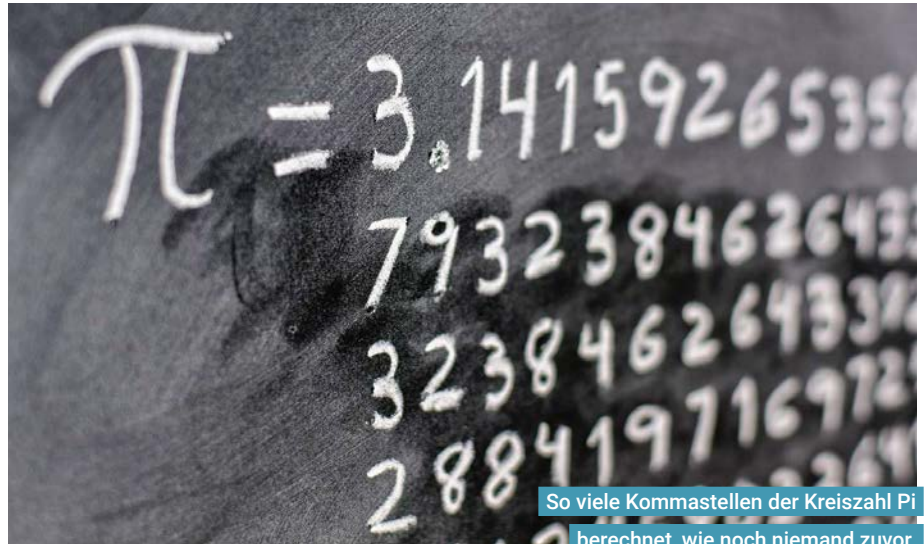
Nach 108 Tagen und 9 Stunden Rechenzeit hat das Team des DAVIS-Zentrums im August 2021 den neuen Weltrekord in der Pi-Berechnung aufgestellt. Nach zwei amerikanischen Rekordhaltern ist der Rekord zurück in der Schweiz. Der frühere Weltrekord von 50 Billionen Stellen wurde um zusätzliche 12,8 Billionen neue, bis anhin unbekannte Stellen übertroffen. Die zehn letzten bekannten Stellen von Pi lauten daher nun: 7817924264. Im Laufe der Vorbereitung und Durchführung der Berechnungen konnten im DAVIS viel Know-how aufgebaut und Abläufe optimiert werden. Das kommt jetzt vor allem den Forschungspartnern der FH Graubünden zugute, mit denen rechenintensive Projekte in den Bereichen Datenanalyse und Simulation durchgeführt werden können. Infrastruktur und Know-how fliessen auch in die Lehre ein. Die errechneten 62,8 Billionen Stellen sind seit Kurzem öffentlich zugänglich, siehe Webseite der FH Graubünden zur «Pi-Challenge»: fhgr.ch/pi

Datenanalyse, Visualisierung und wissenschaftliches Rechnen sind heute längst nicht mehr den reinen Informatikerinnen und Informatikern vorbehalten. Nahezu alle Bereiche wenden diese Techniken an, sodass auch immer Anwendungsexpertinnen und -experten gefragt sind. Daneben gibt es weiterhin einen grossen Bedarf, die vorhandenen und neu entwickelten Methoden auf die verschiedenen Anwendungsfelder zu übertragen, beispielsweise im rasant wachsenden Deep-Learning-Bereich, sodass immer mehr Anwendungsfelder erschlossen werden.

Um in diesen Bereichen nicht nur mithalten zu können, sondern voranzuschreiten und neue Massstäbe zu setzen, hat der Kanton Graubünden im Rahmen seiner Forschungsstrategie die Fachhochschule Graubünden in Zusammenarbeit mit dem Schweizer Institut für Allergie- und Asthmaforschung (SIAF) mit dem Aufbau eines Zentrums für Datenanalyse, Visualisierung und Simulation (Data Analytics, Simulation and Data Visualization, kurz DAVIS) beauftragt. DAVIS erfüllt zahlreiche Aufgaben in den Bereichen Forschung, Beratung, Infrastruktur und Dienstleistung. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Lehre: DAVIS steht für moderne, datenorientierte Themen und begeistert die Studierenden mit angewandten Themen. Im Zentrum steht dabei immer die praktische Umsetzung durch die Studierenden selbst.

KOMPLEXE SACHVERHALTE SICHTBAR MACHEN

Mithilfe von Visualisierungen in Form sogenannter Dashboards werden komplexe Sachverhalte sichtbar gemacht; Programmierung und Softwareentwicklung lernen und üben die Studierenden so quasi «nebenbei». Themen und Datenbestände ergeben sich aus aktuellen Thematiken



So viele Kommastellen der Kreiszahl Pi berechnet, wie noch niemand zuvor.

und Forschungsprojekten sowie aus Vorschlägen der Studierenden selbst. Ein Beispiel hierfür ist die interaktive Visualisierung von COVID-Daten (Abbildung 1) durch ein Studierendenteam (A. Bednarzewska, S. Clavadetscher und L. Reinhold). Diese Daten wurden im Rahmen des Kurses Dynamic User Interfaces erstellt. Sämtliche Parameter wie Datengrundlage, Zeitraum usw. lassen sich interaktiv beeinflussen.

Simulationen helfen, gefährliche Situationen besser zu verstehen oder Experimente durchzuführen, die in der Realität nicht durchführbar oder nur sehr aufwändig umzusetzen sind. Dabei helfen auch qualitativ hochwertige Visualisierungen, zum Beispiel dreidimensionale Visualisierungen in einem Projektionszelt – einer sogenannten «Cave». Für Simulationen sind hohe Rechenleistungen sowie spezielle Programmier-techniken erforderlich.

Mittels Datenanalyse und insbesondere Machine Learning können aus unstrukturierten «Datenhalden» wertvolles Wissen und Information gewonnen werden. Ein Schwerpunkt im Bereich Machine Learning an der FH Graubünden ist die Verarbeitung von Textdaten, vor allem aus öffentlich zugänglichen Quellen im Internet. Die Textanalyse ist dabei sehr stark von der englischen Sprache dominiert, denn fast alle Lehr- und Übungsmaterialien sind auf Englisch. Im Rahmen des praxisorientierten Lehransatzes der FH Graubünden erarbeiten die Studierenden Lösungen für andere Sprachen und setzen diese auch selbstständig um. Oft ergeben sich aus diesen Eigenentwicklungen auch Themen für Projekte und Abschlussarbeiten – idealerweise in Kooperation mit Auftraggebern aus der Praxis. Aktuelle Beispiele für studentische Projekte sind ein «Horizon Scanning» im Bereich Tourismus, also die Erkennung neuer Trends anhand von Schlagzeilen, und die Bereitstellung von Mietpreisvergleichsdaten zur Erkennung von Gentrifizierungstendenzen.

Derzeit noch ausschliesslich im Forschungsbereich angesiedelt sind Kooperationen mit dem Partner SIAF auf dem Gebiet der Humanwissenschaften sowie weitere Projekte in der

Anbahnungsphase. Schon bald wird auch dieser Anwendungsbereich in die Lehre integriert und die Partnerschaften werden so gefestigt.

GROSSE RECHENLEISTUNG NÖTIG

Die gemeinsame Anforderung fast aller Projekte, egal ob studentisch oder aus dem Bereich der Forschung, ist die Verfügbarkeit einer ausreichenden Rechenleistung auf dafür geeigneten Servern. DAVIS kooperiert mit dem Schweizer Hochleistungsrechenzentrum CSCS in Lugano, baut aber auch in kleinerem Rahmen eigene Kapazitäten auf, wobei hier der Schwerpunkt auf der schnellen Speicherung grosser Datenmengen liegt. Ein wunderbarer «Nebeneffekt» dieser Entwicklung ist der aktuelle Weltrekord, der am DAVIS bei der Berechnung von Nachkommastellen der Zahl Pi (siehe Kasten) erzielt wurde. Um die gute Einbettung der Lehre an der FH Graubünden weiterhin sicherstellen zu können, ist ein kurzer Draht zur Praxis unabdingbar. Unternehmen werden aktiv angesprochen, können sich aber auch unverbindlich melden, wenn sie Fragestellungen oder Herausforderungen im Umgang mit Daten aller Art haben. Mögliche Lösungen reichen von einer Beratung über studentische Projekte bis hin zu gemeinsamen Forschungsvorhaben mit externer Finanzierung – immer angepasst an die jeweilige Fragestellung und das betreffende Vorhaben. So können die Unternehmen und die FH Graubünden Hand in Hand daran arbeiten, die Attraktivität des Arbeits- und Forschungsstandorts Graubünden zu bewahren bzw. zu steigern und den eigenen Nachwuchs praxisnah auszubilden.

► fhgr.ch/cds

Prof. Dr. Heiko Rölke

Leiter Forschung, Schweizerisches Institut für Informationswissenschaften
T +41 81 286 37 23
heiko.roelke@fhgr.ch

Einblicke in verborgene Welten ermöglichen

fhgr.ch/magazin/februar2022

Das Gehirn – es fasziniert und birgt noch manche Geheimnisse. Um einigen davon auf die Spur zu kommen, werden bildgebende Verfahren wie beispielsweise die Magnetresonanztomographie (MRT) eingesetzt. Mitarbeiter und Studierende des Instituts für Multimedia Production haben in Kooperation mit der Universität und der ETH Zürich einen virtuellen Raum geschaffen, der einen Einblick in das MR-Zentrum des Universitätsspitals Zürich (USZ) ermöglicht. Das Projekt des Schweizerischen Nationalfonds (SNF) ist ein wichtiges Bildungsangebot zu diesem Thema.

Text: **Giada Zacheo, Ulla Autenrieth** / Bilder: **FH Graubünden**

MODERNE MEDIZINTECHNIK ERFAHRBAR MACHEN

Die Methode der Magnetresonanztomographie gehört auf Gymnasialstufe zum Unterrichtsstoff, ist vielen Lehrpersonen und den meisten Schülerinnen und Schülern allerdings eher unbekannt. Die Nachfrage nach Bildungsangeboten zu diesem Thema war bislang deutlich grösser als das entsprechende Angebot. Seit wenigen Jahren werden Führungen vom Life Science Learning Center (LSLC) der Universität Zürich (UZH) und der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) Zürich im MR-Zentrum des Kinderspitals Zürich angeboten. Diese Kurse sind innert kürzester Zeit ausgebucht. Um der Nachfrage nach-

haltig zu begegnen und damit zu einem Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft beizutragen, wird derzeit gemeinsam mit einem Team der Universität Zürich (Daniel Kiper, Direktor LSLC; Birgit Hartog, Wissenschaftliche Mitarbeiterin UZH) im Rahmen des Projekts «Brain Imaging and Virtual Reality» ein interaktiver virtueller Raum erstellt, welcher die originalen Räumlichkeiten des MR-Zentrums am USZ abbildet. Dieses VR-MRT-Labor ist primär über das Smartphone zugänglich, kann aber auch über das Tablet und den Computer genutzt werden. Finanziert wird das Projekt vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) innerhalb des Agora-Life-Science-Programms.

MULTIMEDIALE VERMITTLUNG KOMPLEXER TECHNISCHER PROZESSE

Die Thematik der Magnetresonanztomographie ist sehr komplex. Damit die Zielgruppe – Schülerinnen und Schüler der Gymnasialstufe – sich der Materie altersgerecht nähern kann, werden diverse multimediale Produkte erstellt. Diese interaktiven Inhalte sind in einem VR-Raum, der aus 360-Grad-Aufnahmen mittels Vista3d-Software zusammengesetzt ist, erfahrbar. Die Besucherinnen und Besucher werden von einer Protagonistin abgeholt und auf die interaktiven Elemente in der Umgebung aufmerksam gemacht. Durch einen einfachen Klick auf einen «Hotspot» erfährt man

Marco Piccirelli

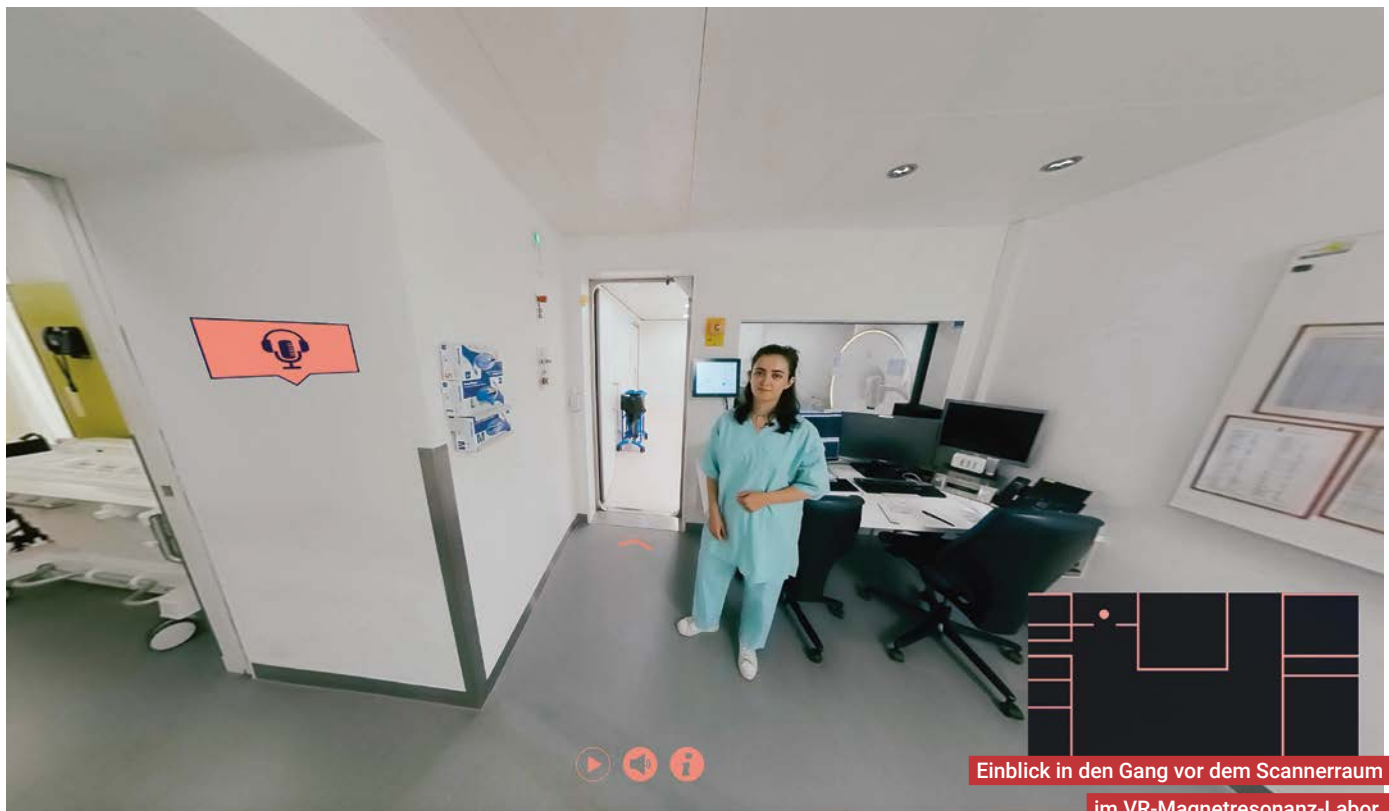
Medizinphysiker

Podcast mit Marco Piccirelli,
Medizinphysiker.

**Grundlagen der funktionellen
Magnetresonanztomographie**
Einfache Erläuterung

Die komplexe MRT-Thematik wird in einem Erklärfilm erläutert.





Einblick in den Gang vor dem Scannerraum
im VR-Magnetresonanz-Labor.

beispielsweise anhand von Filmen, wann und warum man überhaupt zum Scannen muss, wie die einzelnen Methoden funktionieren, wie Experimente im MRT-Scanner durchgeführt werden und wie es sich anfühlt, im MRT-Scanner vermessen zu werden. Ausserdem finden sich im virtuellen Raum verschiedene interaktive Grafiken, welche zum Beispiel einen zerlegbaren 3D-MRT-Scanner zeigen oder einen Einblick in Experimente und in die Weiterverarbeitung und -verwendung der Daten in der Forschung und im Klinikalltag gewähren. Daneben kommen verschiedene Akteure aus dem MRT-Bereich zu Wort: Forschende aus Zürich, Tübingen, München und Bordeaux berichten in Zoom-Videos von ihrer Arbeit und verschiedene Berufsleute wie etwa eine Radiologin, ein Medizophysiker, eine Wirbelsäulenchirurgin und ein Radiologiefachmann geben in Podcasts Einblicke in ihr Tätigkeitsgebiet. Damit nicht nur passiv konsumiert wird, sollen die Schülerinnen und Schüler auch spielerische interaktive Aufgaben zum Thema lösen. All diese multimediale Produkte erwecken das VR-MRT-Labor zum Leben, und erlauben ein phasenweise immersives Erleben der Thematik.

Während des Rundgangs interagiert die Protagonistin mit der Umgebung: Sie durchläuft dabei die einzelnen Vorbereitungsstufen für eine MRT-Messung (Klinikkleidung anziehen, metallische Gegenstände ablegen, Einverständniserklärung unterzeichnen), bevor sie sich selbst in den MRT-Scanner legt, um gemessen zu werden. Zwischendurch richtet sie sich an die Besucherinnen und Besucher und erläutert kurz einzelne Aspekte des Ablaufs.

GELEBTE VERBINDUNG VON LEHRE UND FORSCHUNG

Am Institut für Multimedia Production (IMP) der Fachhochschule Graubünden werden Studierende von Anfang an in Forschungsprojekte einbezogen. Im Rahmen dieser durch den SNF unterstützten Kooperation zwischen der Fachhochschule und dem LSLC der UZH/ETH bot sich den Studierenden die Möglichkeit, bereits während ihres Studiums Teil dieses zukunftsweisenden Bildungsprojekts zu werden. Durch die Erschaffung eines konkreten Inhalts für dieses Multimedia-Bildungsangebot, welches schweizweit genutzt werden kann, konnten sie sinnstiftend mitwirken und wertvolle Erfahrungen sammeln. Das Projekt wurde im Rahmen des Moduls «Visualisieren» im 5. Semester umgesetzt. Sieben Gruppen hatten verschiedene, explizit definierte Aufgaben zu lösen, welche sie multimedial umsetzten. Dabei wurden sie von Dozierenden der FH Graubünden in Bezug auf die multimediale Umsetzung und von Birgit Hartog (UZH) zu inhaltlichen Fragen sachkundig unterstützt. Die Aufgaben erforderten zahlreiche Kompetenzen wie Programmieren, Animieren, Filmen und Designen, welche die Studierenden als Team sinnvoll und zielführend unter Beweis stellen konnten.

NEUE TECHNOLOGIEN – NEUE CHANCEN FÜR DIE WISSENSVERMITTLUNG

Das Smartphone ist inzwischen ein ständiger Begleiter im Alltag. Das Projekt macht sich dies zunutze, denn die VR-MRT-Umgebung ist von jedem Standort aus unbegrenzt zugänglich. Die Schülerinnen und Schüler haben somit die Möglichkeit, auf ihrem eigenen Gerät in eine ihnen

fremde Umgebung einzutauchen. Die selbstständige Wissenserweiterung und die eigene Schwerpunktsetzung werden gefördert. Es ist ihnen selbst überlassen, in welchem Tempo sie sich das neue Wissen aneignen und ob sie dabei Schritte überspringen oder etwas wiederholen möchten. Diese Erfahrung selbstbestimmten Handelns kann die Lernmotivation der Gymnasiastinnen und Gymnasiasten entscheidend fördern und einen positiven Einfluss auf das Interesse und die Nutzungsintensität haben. Zudem erlaubt es die interaktive Umgebung den Nutzenden, sich komplexes Wissen gemäss ihrer Mediennutzungspräferenzen anzueignen: mobil, vernetzt und multimedial.



Was passiert eigentlich in unserem Gehirn, wenn wir denken? In einem anschaulichen Erklärfilm werden gut verständlich die Grundlagen der funktionellen Magnetresonanztomographie erklärt.

Giada Zacheo

Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Institut für Multimedia Production
T +41 81 286 37 31
giada.zacheo@fhgr.ch

Prof. Dr. Ulla Autenrieth

Dozentin und Leiterin Forschung am Institut für Multimedia Production
T +41 81 286 38 23
ulla.autenrieth@fhgr.ch

Geotextilsäcke für Anker

fhgr.ch/magazin/februar2022

Fels- und Bodenanker sind ein grundlegendes Bauelement von Lawinen- und Steinschlagverbauungen zum Schutz vor Naturgefahren. Sie kommen in Schweizer Bergregionen und für Verkehrswege zum Einsatz. In porösem Gelände kann es jedoch beim Einbau zu grossen Verlusten an Mörtel kommen. Um diese einzudämmen, werden Geotextilsäcke eingesetzt. Ein Forschungsteam der Fachhochschule Graubünden hat die Wirksamkeit dieser Säcke systematisch getestet und erstellt daraus eine Praxishilfe für die Baubranche.

Text: James Glover, Seraina Braun, Imad Lifa / Bilder: FH Graubünden

SOLIDE VERANKERUNG IN KOMPLEXEM TERRAIN

Fels- und Bodenanker sind ein wesentliches Konstruktionselement von Steinschlag- und Lawinenschutzsystemen, die die Sicherheit von Verkehrswegen und Siedlungen gewährleisten. Diese Anker bestehen aus Stahlstäben, die in ein Bohrloch eingelassen und mit Mörtel injiziert werden. Sie bilden die Befestigungspunkte für die Montage von Steinschlag- und Lawinenschutzverbauungen am Berg und leiten die Kräfte von

Naturereignissen in den Boden ein. Solche Fels- und Bodenanker müssen während der gesamten Lebensdauer der Schutzbauten gegen Naturgefahren stabil und dauerhaft bleiben.

GEOTEXTILE SÄCKE ZUR VERMEIDUNG VON MÖRTELVERLUSTEN

Im anspruchsvollen alpinen Gelände können poröse Böden und zerklüftetes Gestein zu hohen Mörtelverlusten führen; diese können jedoch mit Geotextilsäcken eingedämmt werden. Die Prü-

fung der Ausziehkraft von Ankern, welche mit Geotextilsäcken gesetzt wurden, hat jedoch eine grosse Spannweite an Resultaten aufgezeigt. Einige Anker weisen eine hohe Festigkeit auf, andere hingegen versagen schon bei geringen Lasten. Das Forschungsteam des Instituts für Bauen im alpinen Raum (IBAR) hat in seinem Projekt das Tragverhalten von Ankern untersucht, die mit Geotextilsäcken ausgeführt wurden. Dabei ging es insbesondere um die verschiedenen Faktoren, welche die Tragfähigkeit



Testanker aus Laborversuchen, die das Bersten des Sacks und die Mörtelwiebel zeigen.



Ausgrabung der Testanker in Felsberg.

der gesetzten Anker beeinflussen. In einer Reihe von Feldversuchen und kontrollierten Laborexperimenten wurde eine Auswahl verschiedener Geotextilsäcke getestet.

ÜBER DIE NATURGERÄUSCHE HINAUS

Ein wichtiger Faktor bei der Bestimmung der Tragfähigkeit von Ankern sind die Eigenschaften des Baugrunds. Feldversuche mit Ankern in einer Länge von 3,5 Metern auf einem Testgelände in Felsberg ergaben, dass ihre Tragfähigkeit nicht von der Art der eingesetzten Geotextilsäcke beeinflusst wird. Fast jeder zweite Anker entwickelte keine Tragkraft, weil der gewünschte Verbund des Mörtels mit dem Baugrund durch den Geotextilsack reduziert wurde. Anker, die zufällig durch einen Steinblock im Baugrund durchgebohrt worden waren, hatten sich gut im Baugrund verhakt und wie Sprenganker verhalten. Der aus der Baupraxis bekannte Einfluss der verschiedenen Arten von Geotextilsäcken für Anker war in den zahlreich ausgeführten Feldversuchen nur schwer zu erkennen. Die Ausgrabung der Anker zeigte, dass die Geotextilsäcke in einigen Fällen geplatzt waren, was zur Entstehung einer grossen Mörtelzwiebel am Boden des Ankers geführt hatte.

DEN KORKEN AUS DER FLASCHE ZIEHEN

Schliesslich wurden Labortests entwickelt, um die Verbundfestigkeit der verpressten Geotextilsäcke mit dem umgebenden Boden zu testen. Ähnlich wie ein Korken in einer Flasche wurden die verschiedenen Geotextilsäcke in Kies gesetzt und mittels Einsatz der Universalzugmaschine im Baulabor des IBAR durch ein definiertes Scherloch herausgezogen. Das Scherloch zwang den Anker, entlang des Verbundkontakts mit dem umgebenden Boden zu versagen. Auf diese Weise konnte die Verbundfestigkeit der einzelnen geotextilen Ankersysteme bestimmt werden. Es zeigte sich sofort, dass Geotextilsä-



Geotextilsäcke für Anker – Laborversuche.

cke, welche den Austritt von Mörtel verhinderten, eine sehr geringe Haftfestigkeit aufwiesen. Geotextilien, welche eine kleine Menge an Mörtel passieren liessen, schnitten am besten ab. Dies zeigt, dass eine gewisse Durchlässigkeit für ihren Erfolg wichtig ist.

FEINKÖRNIGE MÖRTEL UND GEOTEXTILIEN

Die verschiedenen Geotextilkonstruktionen weisen eine unterschiedliche Mörteldurchlässigkeit auf. Aus diesem Grund wurde ein Mörteldurchlässigkeitsmessgerät entwickelt. Damit konnte das Volumen des Mörtels gemessen werden, das unter wechselndem Druck durch die Geotextilien hindurchdringt. Einige Geotextilien waren undurchlässig, während andere den gesamten Mörtel durchliessen. Um den Mörteldruck zu simulieren, dem die Geotextilsäcke beim Vermörteln ausgesetzt sind, wurde eine Berstvorrichtung entwickelt. Die Proben wurden über eine Druckblase aufgezogen und zum Bersten gebracht, wodurch der Widerstandsdruck der Geotextilsäcke gemessen werden konnte. Es zeigte sich, dass viele der Geotextilsäcke einen Berstwiderstand aufwiesen, der bei oder unter dem erwarteten Mörteldruck im Bohrloch lag. Diese Erkenntnis erklärt viele der in Feld- und Laboruntersuchungen nachgewiesenen Fälle, in denen es trotz der Verwendung von Geotextilsäcken zu grossen Mörtelverlusten kam.

DIE OPTIMALE KOMBINATION

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



Diskussion über das Verformungsmuster des Ankers nach einem Ausziehversuch.

EINE PRAXISHILFE

Steinschlag- und Lawinenverbauungen sind für die Sicherheit der Bergregionen und der sie verbindenden Verkehrswege unerlässlich. Allein im Kanton Graubünden gibt es rund 400 Kilometer Lawinen- und Steinschlagschutzbauten, in denen Anker eingesetzt werden können. Die Erkenntnisse aus dieser Forschungsarbeit der FH Graubünden tragen dazu bei, den Wissensstand der Baubranche in Bezug auf den Einbau von Injektionsankern mit Geotextilsäcken voranzubringen. Die Ergebnisse des Projekts werden in Form einer Praxishilfe für den Einsatz von Geotextilsäcken zur Eindämmung des Mörtelverlusts zusammengefasst.

Das Forschungsprojekt wurde im Auftrag der Expertenkommission für Lawinen- und Steinschlag (EKLS) erarbeitet und vom Bundesamt für Umwelt (BAFU), der SBB sowie den Kantonen Graubünden, Bern, Tessin und Wallis mitfinanziert.

James Glover

Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Institut für Bauen im alpinen Raum
T +41 81 286 38 92
james.glover@fhgr.ch

Seraina Braun

Wissenschaftliche Mitarbeiterin, Institut für Bauen im alpinen Raum
T +41 81 286 37 84
seraina.braun@fhgr.ch

Prof. Dr. Imad Lifa

Leiter Institut für Bauen im alpinen Raum
T +41 81 286 24 83
imad.lifa@fhgr.ch

Data Science: von der Analyse zur Vorhersage im Tourismus

fhgr.ch/magazin/februar2022

Den gläsernen Kunden mögen manche Touristikerin und mancher Touristiker im Auge haben, wenn sie an Data Science denken und nur das Beste für ihre Zielgruppen im Sinne haben. Sie gehen davon aus, dass ihnen der gläserne Kunde die Information liefert, die es ihnen ermöglicht, mithilfe von Machine Learning automatisiert neue und massgeschneiderte Dienstleistungen zu entwickeln. Data Scientists können dabei wichtige Informationen generieren und die Fachhochschule Graubünden unterstützt den Tourismus diesbezüglich in verschiedenen Bereichen.

Text: Yves Staudt / Bilder: FH Graubünden

Data Scientists, zu deren Berufsgruppe auch ich mich zähle, stellen die Schnittstelle zwischen Datenanalyse, Informatik und internem Fachwissen dar. Unser Ziel am Institut für Tourismus und Freizeit ist es, Data Science in die Entwicklung des Tourismus – insbesondere die Entwicklung von Dienstleistungen – einfließen zu lassen. Im Versicherungswesen, in dem ich lange Zeit tätig war, werden Dienstleistungen für Kundinnen und Kunden schon seit Jahren mithilfe von Daten entwickelt, beispielsweise die individuelle Prä-

mienberechnung. Den gläsernen Kunden, von dem Data Scientists gerne träumen, gibt es in der Realität allerdings nicht oft.

Aus diesem Grund versuchen Data Scientists, die Datenerhebung zu automatisieren. Die Digitalisierung ist da eine grosse Hilfe. So kann man beispielsweise die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit eines Raumes mithilfe eines Raspberry Pi messen. Dabei handelt es sich nicht um einen Himbeerkuchen, wie mich meine Studierenden regelmässig fragen, sondern um einen preiswer-

ten Minicomputer. An diesen Minicomputer kann man Sensoren anschliessen, um die Temperatur und Luftfeuchtigkeit zu messen. Mithilfe dieser Messungen kann man zum Beispiel das «Aufenthaltsgefühl» eines Gastes verbessern. Denn jede Kundin und jeder Kunde hat individuelle Bedürfnisse in Bezug auf die Raumtemperatur.

ENTSCHEIDUNGEN DATENBASIIERT TREFFEN

Oft können solche Kundendaten allerdings nicht gänzlich automatisiert erhoben werden. Denn um Kundendaten zu persönlichen Präferenzen und Bedürfnissen zu erheben, braucht es einerseits den Willen und das Einverständnis der betreffenden Personen in Bezug auf die Freigabe ihrer Daten. Andererseits sind Datenspeicherung und Datensicherheit Themen, die dabei ebenfalls bedacht werden müssen. Um dennoch Erkenntnisse zu gewinnen, wird die Kundenzufriedenheit oftmals mithilfe eines Fragebogens erhoben. Diese Methodik wurde beispielsweise im Forschungsprojekt «Robotik in der Hotellerie» des Instituts für Tourismus und Freizeit angewendet, um Daten zur Nutzung und Kundenzufriedenheit in Bezug auf den Einsatz eines humanoiden sozialen Hotel-Roboters zu erheben. Die Erkenntnisse daraus werden für die Hotelbranche so aufbereitet, dass sich ein Hotel mit diesem neu erworbenen Wissen anhand seines Kundensegments dafür entscheiden kann, ob es einen solchen Roboter künftig einsetzen möchte



Mithilfe eines Minicomputers können wichtige Daten gesammelt und ausgewertet werden.

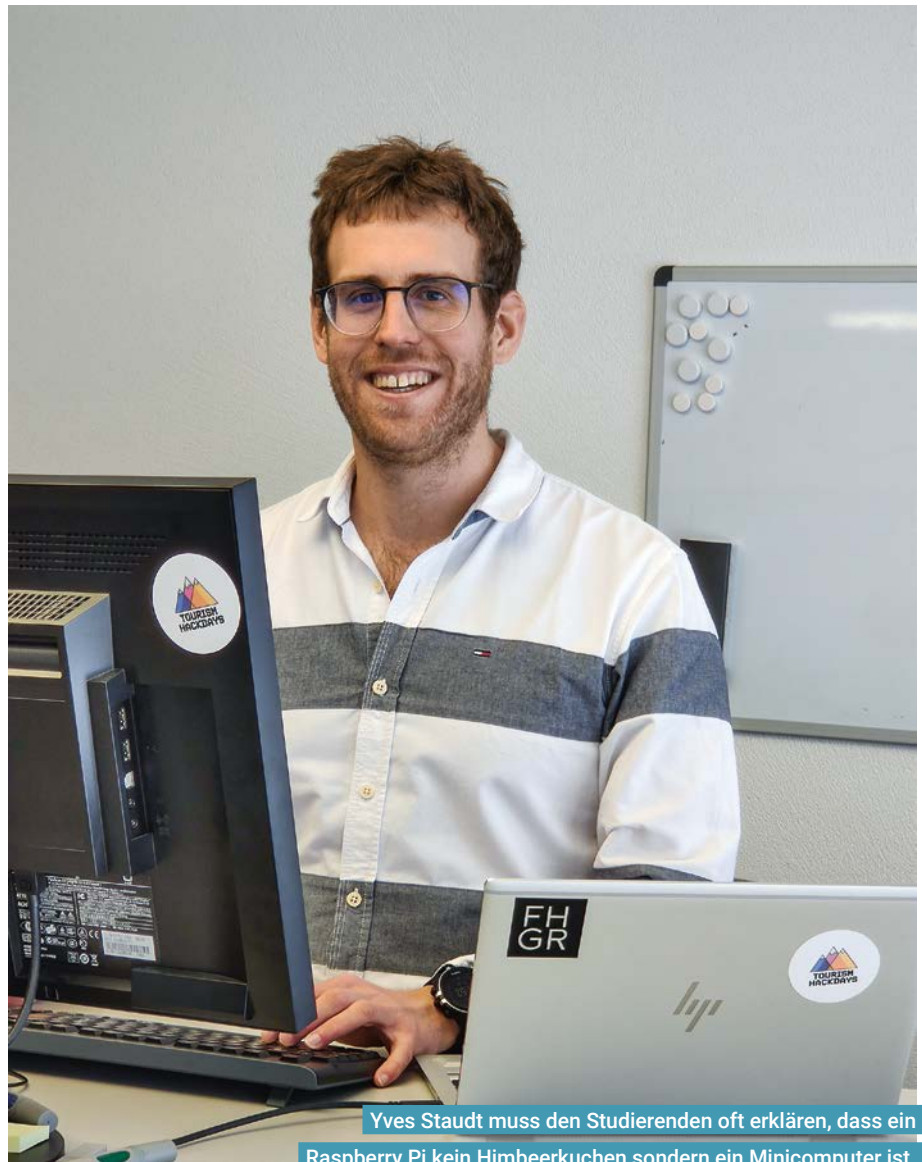
oder nicht. Somit wird die Entscheidung datenbasiert getroffen und der Hotelier investiert nicht ins Ungewisse.

Ein anderes Anwendungsbeispiel einer datenbasierten Dienstleistungsentwicklung wurde im Bereich der Ferienwohnungen umgesetzt. Seit der Coronapandemie boomt die Nachfrage nach Ferienwohnungen: Analysen der Kolleginnen und Kollegen der Fachhochschule Westschweiz (HES-SO) zeigen, dass die Nachfrage im ersten Quartal 2020 um zehn Prozent gestiegen ist. Ferienwohnungen verteilen sich meistens über die ganze Destination und die Reinigungskräfte befinden sich nur selten direkt vor Ort wie bei den Hotels. Viele Zweitwohnungsbesitzer und Destinationsmanager haben sich anlässlich eines Workshops deshalb für die Optimierung der Reinigungseinsätze ausgesprochen und nach besseren Lösungen gesucht. Um die Wohnungen wieder in Stand zu setzen, bevor der nächste Gast kommt, haben das Institut für Photonics und Robotics (IPR), das Institut für Tourismus und Freizeit (ITF) und das Zentrum für Datenanalyse, Simulation und Visualisierung (DAViS) ein Personalallokationstool entwickelt. Dieses Tool übernimmt für die jeweilige Destination oder Agentur die Erstellung des betreffenden Reinigungsplans. Somit konnten mithilfe von Data Science und Informatik der Reinigungsplan automatisiert und der Reinigungsbedarf sowie -zeitpunkt vorhergesagt werden.

Ein Data Scientist nutzt ein Machine-Learning-Modell jedoch nicht nur, um Vorhersagen zu treffen. Versicherungen müssen beispielsweise aus rechtlichen Gründen die Einflüsse der jeweiligen Kundenmerkmale – wie etwa Alter oder Autotyp – auf die individuelle Prämienberechnung erklären können. Diese Methode stellt sich bei Machine-Learning-Modellen, welche als «black boxes» bekannt sind, etwas schwierig dar. In den letzten Jahren wurden viele Funktionen entwickelt, die den Einfluss solcher Merkmale erklären lassen. Bei der Entwicklung des Personalallokationstools ging es den Forschenden der FH Graubünden darum, die Vorbuchungsdauer der Ferienwohnungen zu erfassen und zu erklären. Sie wollten nicht primär anhand von neuen Buchungen die Vorbuchungsdauer vorhersagen, sondern aufzeigen, inwieweit die Merkmale der Wohnungen – wie zum Beispiel die Ausstattung, die Lage und die Saison – die Vorbuchungsdauer beeinflussen. So hat zum Beispiel die Booking.com-Benotung einen Einfluss auf die Vorbuchungsdauer: Die längste Vorbuchungszeit haben demnach Ferienwohnungen mit einem Rating von mindestens 9 von 10 Punkten.

NEUE LÖSUNGEN DANK HACKATHONS

Um junge Data Scientists auszubilden und viele innovative Ideen partizipativ zu entwickeln, wurden in den letzten Jahren immer mehr Hackathons organisiert. In einem Hackathon stellt ein Betrieb oder eine Gemeinschaft eine oder mehrere Fragestellungen, für die in einem intensiven Innovationsprozess mithilfe bestehender Daten Lösungsansätze entwickelt werden sol-



len. Während der Tourism Hackdays 2021 wurde beispielsweise versucht, mit anderen «Hackerrinnen» und «Hackern» die Frage zur Preiselastizität von Ferienwohnungen auf dem Schweizer Markt zu lösen. Diese misst, wie stark sich der Preis einer Wohnung im Jahresverlauf verändert. Dabei wurde die Erkenntnis gewonnen, dass sich die Preise übers Jahr hinweg wenig ändern. Nur die Lage und weitere Wohnungsmerkmale haben einen Einfluss auf den Preis. Nun gilt es, diese Erkenntnisse zu nutzen, um die Preiselastizität und somit die Anzahl der Vermietungen zu steigern.

Eines der bekanntesten Data-Science-Projekte ist das Dynamic Pricing – flexible Preise, die auf der Nachfrage basieren. Je höher die Nachfrage, desto höher auch der Preis. Diese Art der Preisgestaltung wurde zuerst im Luftverkehr und vor ein paar Jahren auch bei den Bergbahnen angewandt. Mit den Erkenntnissen des Hackathons und zusätzlichen Daten zur Zahlungsbereitschaft der Gäste wird die Erstellung eines solchen Dynamic-Pricing-Modells künftig auch für Ferienwohnungen möglich sein. Dies bringt den Vorteil mit sich, dass die Wohnungen länger und

öfter vermietet werden – mit der damit einhergehenden indirekten Wertschöpfung in der Region. Da der Tourismus auch viele kleine Betriebe umfasst und jeder Betrieb seine eigenen Kundendaten sammelt, ist es wichtig, diese Daten zusammenzuführen. Diese Datenbündelung stellt die meisten Data Scientists vor grosse Herausforderungen. Es gibt jedoch bereits mehrere Lösungsansätze auf regionaler und nationaler Ebene. Wenn die Grundlagen dafür geschaffen worden sind, können Data Scientists die Dienstleistungsentwickler (Service Design Thinker) bei ihren Projekten bald tatkräftig mit datengestützten Resultaten unterstützen.

Dr. Yves Staudt

Wissenschaftlicher Mitarbeiter und Data Scientist, Institut für Tourismus und Freizeit sowie Zentrum für Datenanalyse, Simulation und Visualisierung
T +41 81 286 37 22
yves.staudt@fhgr.ch

Wie fit sind die Mitarbeitenden für die digitale Transformation?

fhgr.ch/magazin/februar2022

Im Zuge der digitalen Transformation verändern sich ganze Tätigkeitsfelder verschiedenster Berufe. In einem Forschungsprojekt hat ein interdisziplinäres Team der Fachhochschule Graubünden ein Instrument entwickelt, das dem Personalmanagement aufzeigt, welche Tätigkeiten in einem Beruf zukünftig gefragt sein werden und wie gut die Mitarbeitenden bereits auf die neuen Anforderungen vorbereitet sind.

Text: Peter Moser, Marc Herter / Grafiken: FH Graubünden

DIGITALE TRANSFORMATION ALS HERAUSFORDERUNG FÜR REGIONALE UNTERNEHMEN

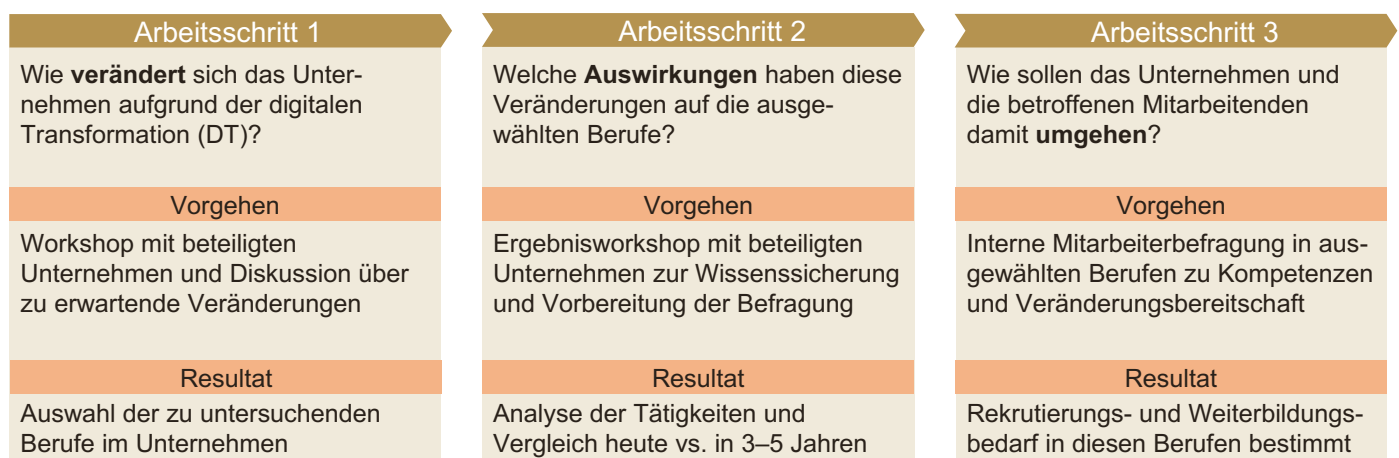
Wie wirkt sich die digitale Transformation (DT) auf die Beschäftigung aus? Verschiedene Studien warnen davor, dass viele Arbeitsplätze der Digitalisierung zum Opfer fallen könnten. Umgekehrt benötigen Unternehmen Fachkräfte, um die DT erfolgreich zu gestalten. Sich dabei einzig auf die Rekrutierung neuer Mitarbeitenden

zu verlassen, ist angesichts des Fachkräftemangels sehr riskant. Deshalb stehen Unternehmen vor der Herausforderung, ihre Mitarbeitenden rechtzeitig auf die zukünftigen Anforderungen der DT vorzubereiten.

Ein Forschungsteam der FH Graubünden hat zusammen mit Unternehmen aus der Region und mit Unterstützung des Fördervereins der Fachhochschule untersucht, wie sich die DT konkret auf Berufe im Dienstleistungsbereich

auswirkt. Dienstleistungen sind deshalb von grossem Interesse, weil digitale Technologien diese teilweise effizienter erbringen können als Menschen und kollaborative Methoden eine zunehmend ortsunabhängige Zusammenarbeit ermöglichen.

Als Ergebnis liegt – neben neuen Erkenntnissen über den Einfluss der DT auf Dienstleistungsberufe – eine Methodik vor, mithilfe derer Unternehmen für einzelne Berufe ihren Bedarf sowie



Resultat: Erstellung konkreter Prognosen zum Anpassungsbedarf (aufgrund der DT im Personalbereich)

Abbildung 1: Unternehmen sollen mit dem Forschungsprojekt dabei unterstützt werden, die

Auswirkungen der digitalen Transformation auf die Personalentwicklung zu planen.

die Stossrichtung für die Personalentwicklung bestimmen können. Damit können sie ihre Mitarbeitenden rechtzeitig auf Veränderungen im Zuge der DT vorbereiten und so die Wettbewerbsfähigkeit ihres Unternehmens langfristig steigern.

METHODIK

Das Projekt basiert auf Fallstudien mit drei regionalen Dienstleistungsunternehmen aus verschiedenen Branchen (Baubranche, Versicherungswesen, Gesundheitswesen). Dabei wurde ein Vorgehen in drei Arbeitsschritten gewählt (vgl. Abbildung 1).

Zunächst wurde erfasst, wie das untersuchte Unternehmen als Ganzes von der DT betroffen ist und welche DT-Strategie es verfolgt. Im Arbeitsschritt 2 wurde analysiert, wie die DT die Tätigkeiten von ausgewählten Berufen verändert hat und in Zukunft weiter verändern wird. Der Fokus auf Tätigkeiten ist wichtig, denn eine Arbeitsstelle umfasst in der Regel eine Vielzahl an Tätigkeiten, die durch die DT unterschiedlich stark verändert werden. Schliesslich wurde im Arbeitsschritt 3 erhoben, in welchem Ausmass die heutigen Mitarbeitenden die relevanten Kompetenzen für die DT und die nötige Anpassungsbereitschaft mitbringen. Das erlaubt den Unternehmen, in ausgewählten Organisationseinheiten den Weiterbildungsbedarf abzuleiten.

ERGEBNISSE

Aus dem Arbeitsschritt 1 leiten sich zwei generalisierbare Ergebnisse ab, wie sich die DT auf Unternehmen im Dienstleistungsbereich auswirkt:

1. Die DT führt bei allen Unternehmen vor allem zu einer Verbesserung der internen Prozesse. Im Bausektor und im Gesundheitswesen, wo Dienstleistungen «vor Ort» erbracht werden, bedeutet dies eine schrittweise Digitalisierung der unterstützenden Informationsprozesse: Die Planung, Rapportierung und Rechnungsstellung werden von einer analogen in eine digitale Form konvertiert, migriert und miteinander verknüpft. Die Kernaufgaben verändern sich dabei nicht.
2. Bei Versicherungsdienstleistungen ist die zentrale Leistung eine komplexe Informationsverarbeitung. Ein physischer Kontakt zu den Kundinnen und Kunden ist dabei nicht notwendig. Somit verändert die DT im Versicherungswesen nicht nur die internen Prozesse, sondern auch die Interaktion mit der Kundschaft. Die Herausforderung für die Unternehmen: Der Austausch muss künftig über verschiedene, teils neue und digitale Kanäle erfolgen. Dies führt zu Wettbewerbsdruck, etwa aufgrund neuer Wettbewerber und veränderter Kundenbedürfnisse.

Aus dem Arbeitsschritt 2 resultieren detaillierte Analysen von zwei bis drei Berufen in den untersuchten Unternehmen. In diesen Analysen wurden für alle wesentlichen Tätigkeiten der heutige

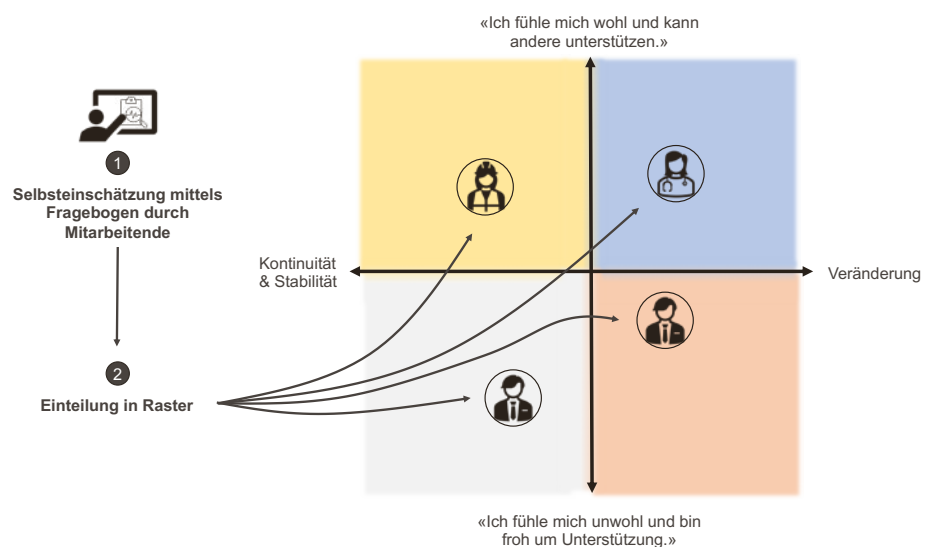


Abbildung 2: Positionierung der Mitarbeitenden bezüglich der digitalen Transformation.

Stand der DT und die künftig zu erwartenden Veränderungen im Zuge der DT erfasst und bewertet. Zusammenfassend zeigt sich Folgendes:

1. Die DT verändert häufig die Art und Weise, wie Tätigkeiten erledigt werden. Besonders ausgeprägt ist dies im Bausektor und in der Pflege. Hier verändert die DT die parallel zur Kernleistung laufenden Informationsprozesse (Planung, Dokumentation, Abrechnung). Eine digitale Informationsverwaltung ermöglicht Effizienzgewinne, verlangt von den Mitarbeitenden aber auch neue Kompetenzen bei der Nutzung dieser Systeme.
2. Ist hingegen die Informationsverarbeitung die Kernleistung, dann ermöglicht die DT eine zunehmende Automatisierung von Tätigkeiten, wodurch sich der Zeitbedarf für einfachere Aufgaben reduziert. Damit stellt sich die Frage der Weiterentwicklung der Mitarbeitenden hin zu Expertinnen und Experten mit fachlichem Fokus – was letztlich auch mit einer Weiterentwicklung im Bereich der Datenanalyse und der Systeme verbunden ist.
3. Ein wichtiger Aspekt der DT ist die Akzeptanz bei den Mitarbeitenden. Diese ist gross, wenn die digitalen Instrumente die Arbeit erleichtern oder die Qualität der Arbeit erhöhen. Jedoch können solche Instrumente auch zu einer Belastung werden, wenn sie den Aufwand erhöhen (z. B. durch komplizierte Dateneingaben) oder wenn fehlende Schnittstellen monotone Datenarbeit zur Folge haben.

Aus dem Arbeitsschritt 3, bei dem die einzelnen Mitarbeitenden in den untersuchten Berufen im Zentrum stehen, resultieren Erkenntnisse, wie weit die Mitarbeitenden die notwendigen Kompetenzen zur Gestaltung der DT in ihrem Beruf mitbringen und wo noch Entwicklungsbedarf besteht. Zudem wird erhoben, wie motiviert eine Person in Bezug auf die Anpassung ihrer Kompetenzen ist. Als Ergebnis erhält das Unternehmen eine Positionierung aller Mitarbeitenden in der Matrix der Abbildung 2.

ERFOLGREICHES PILOTPROJEKT – WIE WEITER?

Als Resultat des Pilotprojekts liegt ein tragfähiges Instrument vor: Es unterstützt die Unternehmen bei der vorausschauenden Planung ihrer Personalentwicklung im Zuge der DT und kann ihre Wettbewerbsfähigkeit stärken. Besonders zweckmässig ist der Einsatz des Instruments für Berufe im Baugewerbe, in der Versicherungsbranche und im Gesundheitswesen, da in diesen Berufen auf Vorarbeiten zurückgegriffen werden kann. Aber auch in anderen Dienstleistungsbranchen kann das Instrument die Unternehmensleitung bei der Personalentwicklung gezielt unterstützen – sowohl in kleineren als auch grösseren Unternehmen oder Teams.

Projektteam:

Prof. Dr. Peter Moser

Dozent und Projektleiter, Zentrum für wirtschaftspolitische Forschung (ZWF)
T +41 81 286 37 73
peter.moser@fhgr.ch

Marc Herter

Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Zentrum für wirtschaftspolitische Forschung (ZWF)
T +41 81 286 37 94
marc.herter@fhgr.ch

Claudio Alig

Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Schweizerisches Institut für Entrepreneurship (SIFE)
T +41 81 286 38 88
claudio.alig@fhgr.ch

Prof. Dr. Frank Bau

Dozent und Projektleiter, Zentrum für Betriebswirtschaft (ZBW)
T +41 81 286 39 98
frank.bau@fhgr.ch

Führungskräfte für digitale und nachhaltige Supply Chains rüsten

fhgr.ch/magazin/februar2022

Digitalisierung, Lieferketten und Nachhaltigkeit sind hohe Prioritäten für Unternehmen und Regierungen weltweit. Dominic Käslin, Studienleiter an der Fachhochschule Graubünden hat mit Andrew Lahy, Solutions Director bei DSV – Global Transport and Logistic, Co-Director des PARC Institute an der Cardiff University und Gastreferent an der FH Graubünden, darüber gesprochen, wie das Bachelorangebot Digital Supply Chain Management wissenschaftlich fundiertes Wissen und praxisrelevante Kompetenzen vermittelt, um digitale und zirkuläre Supply Chains der Zukunft zu gestalten und umzusetzen

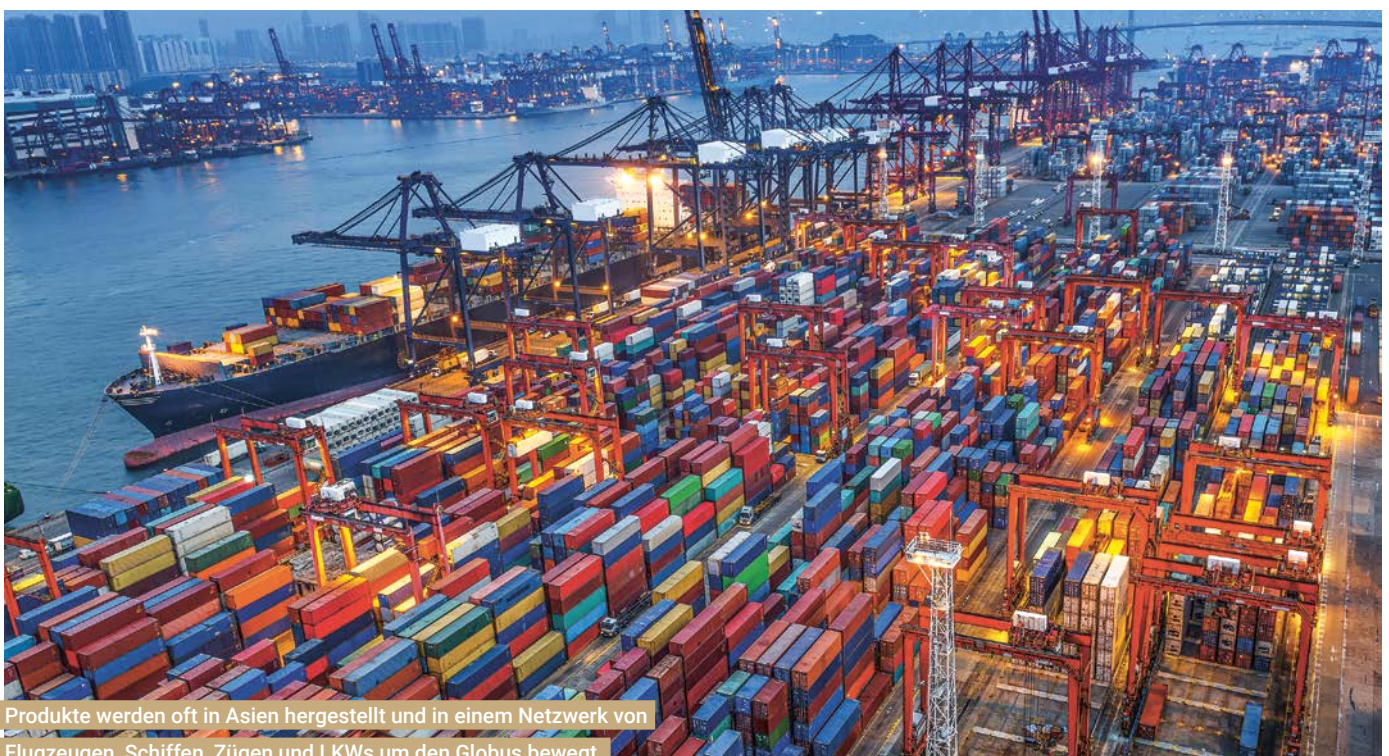
Text: Dominic Käslin / Bilder: Shutterstock

Die letzten Monate und die Coronapandemie haben die Schwächen von Supply Chains gezeigt. Sind diese ineffizient und was muss sich verändern?

Produkte werden häufig in Asien hergestellt und in einem Netzwerk von Flugzeugen, Schif-

fen, Zügen, LKWs und Lagerhäusern um den Globus bewegt. Finanziell sind die globalen Supply Chains, die über die letzten 60 Jahre entwickelt wurden, sehr effizient. Sie sind heute aber mit einer grossen Herausforderung konfrontiert: Die Welt hat sich verändert, Supply Chains aber noch

nicht. Schon vor Covid-19 haben technische Entwicklungen, sowie makroökonomische und politische Veränderungen, diese zuvor effizienten Lieferketten nach heutigem Massstab ineffizient gemacht. Die Pandemie hat das verstärkt und wir müssen überdenken, wie globale Supply



Produkte werden oft in Asien hergestellt und in einem Netzwerk von Flugzeugen, Schiffen, Zügen und LKWs um den Globus bewegt.

Chains neu zu gestalten sind. Umweltaspekte machen es nötig, diese Veränderungen jetzt zu starten.

Wie wirken sich diese Ineffizienzen auf die Nachhaltigkeit aus?

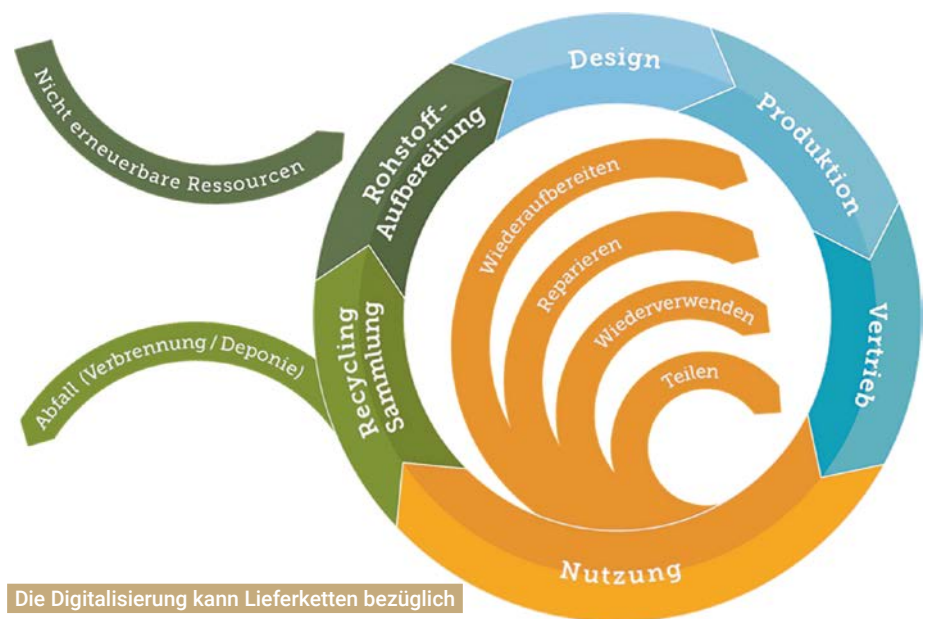
Als Konsumierende, aber auch als Gesellschaft, wollen, bzw. müssen wir Produkte und Dienstleistungen kaufen, die nachhaltig hergestellt und geliefert werden. Die heutigen Supply Chains sind aber nicht ökologisch nachhaltig. Die Menge an Schadstoffen, insbesondere auch CO₂, die beim Transport über lange, weltweite Lieferketten entstehen und die Menge an Produkten und Material, die als Abfall enden, müssen reduziert werden. Um das zu erreichen, müssen wir radikal neu denken. Wir brauchen einen Übergang von den langen und linearen Supply Chains der Vergangenheit hin zu kurzen, verbundenen und im Sinne der Kreislaufwirtschaft «zirkulären» Supply Chains der Zukunft.

Wieso kann die Digitalisierung von Supply Chains die Nachhaltigkeit der Kernprozesse von Unternehmen verbessern?

Die Digitalisierung kann Lieferketten bezüglich Effizienz und Nachhaltigkeit revolutionieren. Neue, digitale Technologien erlauben es, Produkte zu personalisieren, vorherzusagen wann und wo diese benötigt werden um dann, mittels additiver Fertigung («3D-Druck») nach Bedarf zu produzieren und die Lieferung mit Robotern und autonomen Fahrzeugen zu unterstützen. Die Nutzung von Produkten kann über den gesamten Lebenszyklus verfolgt werden, damit diese zurückgenommen und wiederverwendet werden können, sobald ein Kunde keinen Bedarf mehr hat. Es gibt keinen Zweifel, dass sich Supply Chains in diese Richtung entwickeln. Deshalb müssen alle Managerinnen und Manager, nicht nur Supply-Chain-Managerinnen und -Manager, verstehen, was die Digitalisierung zur Transformation von Supply Chains beitragen kann. Aber genau so wichtig ist es zu verstehen, wie diese neuen digitalen Technologien operationalisiert und kommerzialisiert werden können. Es gibt nicht die eine Technologie, oder das Wundermittel, das eine Lieferkette transformiert. Die Herausforderung ist es zu wissen, welche Technologie wann, wo und wie in einer Supply Chain eingeführt werden kann. Diese Kompetenzen erwerben die Studierenden an der FH Graubünden, um damit zur Entwicklung der Supply Chains der Zukunft beizutragen.

Das hört sich vielversprechend an – aber auch komplex. Was kann beispielsweise ein kleines und mittleres Unternehmen, ein KMU, hier tun?

Die Aufgabe ist komplex, aber ich denke, dass das genau der Grund ist, weshalb Chancen, besonders auch für KMU, entstehen. In vielen Fällen sind kleine und mittlere Unternehmen in der Lage, den Übergang in die digital verbundenen, lokalen und zirkulären Supply Chains schneller zu vollziehen, als das globale Konzerne können. Zudem bieten die neuen digitalen Technologien die Chance, auf ein viel grösseres Ökosystem



zugreifen, sich mit anderen Unternehmen zu verbinden und schneller mit diesen zusammenzuarbeiten, als das früher möglich war.

Viele Unternehmen konzentrieren sich auf die Reduktion von CO₂ (Dekarbonisierung). Gibt es aber auch einen Bedarf für die sogenannte Entmaterialisierung und können Sie erklären, was damit gemeint ist?

Der Fokus auf die Dekarbonisierung ist sinnvoll, wir sind aber davon überzeugt, dass dies nur ein Teil der Lösung ist. Die Entmaterialisierung ist genauso wichtig. Dieser Aspekt scheint weniger Aufmerksamkeit zu erhalten, ist aber zentral für die Tonnen an Elektrogeräten, Bekleidung etc., die auf Müllhalden landen oder verbrannt werden. Die Entmaterialisierung ist ein Thema, mit dem ich mich als Forscher und auch beruflich beschäftige, weil es nötig ist, eine neue Art der Kreislaufwirtschaft zu entwickeln, in der kein Material mehr in Mülldeponien landet, sondern repariert, wiederaufbereitet oder einem neuen Verwendungszweck zugeführt wird. Damit wird der Nutzen des Materials und dessen Lebenszyklus maximiert. Unternehmen dabei zu unterstützen, den Übergang in neue, zirkuläre Supply Chains zu schaffen, ist der Hauptfokus des RemakerSpace™ am PARC Institute und ich sehe auch für Unternehmen wie DSV – Global Transport and Logistic wesentliche Potenziale. Mit einem grossen Netzwerk an Standorten auf der ganzen Welt und den technischen Kompetenzen im Bereich Logistics Manufacturing Services, ist DSV sehr gut positioniert, Unternehmen dabei zu unterstützen, die Lebensdauer von Produkten zu verlängern, z.B. durch Dienstleistungen in den Bereichen Reparatur, Wiederaufbereitung und Umnutzung. Damit spielen Unternehmen wie DSV eine wesentliche Rolle dabei, den Übergang zu zirkulären Supply Chains zu beschleunigen.

Die FH Graubünden bietet mit dem Bachelorangebot Digital Supply Chain Management die Möglichkeit, genau diese Werkzeuge und

Konzepte, die wir diskutiert haben, zu erlernen. Welche Perspektiven haben Absolventinnen und Absolventen dieser Ausbildung?

Es gab noch nie eine so spannende Zeit wie heute, um im Supply Chain Management zu arbeiten. Aber noch wichtiger ist, dass wir in Supply Chains eine beispiellose Nachfrage nach gut ausgebildeten Fach- und Führungspersonen mit digitalen Kompetenzen und einer Leidenschaft für Nachhaltigkeit haben. Kurz gesagt, die Aussichten für die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorangebots Digital Supply Chain Management sind exzellent.



Andrew Lahy ist in Grossbritannien aufgewachsen. Seine betriebswirtschaftlichen Studien schloss er mit einem MBA an der University of Bradford und einem

Doktorat an der University of Buckingham ab. Seit 2011 ist er in verschiedenen Rollen beim global tätigen Logistikdienstleister DSV (ehemals Panalpina) tätig, aktuell als Director Solution Design für Logistics Manufacturing Services. Seit 2013 ist er zudem als Co-Director des PARC Institute of Manufacturing, Logistics and Inventory and der Cardiff University tätig. Lahy teilt seine umfangreichen Erfahrungen als Gastreferent an der FH Graubünden.

► fhgr.ch/dsc

Dominic Käslin

Studienleiter, Zentrum für Betriebswirtschaftslehre
T +41 81 286 37 52
dominic.kaeslin@fhgr.ch

Neue Technologien – machen alle mit?

[fhgr.ch/magazin/februar2022](https://www.fhgr.ch/magazin/februar2022)

Die Entscheidung, ob ein Individuum oder ein Unternehmen eine neue Technologie anwendet, beschäftigt seit Längerem verschiedene Forschungsdisziplinen. Warum werden bestimmte Technologien angenommen und andere gar nicht? Wie laufen solche Entscheidungen auf Unternehmensebene ab? Ein Blick in die Forschung kann Einblicke geben.

Text: Kerstin Wagner / Bilder: Austin Distel, FH Graubünden



Social-Media-Anwendungen werden häufig
nicht als nützlich wahrgenommen.

Das in der Sozialpsychologie entwickelte Technologie-Akzeptanz-Modell (TAM) versuchte zunächst zu erklären, weshalb sich Individuen für die Nutzung von Computern am Arbeitsplatz entscheiden (Davis 1989). Das TAM-Modell wurde inzwischen vielfach weiterentwickelt und wird bis heute für viele Online-Themen angewendet, beispielsweise für mobile Web-Applikationen, E-Commerce-Anwendungen, Online-Banking, elektronische Steuererklärungen oder Websites (Venkatesh et al. 2003, Featherman und Pavlou 2003, Pikkarainen et al. 2004).

IST DIE TECHNOLOGIE EINFACH? IST SIE NÜTZLICH?

Es wurden zwei wichtige Faktoren nachgewiesen, die die Nutzung einer neuen Technologie beeinflussen (Venkatesh et al. 2003): die wahrgenommene Einfachheit der Anwendung (perceived ease of use) und die wahrgenommene Nützlichkeit (usefulness). Eine Technologie wird als nützlich wahrgenommen, wenn die Person denkt, dass deren Nutzung einen Leistungsvorteil für sie generieren wird. Als einfach wird eine Anwendung wahrgenommen, wenn das Arbeiten mit ihr als einfach empfunden wird (Davis 1989). Neben diesen zwei Bestandteilen wurde das Modell um einen weiteren Faktor ergänzt: das wahrgenommene Risiko (Featherman und Pavlou 2003). Wahrgenommene Risiken lassen die künftigen Nutzniessenden bei der Einführung einer neuen Technologie zögern. Dabei sind Risiken objektiv schwer zu messen. Das wahrgenommene Risiko kann die Entscheidung beeinflussen, wenn es ein Gefühl von Unsicherheit, psychologische Beschwerden, Angstgefühle oder Konflikte hervorruft (Featherman und Pavlou 2003).

WAS HEISST DAS KONKRET FÜR DIE PRAXIS?

Im Folgenden wird der Blick auf zwei Anwendungsfelder – Social Media und Building Information Modeling, kurz BIM – gerichtet. Sie werden aus der Perspektive von Unternehmen, insbesondere kleinen und mittleren Unternehmen (KMU), betrachtet.

Social-Media-Anwendungen ermöglichen es Unternehmen, mit ihren Anspruchsgruppen zu kommunizieren und sich auszutauschen. Unternehmen nutzen diese Plattformen, um den Bekanntheitsgrad ihrer Marken zu steigern, die Kosten für Marketingaktivitäten zu reduzieren und die Geschwindigkeit des Prozesses durch direktes Kundenfeedback zu beschleunigen (De Vries et al. 2012). Ergebnisse zeigen jedoch, dass Unternehmen oft nicht verstehen, auf welche Weise Social Media einen Nutzen für ihr Geschäft generieren können (Beier und Wagner 2016). Entsprechend werden Social-Media-Anwendungen häufig nicht als nützlich wahrgenommen. Da mag auch nicht helfen, dass sie auf den ersten Blick einfach in der Anwendung sind. Denn obwohl Social-Media-Plattformen leicht verfügbar, kostengünstig und einfach in der Anwendung sind, zeigt sich bei näherer Betrachtung, dass es mehr für eine erfolgrei-



Die Visualisierung von Projektinformationen trägt dazu bei, die Zusammenarbeit zu verbessern.

che Implementierung braucht, damit sie auch tatsächlich positive und planbare Effekte für das Unternehmen generieren. So haben viele KMU bei der Einführung von Social Media grosse Schwierigkeiten, deren Potenziale tatsächlich zu erkennen und auszuschöpfen. Doch der Hauptfaktor, der Führungskräfte von KMU davon abhält, Social Media zu nutzen, ist ihre Wahrnehmung hinsichtlich der damit verbundenen Risiken. Social-Media-Anwendungen werden im Vergleich zu etablierten Kommunikationskanälen (z. B. E-Mail, Telefon oder persönliche Kommunikation) als riskanter eingestuft. Zudem werden sie mit einem höheren Mass an Unsicherheit und fehlender Kontrolle assoziiert, weil sie von externen Dritten betrieben und gestaltet werden (Steinman und Hawkins 2010).

WIE NUTZEN UNTERNEHMEN BIM FÜR IHRE BAUBEZOGENEN ZWECKE?

Building Information Modeling (BIM) ist eine Methode, um die Arbeitsprozesse von allen am Bau beteiligten Gewerken zu digitalisieren. Sämtliche planungsrelevanten Informationen werden in einer synchronisierten Datenbasis zusammengeführt. Ziel ist es, die Planungsqualität und die Zusammenarbeit zu verbessern, den Bauprozess zu beschleunigen und Fehler wie Kollisionen frühzeitig zu erkennen, bevor sie sich auf der Baustelle ereignen. Hinzu kommt, dass die Visualisierung von Projektinformationen die Kommunikationsqualität von Projekten verbessert (Stanley & Thurnell 2014). Doch obwohl die Vorteile von BIM auf der Hand liegen, hört man die Branche von einem «BIM-Frust» sprechen. Die Anwendungsrate von BIM ist und bleibt – vor allem bei KMU – relativ niedrig.

Vorherrschende Barrieren sind die fehlende Bereitschaft, sich mit neuen Technologien auseinanderzusetzen, sowie die Meinung, dass BIM zu viel Zeit und Ressourcen für den Schulungsprozess beansprucht (Lindblad 2013). Die Einfachheit der Nutzung wird somit nicht wahr-

genommen. Zu diesen Zweifeln trägt auch bei, dass der Nutzen von BIM in Bezug auf die finanziellen Erträge zu wenig greifbar ist. Eine Nützlichkeit scheint somit auch diesbezüglich zu fehlen. Prinzipiell zeigt sich, dass der Einsatz von BIM hohe Anforderungen an die technologischen, organisatorischen, sozialen und managementbezogenen Fähigkeiten der Beteiligten stellt. In der Praxis liegt der Fokus sehr stark auf den technologischen Aspekten von BIM. Gerade die Vernachlässigung der sozialen, organisatorischen und managementbezogenen Aspekte wird in der Forschung als einer der zentralen Gründe für das Scheitern vieler BIM-Projekte erachtet.

MEHRWERTE DURCH KULTURELLEN WANDEL

Bei der erfolgreichen Implementierung einer neuen Anwendung geht es folglich nur selten um die Software, sondern vor allem um den organisatorischen Wandel, der vollzogen werden muss. Unternehmen müssen ihre Arbeitsabläufe an die neuen Anforderungen anpassen. Dazu müssen sie verstehen, auf welche Weise die Anwendung Mehrwerte für die operativen Prozesse und die täglichen Aktivitäten generieren kann. Denn nur, wenn eine Kosten-Nutzen-Analyse bzw. Aufwands- und Ertragsrechnung gemacht werden kann, wird eine Implementierung realistisch.



Das Video von maurusfrei Architekten AG, Inside Reality und der FH Graubünden zeigt, wie immersive Kollaboration in der Baubranche gelingen kann.

Prof. Dr. Kerstin Wagner

Dozentin, Schweizerisches Institut für Entrepreneurship
T +41 81 286 39 82
kerstin.wagner@fhgr.ch

Vereinbarkeit von Beruf und Milizpolitik verbessern

fhgr.ch/magazin/februar2022

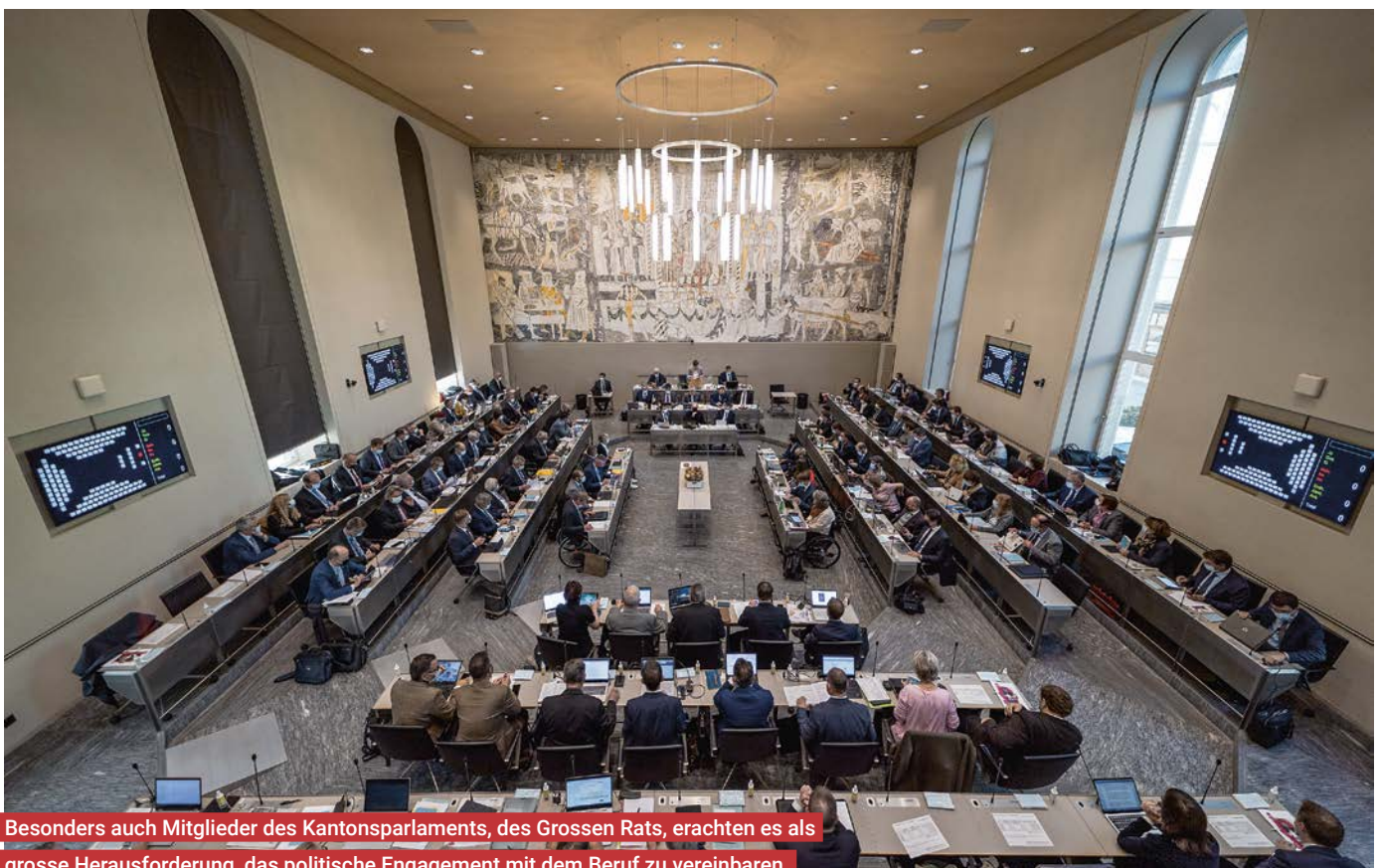
Die Rolle der Unternehmen als Arbeitgeber und ihr Einfluss auf das politische Engagement der Mitarbeitenden in Milizämtern wurde bisher kaum wissenschaftlich analysiert. Das Forschungsprojekt «PoliWork» des Zentrums für Verwaltungsmanagement untersucht dies erstmals und leitet über 50 Praxismassnahmen ab, die in einem Online-Tool aufbereitet werden.

Text: **Curdin Derungs, Dario Wellinger** / Bild: **Standeskanzlei Graubünden** / Grafik: **FH Graubünden**

Viele der rund 2200 Gemeinden in der Schweiz haben grosse Mühe, ihre politischen Ämter mit geeigneten Kandidierenden zu besetzen. Gleichzeitig belegen Studien, dass die berufliche Tätigkeit einen grossen Einfluss auf die Entscheidung zur Übernahme eines politischen

Milizamts hat – doch die diesbezügliche Rolle der Unternehmen wurde bislang kaum untersucht. Mit dem nationalen Forschungsprojekt «PoliWork» des Zentrums für Verwaltungsmanagement der Fachhochschule Graubünden werden erstmals schweizweit Unternehmens-

daten zur Vereinbarkeit von Beruf und politischem Milizamt aufgearbeitet. Im Sinne der anwendungsorientierten Forschung der Fachhochschule Graubünden wurden darauf basierende betriebliche Massnahmen entwickelt und für eine Online-Plattform aufbereitet. So



Besonders auch Mitglieder des Kantonsparlaments, des Grossen Rats, erachten es als grosse Herausforderung, das politische Engagement mit dem Beruf zu vereinbaren.

können sie einen Beitrag zur Förderung des Schweizer Milizsystems leisten.

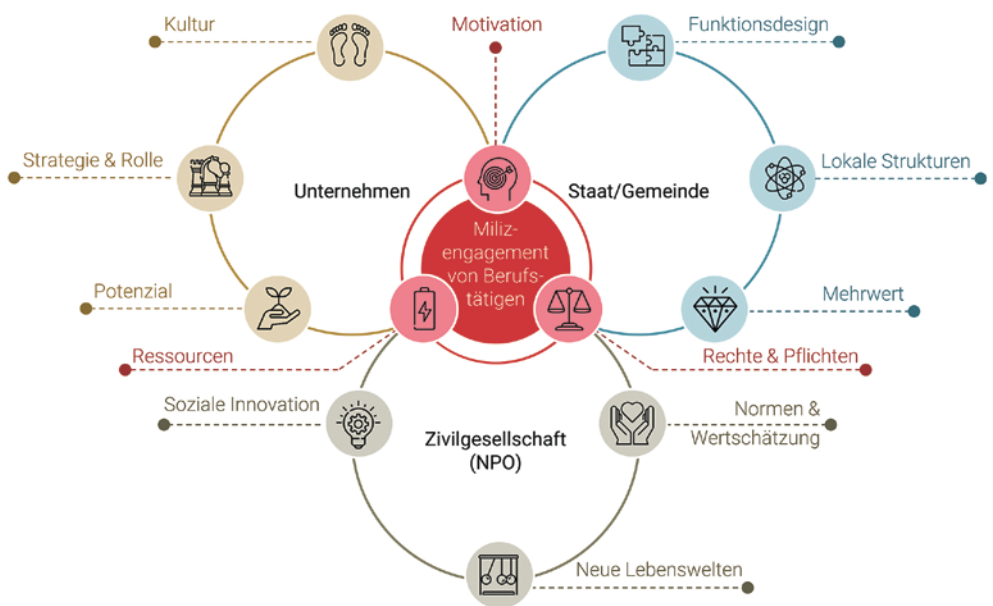
DIE VEREINBARKEIT IST NACH WIE VOR HERAUSFORDERND

Methodisch stützt sich das Projekt unter anderem auf eine schweizweite Befragung von fast 1900 politisch Miliztätigen sowie eine national repräsentative Erhebung bei 500 Unternehmen. Die Ergebnisse zeigen eine ungebrochen hohe Herausforderung, das politische Engagement mit dem Beruf zu vereinbaren. Besonders Gemeindeexekutiv- und Kantonslegislativmitglieder bringen dies deutlich zum Ausdruck. Generell ist die Zufriedenheit der Miliztätigen mit den Rahmenbedingungen in ihrem Unternehmen hinsichtlich des politischen Engagements der Mitarbeitenden hoch. Sie sehen in ihrer Miliztätigkeit einen hohen Nutzen – auch zugunsten der Unternehmen selbst. Diese wiederum teilen diese Einschätzung, allerdings in verminderter Mass (v. a. punkto Fachwissen und Imagegewinn). Auch sind die politischen Miliztätigen mit der Unterstützung der Arbeitgeber auffallend zufrieden. Nichtsdestotrotz fordern sie generell ein stärkeres Engagement der Wirtschaft resp. der Arbeitgeber in Bezug auf die Förderung des politischen Milizsystems. Hingegen sehen rund 70 Prozent der befragten Unternehmen keinen Bedarf, das politische Milizsystem spezifisch zu fördern. Nur knapp 9 Prozent nehmen eine aktive Förderrolle ein – weitere 21 Prozent eine passive.

BEKENNTNIS ZUM POLITISCHEN MILIZSYSTEM VORHANDEN, MEHR ENGAGEMENT MÖGLICH

Das heutige Milizsystem wird auch von den Schweizer Unternehmen getragen und als zukunftsfähig erachtet. In erster Linie liegt es in der einzelbetrieblichen Verantwortung, die Vereinbarkeit von Beruf und Milizpolitik zu gewährleisten. Diesbezüglich besteht ein breiter Konsens. Staatliche «Zwangsmassnahmen», welche die Wirtschaft verpflichten, einen obligatorischen Beitrag zur Förderung des politischen Milizsystems zu leisten, stossen in weiten Teilen der Unternehmen auf Skepsis. Einzig eine staatliche Unterstützung via Erwerbersatzordnung (analog zum Militärdienst) wird von den befragten Unternehmen überraschend positiv aufgenommen.

Allerdings: Der grösste Teil der befragten Unternehmen, nämlich 46 Prozent, hat keine Mitarbeitenden, die ein politisches Milizamt ausüben. Dies widerspricht dem Bild eines breit verankerten Milizsystems. Weitere 33 Prozent der Unternehmen stellen eine Person und 14 Prozent zwei Personen in der kommunalen oder kantonalen Milizpolitik. Lediglich 7 Prozent der Unternehmen verfügen über drei und mehr Miliztätige. Damit sind die politisch Miliztätigen sehr ungleich über alle Unternehmen verteilt und konzentrieren sich auf einige wenige. Zudem fällt auf, dass lediglich gut 20 Prozent der Unternehmen ihre Mitarbeitenden zu einer Kandidatur für ein politisches Amt ermuntern. Das Rekrutierungspotenzial hingegen wäre vorhanden: Von den rund 4,7 Mil-



Das Milizengagement von Berufstätigen wird von den lokalen Verhältnissen in der Gemeinde, der Zivilgesellschaft und nicht zuletzt von den Unternehmen als Arbeitgebende geprägt.

lionen Erwerbstätigen über 18 Jahren in der Schweiz verfügen ca. 33 Prozent oder 1,4 Millionen über flexible Arbeitszeiten und damit über die erforderliche Arbeitszeitautonomie.

UNTERNEHMEN SEHEN HANDLUNGSBEDARF – TEILWEISE MIT ANDEREN SCHWERPUNKTEN ALS MILIZTÄTIGE

Um das politische Engagement verstärkt zu fördern, sind einige Massnahmen besonders hervorzuheben und stossen sowohl bei den Miliztätigen als auch bei den Unternehmen auf grosse Akzeptanz. Zum einen stechen die Förderung einer flexiblen Zeitgestaltung hervor, zum anderen auch der Zugang und die Nutzung der Arbeitgeber-Infrastruktur für Miliztätigkeitszwecke und eine stärkere Wertschätzung der Miliztätigkeit durch die Unternehmensleitung. Gleichwohl bewerten die Unternehmen und ihre Miliztätigen mögliche Eignungsmassnahmen, die die politische Miliztätigkeit generell attraktiver machen sollen, unterschiedlich. Besonders deutlich sind diese Unterschiede in Grossunternehmen, wo die Miliztätigen höhere Ansprüche haben als ihre Arbeitgeber. Ungeachtet dessen erachten die Miliztätigen die Anerkennung ihres Engagements für die berufliche Karriere als zentral.

POLITISCHES MILIZSYSTEM 2040: MIT NEUEN TRENDS ZUM AUFSCHWUNG?

Gleichzeitig sind neue Trends in der Arbeitswelt zu beobachten, wie das Verschmelzen von Berufs- und Privatleben (Work-Life-Blending) oder das Bedürfnis nach «Multi-Jobbing» resp. Sinn- und Selbstverwirklichung jüngerer Generationen. Unternehmen sind deshalb ohnehin gefordert, sich in Bezug auf neue Arbeitsformen innovativer zu zeigen als in der Vergangenheit. Ansonsten wird es zunehmend schwierig,

die richtigen Fach- und Führungskräfte zu rekrutieren. Dies ist eine Chance für das politische Milizsystem der Schweiz. Im besten Fall wird das politische Milizamt in Zukunft neben verschiedenen beruflichen, gesellschaftlichen und privaten Engagements zu einem weiteren Pfeiler für Angestellte, individuelle Talente und Interessen zu verwirklichen.

BREIT GEFÄCHERTES FÖRDERKONSORTIUM

Unterstützt wurde das Projekt von 18 Unternehmen, Stiftungen und öffentlichen Organisationen. Neben der Studie wurde das Online-Tool «poliwork.fhgr.ch» entwickelt, das Unternehmen in einem Check aufzeigt, wo sie in der Förderung des politischen Engagements ihrer Mitarbeitenden im Schweizer Vergleich stehen. Zudem werden verschiedene Massnahmen mit konkreten Beispielen aus der Praxis illustriert. Damit sollen Unternehmen und ihre Miliztätigen direkt angesprochen werden, aber auch der breiten Öffentlichkeit Impulse und neue Ideen geliefert werden.

► fhgr.ch/poliwork

Prof. Dr. Curdin Derungs

Dozent, Zentrum für Verwaltungsmanagement
T +41 81 286 24 90
curdin.derungs@fhgr.ch

Dario Wellinger

Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Zentrum für Verwaltungsmanagement
T +41 81 286 39 36
dario.wellinger@fhgr.ch

Wie Kids lernen, ihre Interessen zu entdecken

fhgr.ch/magazin/februar2022

Seit mehr als drei Jahren setzen sich die Macherinnen und Macher der MINT-Academy für die MINT-Spezialistinnen und -Spezialisten der Zukunft ein. Dank stufengerechtem Wissen sollen die Kids bereits früh ihr Interesse an *Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften* und *Technologie* erkennen. Zielpublikum sind interessierte Kinder, die wissen wollen, wie Technik funktioniert, und die ihre Neugier auch in verschiedenen anderen Bereichen stillen möchten.

Text: **Petra Caviezel** / Bilder: **Lorena Sonder**



Im August 2018 hat die MINT-Academy die ersten Kurse durchgeführt. Wie kam es dazu?

Die Idee ist entstanden, weil mein damals 8-jähriger Götlibub im Sommer zu uns in die Agentur kommen wollte, um «ein bisschen zu coden». Wir fanden die Idee, Kids Wissen in diesem Bereich zu vermitteln, gut – deren Umsetzung für einen einzelnen Teilnehmer allerdings zu aufwändig. Ich hatte daraufhin mit Andreas Wieland von Hamilton Bonaduz Kontakt und er hat mir ein ähnliches Problem geschildert. Da haben wir entschieden, MINT-Kurse anzubieten. Das war im Februar 2018. Im März haben wir zwei Kurse ausgeschrieben – innerhalb von 24 Stunden waren sie ausgebucht. Und schon war die MINT-Academy geboren!

Die Kursteilnehmenden sind jung, zwischen 9 und 12 Jahre alt. Weshalb ist es so wichtig, Menschen bereits früh für die MINT-Thematik zu begeistern?

Ich finde, man müsste das sogar schon viel früher tun, auf spielerische Art. Beispielsweise könnte die Kindergärtnerin mit dem Papierflieger den Auftrieb erklären. So verankern sich solche Themen in der DNA der noch jungen Menschen. Es ist egal, ob unsere Teilnehmerinnen und Teilnehmer später die Kantonsschule besuchen oder eine Lehre absolvieren. Wichtig ist, dass wir in

die Breite gehen und aufzeigen, dass die MINT-Thematik für alle Berufsgattungen relevant ist – auch für den Schreiner mit seiner CNC-Maschine.

**Leute mit guter Berufsbildung
können sich an der
FH Graubünden weiterbilden
– und bleiben somit
in der Region.**

Manchen Jugendlichen fehlt der Zugang zu MINT-Fächern komplett, da MINT auch in der Schule noch zu wenig vermittelt wird.

Ja, das stimmt. Vielleicht müssten auch die Berufsberatungen affiner werden und nicht nur Berufe vermitteln, sondern Interessen ermitteln. Menschen, die sich wirklich für ihren Berufsbezug interessieren, sind qualitativ bessere Mitarbeitende. Mit der MINT-Academy wollen wir aufzeigen, dass das «MINT-Fenster» gigantisch gross ist und viele Möglichkeiten bietet. Die Berufe überschneiden sich immer mehr, die Ausbildungen haben ein höheres Niveau, die Vorkenntnisse sind grösser. Wenn sich jemand heutzutage für einen Beruf entscheidet, ist die

Qualität, die er oder sie einbringt, um einiges höher als früher.

Die MINT-Academy arbeitet mit verschiedenen Partnern in der Region zusammen. Die Fachhochschule Graubünden ist Partnerin im Bereich Naturwissenschaften. Wie und weshalb ist es zu dieser Zusammenarbeit gekommen?

Die MINT-Academy brauchte einen Weiterbildungspartner. Rektor Jürg Kessler war von Anfang an sehr offen und hat auch die Attraktivität der MINT-Academy für die Fachhochschule erkannt. Leute mit guter Berufsbildung können sich an der FH Graubünden weiterbilden – und bleiben somit in der Region. Nach den ersten Gesprächen ging alles relativ schnell und unkompliziert. Die Fachhochschule Graubünden ist die optimale Partnerin für uns. Mit ihr können wir den Bereich Naturwissenschaften bestmöglich abdecken – und wir verfolgen die gleichen Ziele: Menschen auszubilden und unsere Region zu stärken.

Können Sie uns Genaueres zu dieser Zusammenarbeit sagen?

Die FH Graubünden hat den Kurs «Bau einer Rakete» für den Bereich Naturwissenschaften konzipiert. Momentan finden die Kurse jeden



Fachhochschule Graubünden
University of Applied Sciences



Haempa Maissen möchte mit der MINT-Academy auch eine Brücke zur neuen Generation schlagen.

zweiten Mittwochnachmittag in den Räumen der Fachhochschule statt. Natürlich passen wir die Inhalte laufend an und entwickeln den Kurs gemeinsam weiter. So sind wir immer auf dem neuesten Stand und halten mit dem dynamischen MINT-Umfeld Schritt. Zurzeit sprechen wir auch über die Art der Kursdurchführung. Online-Kurse oder Kurse während der Ferien – auch für Wintersport-Gäste – sind ein Thema. Es gibt immer etwas zu tun. Gerade deshalb ist eine gute Partnerschaft immens wichtig. Genauso wichtig ist es, dass wir gemeinsame Ziele verfolgen. Dabei liegt der Fokus immer auf der Freude und der Begeisterung, die bei der Vermittlung von Wissen entstehen.

MINT sollte nicht Nebenfach sein, sondern in alles integriert werden.

Ihre Agentur 08EINS AG ist Initiatorin der MINT-Academy und für den Bereich Informatik verantwortlich.

Wir hatten das Problem seinerzeit erkannt und ergriffen die Chance, diese Idee umzusetzen. Wichtig ist vor allem, dass sich jemand für die

MINT-Thematik bei den jungen Menschen einsetzt. Wir werden dies so lange tun, bis sich im Bildungssystem etwas ändert. MINT sollte nicht Nebenfach sein, sondern in alles integriert werden. Das ist eine Herzensangelegenheit. Oft sind Kids in einigen Themen fitter als ihre Lehrpersonen, als Digital Natives kommen sie mit Vielem gut klar. Lehrerinnen und Lehrer müssen auch gar nicht immer alles besser wissen – Kinder können auch voneinander lernen. Im Lehrbetrieb ist es ähnlich: Unser Lernender programmiert zu Hause und trägt das Ergebnis dann in den Betrieb. Wir müssen einfach offen sein, das anzunehmen. Vielleicht braucht es gar keinen Wechsel im Schulsystem, sondern einen Wechsel im Denken.

Das braucht wahnsinnig viel Zeit ...

Absolut. Aber es ist der einzige Weg. Es ist die grosse Aufgabe unserer Generation, eine Brücke für die neue Generation zu schlagen. Ich erachte es als riesiges Potenzial, wenn wir erkennen und verstehen, dass unser Gegenüber auch recht hat. Wir müssen die Individualität sehen: Jeder Mensch hat andere Talente und kann andere Rollen übernehmen. Gemeinsam mit unseren Partnerinnen und Partnern werden wir weiterhin alles geben, um dieses Umdenken voranzutreiben.

ÜBER DIE MINT-ACADEMY

Die MINT-Academy wurde 2018 von der 08EINS AG und der Hamilton Bonaduz AG gegründet. Inzwischen konnten die FH Graubünden, die Bündner Kantonsschule in Chur, das Lyceum Alpinum Zuoz sowie der Verein Löwenberg Surselva als Partnerinstitutionen gewonnen werden. Bis heute haben rund 200 Kinder Kurse der MINT-Academy besucht.

ÜBER HAEMPA MAISSEN

Haempa ist Co-CEO und Partner der 08EINS AG und Gründer der MINT-Academy. Er ist Vorstandsmitglied bei InnoQube Swiss AG sowie Beirat am Schweizerischen Institut für Informationswissenschaften der FH Graubünden. Maissen lebt mit seiner Frau und seinen beiden Kindern in Chur. Er verbindet Menschen mit Ideen.

► www.mint-academy.ch

Petra Caviezel
wortantwort.ch

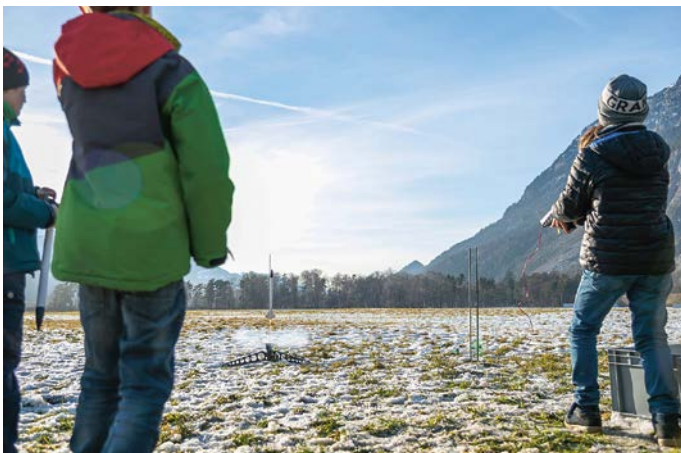
Absch(l)ussevent

fhgr.ch/magazin/februar2022

Seit drei Jahren bietet die MINT-Academy in Graubünden Kurse für Specialistinnen und Spezialisten von morgen. Mit stufengerechtem Wissen sollen Kinder bereits früh ihr Interesse an Informatik, Technologie, Mathematik oder Naturwissenschaften erkennen. Die Fachhochschule Graubünden ist Partnerin im Projekt und baut mit den jungen Interessierten jeweils Raketen. An einem Nachmittag im Dezember haben die Mädchen und Knaben auf dem Rossboden in Chur ihre selbstgebauten Flugkörper in den Himmel geschickt.

Text: **Luzia Schmid** / Bilder: **Lorena Sonder**





TRUMPF

//
**Grenzen zu
überwinden
treibt mich an.
Auch beruflich
bringt es mich
nach vorne.**

Stefanie Epple
Entwicklungsingenieurin

Trusting in brave ideas.

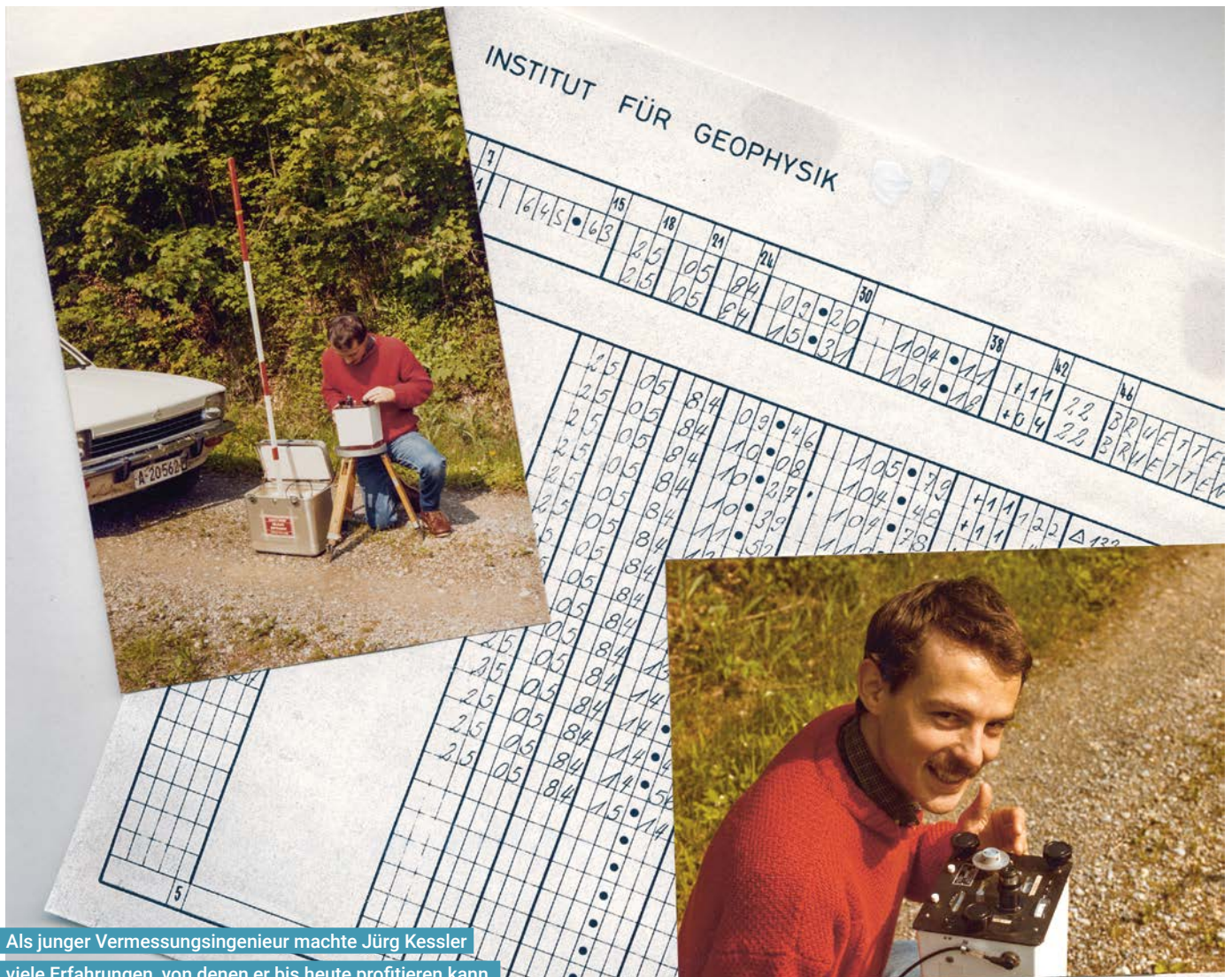
Werde Teil unseres Teams in Grüşch, Baar oder Bottighofen:
www.trumpf.com/de_CH/karriere

Vom Ingenieurstudenten zum Rektor

fhgr.ch/magazin/februar2022

Das Ingenieurstudium an der ETH Zürich hat mich zeit meines Lebens stark geprägt, sowohl hinsichtlich meiner Arbeitsweise als auch im Bereich der Lösungsfindung. In meinem zweiten Studium – Wirtschaftswissenschaften an der Universität Zürich – habe ich Aufgaben denn auch oft mit Ingenieuransätzen gelöst, und auch heute noch helfen diese mir immer wieder. Weshalb das so ist, werde ich in diesem Artikel in einer persönlichen und anekdotischen Reflexion näher beleuchten.

Text und Bilder: **Jürg Kessler**



Als junger Vermessungsingenieur machte Jürg Kessler viele Erfahrungen, von denen er bis heute profitieren kann.

Klischees über Ingenieurinnen und Ingenieure gibt es einige. Die Website des Staufenberg Instituts, welches Stellen an junge Akademikerinnen und Akademiker vermittelt, hat solche Klischees aufgegriffen und sie als «Mythen» über die Ingenieurwelt auf humorvolle Art beschrieben. So ist etwa von technikverliebten Kopfmenschen, die Zahlen und Darstellungen bevorzugen, die Rede. Und die Kommunikations- oder Teamfähigkeit sowie andere Soft-Skills-Kompetenzen von Ingenieurinnen und Ingenieuren werden infrage gestellt. Mein Studium hat mir viele Erfahrungen mitgegeben, welche diese Aussagen bestätigen oder eben auch widerlegen. Ich schloss mein Studium als diplomierter Vermessungsingenieur ETH im Jahr 1984 ab. Dieser Studiengang war in vielen Modulen stark an das Bauingenieurstudium angelehnt, weshalb vieles analog übertragen werden konnte. Die Ausbildung war geprägt von Fach- und Methodenkompetenzen in den Bereichen Baustatik und Konstruktion mit den verschiedenen Sparten Tunnelbau oder Siedlungswasserbau, aber auch in Bezug auf das Projektmanagement oder das systemische Denken. Das ist auch heute noch so. Ingenieurinnen und Ingenieure werden in verschiedenen Wissensbereichen ausgebildet, vertiefen sich im Bereich der Analyse und Problemlösungskompetenz, eignen sich aber auch Soft Skills für ihren künftigen Lebens- und Berufsweg an. Dazu gehören Urteils- und Entscheidungsfähigkeit, Teamarbeit, interdisziplinäres Denken, Kommunikationsfähigkeit sowie das lebenslange Lernen neuer Technologien. Ein anwendungsorientierter Ingenieurstudiengang bietet eine gute Möglichkeit, die Kompetenzen aus dem Studium beziehungsweise der Wissenschaft in die Praxis zu transferieren und auch wieder zurück. Jedes Studium hat einen grossen Wert für die Tätigkeiten, die man im späteren Berufsleben ausübt – in meinem Fall im Hochschul Umfeld. Gewisse Aspekte haben dabei eine spezifische Ausprägung. Die Ingenieurwissenschaften sind per se anwendungsrelevant und richten sich auf die Lösung technischer und gesellschaftlicher Herausforderungen aus. Das Denken kann nicht beim Erstellen aufhören, denn der Betrieb und der Rückbau eines Bauwerks sind bereits in der Projektierungsphase mitzudenken. Dies ergibt in der Regel ein «bodennahes» Problemlösen über einen ganzen Lebenszyklus. In unserer Familie war ich seinerzeit der Erste, der ein Studium in Angriff nehmen wollte. Mein Vater freute sich darüber. Meine Mutter war einem Studium – und speziell gewissen Studienfächern – gegenüber sehr kritisch eingestellt. Sie hatte Bedenken, dass Studieren eher zu brotlosen Berufen führen würde. Als ich ihr jedoch sagte, dass ich Ingenieur werden wollte, war sie sehr glücklich, denn sie ging davon aus, dass dies ein «richtiger Beruf» sei, mit dem sich sicher Geld verdienen liesse. Das stimmt auch heute noch, denn die Berufsaussichten von Ingenieurinnen und Ingenieuren sind ausgezeichnet. Die intensive Anwendung von Mathematik und Physik waren für mich eine Denkschulung, die ich seitdem in vielen Bereichen einsetzen konnte.



Für die Lösung von komplexen Problemen benötigt es Weitblick und ein gutes Team.

In einem Statikkonzept werden die abgeleiteten Kräfte nicht nur in drei Dimensionen, sondern auch über die Zeit analysiert. Dies stärkt die mehrdimensionale Vorstellungskraft, Ereignisse auch über die Zeit zu erfassen. Herausforderungen in diesem Bereich sind stark geprägt durch ganzheitliche und dynamische Prozesse. In Verbindung mit Systems Engineering im Rahmen des Projektmanagements habe ich damals gelernt, komplexe Probleme zu strukturieren und Alternativen daraus abzuleiten, um mich für die potenziell erfolgreichste Variante zu entscheiden. Diese Kompetenzen kamen mir nicht nur in meiner angestammten Tätigkeit zugute, sondern ermöglichten mir immer wieder eine allgemeingültige Vorgehensweise zur Lösung komplexer Situationen – und zwar unabhängig von der Branche. So konnte ich diese Fähigkeit auch während des Notfall- und Krisenmanagements am Flughafen Zürich als Mitglied der Geschäftsleitung oder in den vergangenen Monaten als Rektor der Fachhochschule Graubünden einsetzen. Allgemeine Berufskompetenzen wie diese ermöglichen es somit, Ingenieurinnen und Ingenieure auch weit über ihre Spezialisierung oder Branche hinaus einzusetzen.

Während meines Studiums gab es noch kein Modul «Soft Skills», jedoch wurden uns diese stets in Erinnerung gerufen. So zitierte der damalige Baugeologie-Professor immer wieder Francesco de Sanctis: «Prima die essere inge-

neri voi siete uomini» («Bevor ihr Ingenieure seid, seid ihr vor allem Menschen»). Dieser Leitsatz hat mich seither auf meinem ganzen Berufsweg begleitet – als ich mich mit Versicherungsrisiken beschäftigte, aber auch auf der Grossbaustelle des Flughafens oder in der Hochschulwelt. Das Zitat erinnert mich stets daran, dass eine noch so gute Idee oder Lösung nur im Team weiterentwickelt und umgesetzt werden kann. Ingenieurinnen und Ingenieure sind neugierige Kopfmenschen, die gerne Zahlen, physikalische Zusammenhänge und komplexe technische Probleme lösen. Um in der Wirtschaft erfolgreich zu sein, sollten sie aber zusätzlich über einen breiten Satz an Soft Skills verfügen. Denn damit ihre Ideen umgesetzt werden können, benötigt es stets ein Team, weswegen ein hoher Grad an Kommunikationsfähigkeit vorausgesetzt wird. Ein Ingenieurstudium bereitet die künftigen Fach- und Führungskräfte auf ihren Einsatz in branchenspezifischen Bereichen vor. Es ermöglicht ihnen aber auch eine Karriere in vielen anderen Branchen. Deshalb kann ich nur wärmstens empfehlen, ein Ingenieurstudium in Angriff zu nehmen.

Prof. Jürg Kessler

Rektor und Vorsitzender der Hochschulleitung
T +41 81 286 24 25
juerg.kessler@fhgr.ch

Vom Planlesekurs für spanische Bauarbeiter zum Studienleiter

fhgr.ch/magazin/februar2022

Schon als Kind besuchte Plácido Pérez mit seinem Vater spannende Bauwerke in der Schweiz und in Südspanien und lernte die Faszination von Tragwerken kennen. Dass auch sein Weg über den Bauzeichner zum Bauingenieur führen würde, war schnell klar. Heute ist der 55-Jährige Studienleiter des Bachelorstudiums Bauingenieurwesen an der Fachhochschule Graubünden und leidenschaftlicher Dozent.

Text: **Luzia Schmid** / Bilder: **Lorena Sonder, Plácido Pérez**

Die spanischen Wurzeln und das Temperament erahnt man sofort, wenn Plácido Pérez von seiner Vergangenheit erzählt. Seine Augen strahlen und er kommt ins Sinnieren. Schon früh wurde er von seinem Vater in die Kunst des Bauingenieurwesens eingeführt. Dieser hatte in Granada, Südspanien, in einem Ingenieurbüro für ein Elektrizitätswerk gearbeitet, bevor ihn ein Schweizer Bauingenieur 1962 nach Graubünden holte, um hier Projekte zu entwickeln und auszuführen. Dem vier Jahre später zur Welt gekommenen Sohn zeigte der Vater immer wieder, was er in der Sierra Nevada und in Graubünden alles mitgebaut hatte. «Diese raumbildenden Tragwerke hatten es mir angehen», sagt Pérez.

DEN WANDEL MITERLEBT

Und so übertrug sich sehr rasch auch die Leidenschaft des Vaters auf den Sohn. «Ich spürte, wie mein Vater sich mit den Bauwerken identifizierte, eine Verbindung zu ihnen hatte», sagt Pérez. Rasch war dann auch klar, dass der Sohn nach der Sekundarschule eine Lehre als Bauzeichner absolvieren wollte. Parallel zur Lehre bei der Rätia AG, einem Ingenieurbüro in Chur, besuchte Pérez die Berufsmittelschule – eine Möglichkeit, die es damals erst seit Kurzem gab und die ihm die Gelegenheit bot, danach ein Studium als Bauingenieur HTL zu absolvieren. Nach seinem Abschluss im Jahr 1992 haben sich die Wege von Pérez und der heutigen Fachhochschule Graubünden eigentlich nie mehr getrennt. Der Bauingenieur

hat die Entwicklung der Bündner Hochschule fast 30 Jahre lang miterlebt. «Heute freuen wir uns auf das neue Fachhochschulzentrum – damals gab es noch nicht einmal das Hauptgebäude. Wir hatten in verschiedenen Gebäuden Unterricht, mussten am Abend studieren und tagsüber arbeiten.» Pérez hat aber auch den inhaltlichen Wandel miterlebt. «Wir mussten noch richtig zeichnen – von Hand – und uns überlegen, ob das, was wir skizzieren, auch wirklich umsetzbar ist.» Vorausschauendes Denken und mathematische Fähigkeiten seien sehr wichtig gewesen. Heute sind viele Arbeitsschritte durch den Computer abgelöst worden.

BAUWERKE, DIE DIE MENSCHEN EIN LEBEN LANG BEGLEITEN

An seinem Beruf faszinieren den Bauingenieur vor allem auch die Materialien und deren Eigenschaften – Stahl, Beton, Mauerwerk und Holz sind Dinge, die sich nicht ständig verändern. «Es gibt doch nichts Schöneres als die Erfahrungen, die andere zum Teil vor tausenden von Jahren gemacht haben, weiterzuentwickeln und sie neu umzusetzen.» Jedes Bauwerk sei zudem ein Unikat, hinter dem eine grosse intellektuelle Leistung stecke und das die Menschen ein Leben lang begleite. Als eines seiner wichtigsten und spannendsten Projekte bezeichnet Pérez den Bau des Ateliers von Peter Zumthor in Haldenstein. Die Zusammenarbeit mit dem Architekten sei ein sehr interessanter und befruchtender Prozess gewesen. Die gemeinsamen Entwicklungsschritte, die bei einer solchen Zusammenarbeit entstünden, seien fantastisch: «Am Schluss stehst du vor dem vollendeten Projekt und bist stolz.»



Für Plácido Pérez war schon früh klar, wohin sein beruflicher Weg ihn führt.



Ein Kindergarten ganz aus Arvenholz
in Samedan: Der Geruch lebt mit.

Als Bauingenieur habe man die Möglichkeit, der heute sehr normierten Welt auch mal ein Schnippchen zu schlagen. So erzählt Pérez, was es beispielsweise ausmachen kann, wenn man etwas einfach drei Prozent grösser oder kleiner plane und gestalte als gewohnt: «Die Wirkung ist sofort eine andere.» Dieses Kreative und Spielerische gefällt Pérez auch so sehr an seiner Arbeit. Als weiteres Beispiel erwähnt er einen Kindergarten, den sein Büro extra mit Arvenholz gebaut hatte – wegen des Geruchs. «Wir wollten, dass die Eltern riechen, in was für eine Welt sich die Kinder aufhalten.»

ALS JUNIOR-DOZENT BEI DEN BAUARBEITERN

Nebst dem Bauen war die zweite grosse Leidenschaft von Pérez schon in jungen Jahren das

Unterrichten: Mit 18 Jahren begann er, Freunde und Verwandte in deutscher Sprache zu unterrichten. Kurz darauf organisierte die Gewerkschaft Bau und Holz in Zürich und Luzern Kurse für ausländische Bauarbeiter, in denen sie lernten, Pläne zu lesen. Das Skript dazu verfasste der Vater von Plácido Pérez zusammen mit einem Kollegen. «Als die Bauarbeiter den Unterricht aufnahmen, durfte ich quasi als Junior-Dozent jeweils mit», erzählt der heutige Studienleiter.

Das Unterrichten liess ihn fortan nicht mehr los. Seit dem Jahr 2000 ist Pérez als Lehrbeauftragter und Dozent in verschiedenen Fächern an der FH Graubünden tätig. Den Aufbau des neuen Bachelorstudiums Bauingenieurwesen hat er in den vergangenen vier Jahren massgeblich mitgeprägt. Vor einigen Jahren gab es die Vorgabe,

dass Bauingenieurwesen und Architektur nur von der FH Graubünden angeboten werden durften, wenn die Hälfte des Unterrichts in Form von gemeinsamen Veranstaltungen stattfand. «Das machte wenig Sinn. Die Inhalte sind teilweise zu weit voneinander entfernt», sagt der Bauingenieur. Später konnte man Architektur nur noch als Vertiefung im Rahmen des Studiums Bauingenieurwesen studieren. «Es war immer eine Gratwanderung.» 2017 startete ein Pilotversuch mit einem eigenständigen Studium Bauingenieurwesen – seit Herbst 2020 ist dieses Bachelorangebot jetzt eigenständig. Die Entwicklung dieses Angebots hat den Studienleiter fasziniert. «Heute haben wir mit den Bereichen «Naturgefahren» und «Erhaltung von Bauwerken» zwei Schwerpunkte, die schweizweit einzigartig sind.» Das Grundstudium absolvieren alle miteinander; danach haben die Studierenden die Möglichkeit, sich entweder im «konstruktiven Ingenieurbau» oder im Bereich «Naturgefahren und alpine Infrastrukturbauten» zu spezialisieren.

In Plácido Pérez Brust schlagen nach wie vor zwei Herzen: «Ich freue mich darauf, den Studiengang weiterzuentwickeln – und gleichzeitig bin ich Bauingenieur aus Leidenschaft.» Ob man auf einer Strasse oder über eine Brücke fahre, in einem Gebäude sitze oder durch einen Tunnel rolle, immer stecke ein Bauingenieur dahinter.

► fhgr.ch/bauingenieurwesen

Luzia Schmid

Projektleiterin Hochschulkommunikation
T +41 81 286 38 78
luzia.schmid@fhgr.ch



Der Bau des Ateliers von Peter Zumthor
in Haldenstein war eines der
spannendsten Projekte von Plácido Pérez.





aufmerksam

«Wer aufmerksam durchs Leben geht, kann
frühzeitig auf Veränderungen reagieren.
Was für mich gilt, soll auch für meine
Pensionskasse gelten.»

Christian W. Blaser
Architekt, Inhaber Architekturbüro



Pensionskasse der
Technischen Verbände
SIA STV BSA FSAI USIC
3000 Bern 14
T 031 380 79 60
www.ptv.ch

aufmerksam · unabhängig · verantwortungsbewusst



**Konstruktion
Engineering
Automation
uvm**

Marktführer durch Technologieführerschaft

Tauche ein in die spannende und internationale
Welt des Pharma & Biotech Maschinenbaus

Körber Pharma Packaging AG · Werdenstrasse 76 · 9472 Grabs · Schweiz
T +41 81 750 3366 · job.ph.gra@koerber-pharma.com



Veranstaltungen

Februar

- 24.02.2022 **Integrity Talk Series – Fourth edition**
In his talk, Prof. Eigen will talk about the multi-stakeholder approach to good governance, and how responsible management can be fostered through antagonistic cooperation of multi-stakeholders.
Ort: online

März

- 04.03.2022 **Engineers' Day 2022**
Am Engineers' day zeigt die FHGR in drei Kurzvorträgen die Leistungen der Ingenieurinnen und Ingenieure auf. Zudem haben alle die Möglichkeit, Labore von Instituten zu besuchen und interessante Versuche zu verfolgen.
Ort: Chur, FH Graubünden
- 16.03.2022 **FHGR Online Infoabend**
Erfahren Sie mehr über die Studienangebote «Technik» der FHGR im Live-Chat mit den Studienleitenden.
Ort: online
- 17.03.2022 **FHGR Online Infoabend**
Erfahren Sie mehr über die Studienangebote «Wirtschaft und Dienstleistung» der FHGR im Live-Chat mit den Studienleitenden.
Ort: online
- 23.03.2022 **Uni für alle (Kids)**
Bienen – unsere kleinen Helferinnen.
Ort: Chur, FH Graubünden
- 29.03.2022 **Uni für alle (Erwachsene)**
Nachhaltige Entwicklung im Alltag und für Unternehmen.
Ort: Chur, FH Graubünden

31.03.2022

Sport Management Inside: Social Media im Sport

Die 11. Durchführung von Sport Management Inside zum Thema «Social Media im Sport – wie sich Marketing und Kommunikation im Sport verändern.»
Ort: Chur, FH Graubünden

April

02.04.2022

FHGR Infotag

Besuchen Sie die FH Graubünden vor Ort und erfahren Sie mehr über alle Bachelor- und Masterangebote Ihres Interesses.
Ort: Chur, FH Graubünden

21.04.2022

Michael Meier – Projektbeziehungen in der Architektur

Das Hochbauamt Graubünden in Zusammenarbeit mit der FH Graubünden diskutieren unter Moderation von Dani Ménard über die Erkenntnisse des digitalen Wettbewerbsverfahrens des neuen Fachhochschulzentrums und beantworten Fragen aus dem Publikum.
Ort: Chur, FH Graubünden

Mai

07.05.2022

Das andere ADHS

ADHS hat unerkannt viele negative Auswirkungen für Betroffene und Angehörige. Die Tagung soll dazu beitragen, das Wissen über ADHS zu erweitern und somit das Leid der Betroffenen und der Angehörigen zu vermindern.

Änderungen vorbehalten. Mehr Details unter: fhgr.ch/events

Impressum

Wissensplatz, das Magazin der FH Graubünden – Nummer 27, 1/2022 (Februar 2022) – Erscheint halbjährlich – Auflage: 4600 Exemplare – Redaktionsleitung: Luzia Schmid – Redaktion: Caroline Dalmus, Michael Forster, Ulrich Hauser-Ehninger, Marc Herter, Yvonne Herzig Gainsford, Madlen Lipp, Tatjana Schädler, Thuc Lan Tran, Daniel A. Walser – Bild Titelseite: Amt für Höhere Bildung Graubünden – Korrektorat: Syntax – Herstellung: Somedia Production, CH-7007 Chur – Anzeigenverkauf Schweiz: Somedia Promotion, Sommeraustrasse 32, 7007 Chur, T 081 255 58 58, promotion@somedia.ch, www.somedia-promotion.ch – Anzeigenverkauf Graubünden: Somedia Promotion, Chur, Sara Halter, T 081 255 58 09, sara.halter@somedia.ch – Weitere Exemplare können kostenlos bei der FH Graubünden bezogen werden: fhgr.ch/magazin – Alle Texte und Bilder sind urheberrechtlich geschützt und dürfen nicht reproduziert oder wiederverwendet werden. Verbreitung nur mit schriftlicher Genehmigung der FH Graubünden. Alle Rechte vorbehalten. – ISSN 1663-9596 (Print), ISSN 2571-6263 (Online)



Als weltweit führender Hersteller von innovativen Optosensor-Lösungen will CEDES stetig neue Grenzen sprengen. Dies verlangt eine unkonventionelle Denkweise, Leidenschaft und Freude an der Arbeit.

Wir bieten spannende Herausforderungen in den Bereichen:

CEDES AG
Science Park
Kantonsstrasse 14
7302 Landquart
+41 81 307 26 43
hr@cedes.com
www.cedes.com

- Hardware-Entwicklung
- Software-Entwicklung
- Bildverarbeitung
- Optik-Design
- Prüfmittelbau
- Automation

SFS

Inventing success together

Die SFS Group ist ein international tätiger Konzern mit über 80 Vertriebs- und Produktionsstandorten in 26 Ländern Europas, Nordamerikas und Asiens. Weltweit beschäftigen wir über 10'000 Mitarbeitende – bald auch Dich?

Was wir Dir bieten – ein inspirierendes Arbeitsumfeld, spannende Aufgaben, Verantwortung, hervorragende Entwicklungschancen, ein umfangreiches Leistungsangebot, 6 Wochen Ferien und viele weitere interessante Benefits!

Gestalte Deine Zukunft mit uns und starte Deine Karriere mit SFS

www.sfs.biz