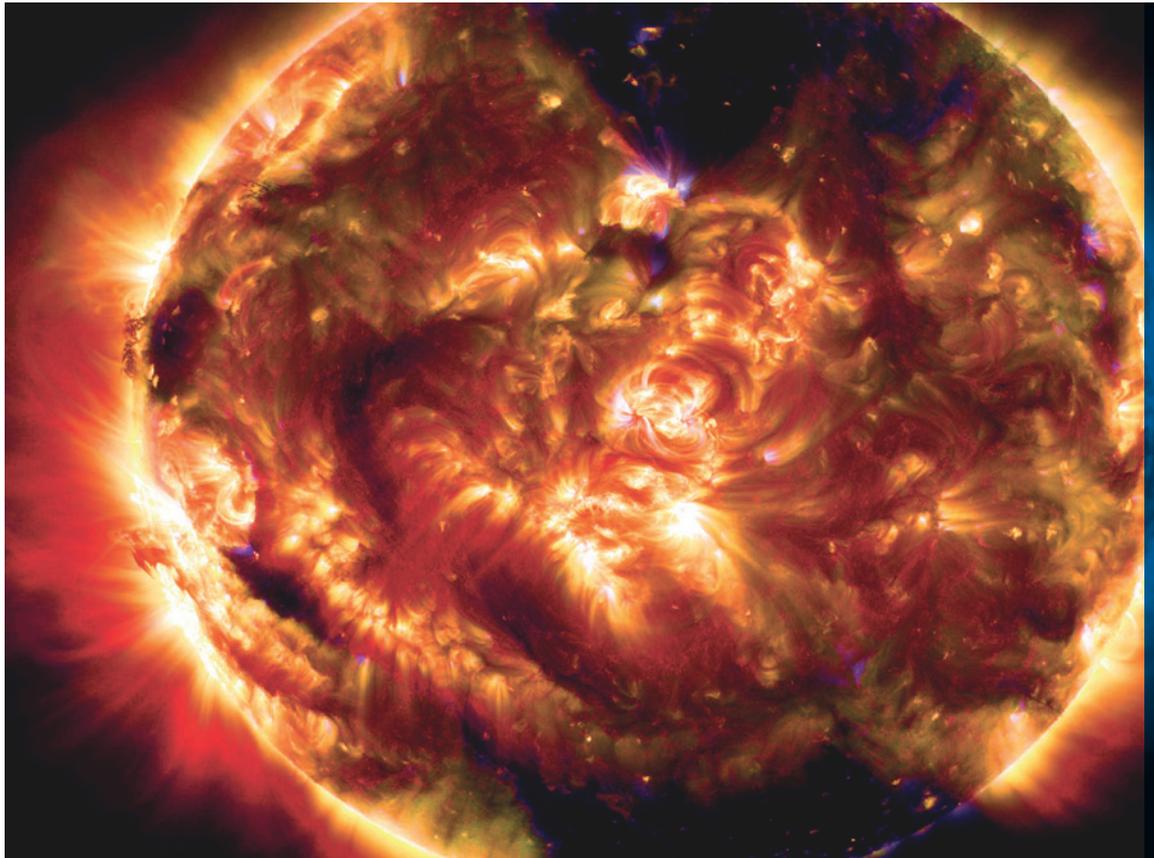


Academia Raetica

SWITZERLAND



FORSCHUNG IN GRAUBÜNDEN 2017

**Sammlung der im Jahr 2017 in der Bündner Woche
erschienenen Beiträge von Forscherinnen und
Forschern aus den Institutionen der Academia Raetica**

Die Academia Raetica ist die Dachorganisation und Ansprechpartnerin für wissenschaftliche Forschung und Lehre in Graubünden. Sie vereint 27 hochqualifizierte medizinische, technische, natur-, geistes- und sozialwissenschaftliche Institutionen und vier weitere Partnerorganisationen aus Graubünden und Umgebung. Ihr Ziel ist es, die Entwicklung des Forschungsplatzes Graubünden zu stärken, die Zusammenarbeit ihrer Institutionen untereinander und mit der Wirtschaft zu fördern, sowie die Öffentlichkeit über das Potenzial der Forschung zu informieren.

Academia Raetica

Berglistutz 8 - 7270 Davos Platz

Tel. +41 81 410 60 80

info@academiarvetica.ch - www.academiarvetica.ch

ISSN 2296-2794

Bild Umschlagvorderseite:

NASA. Aktivitätszyklen der Sonne verursachen Veränderungen in der Atmosphäre und beeinflussen in der Folge das regionale Klima auf der Erde, Details Seite 13

Illustration Umschlagrückseite:

Anna Globinska,

Schweizerisches Institut für Allergie- und Asthmaforschung SIAF, Details Seite 16

Wir danken dem Unternehmen Somedia für die Unterstützung dieses Sonderdruckes.

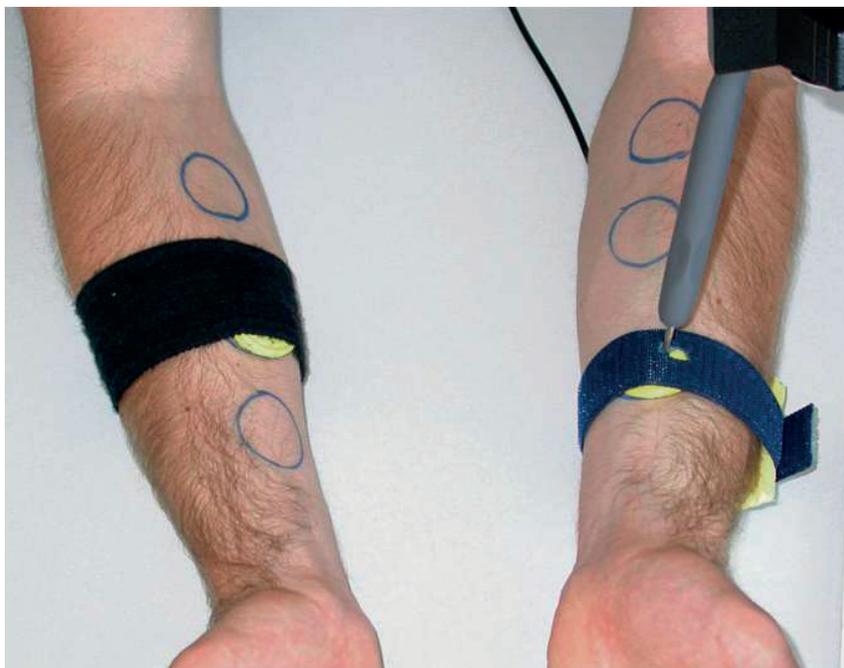
somedia
MEDIEN
DER SÜDOSTSCHWEIZ

INHALT

- 4 **Medikamente, die unter die Haut gehen**
Ron Clijsen, THIM Die Internationale Hochschule für Physiotherapie, 01.02.2017
- 5 **Die operative Stabilisierung des Brustkastens - eine sinnvolle Sache**
Christian Michelitsch, Kantonsspital Graubünden, 22.02.2017
- 6 **Den Allergien auf der Spur**
Mübeccel Akdis, Schweizerisches Institut für Allergie- und Asthmaforschung SIAF, 22.03.2017
- 7 **Sicher zu Hause wohnen - dank digitaler Wohnraumabklärung**
Heike Daniel, Rehabilitationszentrum Valens, 19.04.2017
- 8 **Der Zwang von Armut und Moral**
Silke Margherita Redolfi, Frauenkulturarchiv Graubünden, 24.05.2017
- 9 **Intelligente Bildsuche**
Albert Weichselbraun, Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Chur, 12.07.2017
- 10 **Weniger Infektionen**
Fintan Moriarty & Stephan Zeiter, AO Forschungsinstitut Davos, 26.07.2017
- 11 **Wie das Wort Gottes feiern?**
Birgit Jeggli-Merz, Theologische Hochschule Chur, 30.08.2017
- 12 **Eine Schule, viele Sprachen**
Vincenzo Todisco, Pädagogische Hochschule Graubünden, 20.09.2017
- 13 **Sonnenaktivität und Erdklima**
William Ball, Physikalisch-Meteorologisches Observatorium Davos/Weltstrahlungszentrum, 18.10.2017
- 14 **Was Speichel alles verrät**
Davide Migliorelli, CSEM, 29.11.2017
- 15 **Das Innere von Staublawinen**
Martin Heggli, Julia Wessels und Betty Sovilla, WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, 20.12.2017
- 16 **Wachstum neuer Blutgefässe / Growth of new blood vessels**
Anna Głobińska , Schweizerisches Institut für Allergie- und Asthmaforschung SIAF
- 17 **Institutionen**
- 18 **Die Academia Raetica in Zahlen**
- 19 **Lehr- und Forschungsbereiche in Graubünden**

Medikamente, die unter die Haut gehen

■ Ron Clijsen, SUPSI/THIM



Die Schwämme, unter denen das Gel aufgetragen wurde, werden mit einer Bandage fixiert und die Elektroden angebracht. Pressebilder

Die Haut ist das grösste und schwerste Organ des menschlichen Körpers. Sie bewahrt den Körper vor Wasserverlust und schützt ihn gegen äussere Einflüsse und Substanzen. Diese Barrierefunktion übernimmt das sogenannte Stratum corneum, das aus Schichten toter, abgeflachter Hautzellen besteht, die in Fetten eingebettet sind. Trotzdem stellt die Haut keine absolute Barriere dar. Bestimmte chemische Stoffe können sie durchdringen. Jeder medizinische Wirkstoff hat eine spezifische molekulare Grösse, Löslichkeit und chemische Fähigkeiten, die seine Passierbarkeit durch die Haut beeinflussen. Es gibt zudem verschiedene Verfahren, um Medikamente durch die Hautbarriere zu schleusen.

Geringere Nebenwirkungen für Patienten

Die transdermale Medikamentenverabreichung (Abgabe durch die Haut) bietet für die Behandlung von lokalen Beschwerden eine Vielzahl von Vorteilen. Die lokale Anwendung und die niedrige Dosierung verursachen weniger unerwünschte Nebenwirkungen, als wenn das Medikament beispielsweise geschluckt wird. Die Haut bleibt intakt und der Lebermetabolismus wird weniger belastet.

Wie bereits erwähnt, gibt es verschiedene bekannte Methoden, um die Hautbarriere zu

überwinden. In unserem Forschungsprojekt haben wir die Wirksamkeit der Methoden geprüft. Gesunden Probanden wurde das entzündungshemmende und schmerzstillende Arzneimittel Diclofenac in Form eines Gels über die Haut verabreicht. Ein Teil der Probanden erhielt das Medikament mittels Iontophorese. Bei dieser Methode wird das Medikament mithilfe eines schwachen

Gleichstroms abgegeben. Dazu muss das Gel zunächst unter einem halbdurchlässigen, feuchten Schwamm auf die Haut aufgetragen und Elektroden an den zu behandelnden Körperstellen angebracht werden. Einer zweiten Gruppe wurde das Gel mit Schwamm ohne Zuführung von Energie verabreicht. Die dritte Gruppe erhielt lediglich das Gel auf die Haut.

Warum Forschung in diesem Bereich?

Bei der transdermalen Anwendung ist es wichtig, dass die zugeführte Substanz in einer wirksamen Konzentration ans Ziel – zum Beispiel Haut, Muskeln, Blutkreislauf – gelangt. Der Vergleich der verschiedenen Verfahren zeigte, dass die stromassistierte Abgabe von Diclofenac keinen Vorteil gegenüber der stromlosen Verabreichung mittels Schwamm bietet, jedoch wirksamer ist als das reine Auftragen des Gels auf die Haut. Es ist jedoch zu beachten, dass auch bei der Iontophorese gleichzeitig eine passive Abgabe von Diclofenac durch die Haut stattfindet, sobald das Gel unter dem Schwamm appliziert wurde. Wenn man diesen Faktor ausser Acht lässt, läuft man Gefahr, die Effektivität dieses Verfahrens zu überschätzen. Ziel unseres Forschungsprojekts ist es, die wissenschaftlich fundierten Erkenntnisse aus der klinischen Forschung in die therapeutische Praxis zu integrieren. Die Patienten sollen wenn möglich von einer effektiveren Behandlung dank der lokalen Abgabe von Arzneimitteln durch die Haut profitieren.

Die Graduate School Graubünden fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs. www.graduateschool.ch

DER EXPERTE GIBT AUSKUNFT

Ron Clijsen promovierte in Rehabilitationswissenschaften und Physiotherapie an der «Vrije Universiteit Brussel» in Belgien.

Er ist als Forschungsleiter und Dozent am «Department of Health Sciences der University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland (SUPSI)» und an der «THIM» (Internationale Hochschule für Physiotherapie) in Landquart tätig.

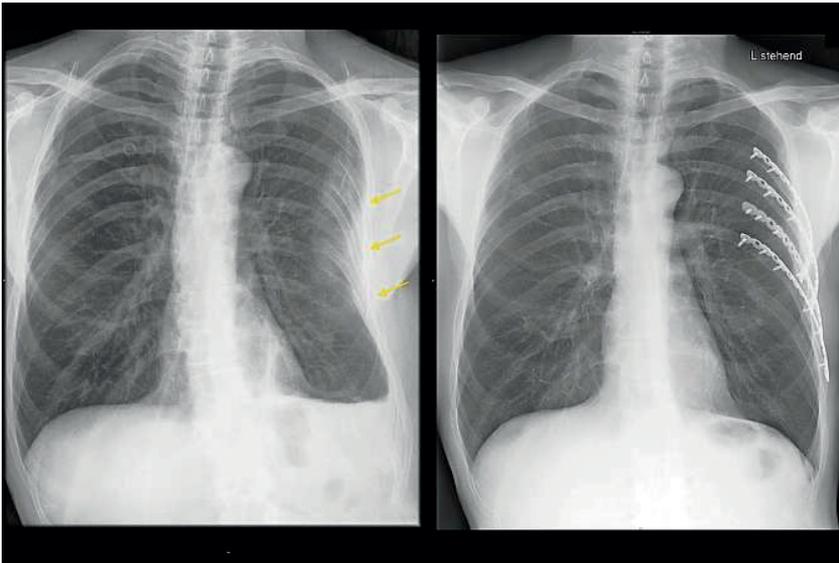
Haben Sie Fragen zum Thema? Richten Sie Ihre Frage bis zum 8. Februar 2017 per E-Mail an den Experten Ron Clijsen (info@graduateschool.ch).



Ron Clijsen.

Die operative Stabilisierung des Brustkastens – eine sinnvolle Sache

■ Christian Michelitsch, Kantonsspital Graubünden



Mehrere stark verschobene Rippenbrüche (gelbe Pfeile) auf der linken Seite nach einem Sturz in der Ebene. Nach operativer Stabilisierung mit insgesamt vier vorgeformten Titanplatten können die ursprünglichen anatomischen Gegebenheiten rekonstruiert werden. *Pressebilder*

Eine stumpfe Gewalteinwirkung auf den Brustkasten, der vor allem im Rahmen von Hochgeschwindigkeitsunfällen – zum Beispiel Autounfall – aber auch bei einfachen Stürzen in der Ebene – beispielsweise beim Sturz auf einer Eisplatte – vorkommt, kann zu einem Bruch einer oder mehrerer Rippen führen. Je höher die Unfallenergie ist, die auf den Brustkasten einwirkt, desto schwerwiegender sind die Folgen. Rippenbrüche werden seit jeher ohne Operation, also konservativ, behandelt. Eine optimale und ausreichende Schmerzmitteltherapie steht im Vordergrund. Zusätzlich muss die Lunge in ihrer Funktion unterstützt werden. Dies kann einerseits durch eine intensive Atemtherapie geschehen oder wenn notwendig, durch eine invasive Beatmung auf der Intensivstation. Mit unserem klinischen Forschungsprojekt wollen wir zeigen, dass für einen Teil der Patienten mit schweren seriellen Rippenbrüchen eine Operation zur Stabilisierung der Rippen die bessere Alternative darstellt.

Wann muss operiert werden?

Bei zehn Prozent aller Patienten mit Rippenreihenbrüchen ist eine Operation notwendig. Jene Patienten, bei denen sich im Verlauf der konservativen Behandlung kein Behandlungsfortschritt erzielen lässt, sich

die Lungenfunktion sogar verschlechtert oder sich die Schmerzsituation trotz ausreichender Medikamentengabe nicht beherrschen lässt, profitieren klar von einer operativen Stabilisierung des Brustkastens. Dadurch können Komplikationen einer längerfristigen invasiven Beatmung, wie beispielsweise Lungenentzündungen, die Menge an verabreichten Schmerzmitteln, der Aufent-

halt auf der Intensivstation oder der Spitalaufenthalt insgesamt deutlich reduziert werden.

Die Rippenbrüche werden nach einem Hautschnitt, der in der Regel etwa 15 bis 20 Zentimeter beträgt, freipräpariert. Hierbei muss mindestens ein Muskel durchtrennt werden, was sich jedoch auf die Funktion nicht negativ auswirkt. Durch Einrenken und Stabilisieren der Rippenbrüche mit vorgeformten Titanplatten kann die ursprüngliche Form des Brustkastens wieder hergestellt werden. Dies verbessert die Schmerzsituation deutlich und ist der Grundstein einer gut funktionierenden Atemmechanik.

Nutzen der Operation

Durch unsere klinische Forschung können wir nachweisen, dass die operative Stabilisierung des Brustkastens bei stark verschobenen Rippenbrüchen die Genesung und damit den Spitalaufenthalt deutlich verkürzt. Die Komplikationsraten werden reduziert und die Patienten können wieder rascher in ihr angestammtes soziales Umfeld und in den Arbeitsalltag integriert werden. Dadurch lassen sich die Gesamtkosten der Behandlung deutlich reduzieren. Auch langfristig ist durch die Operation kein bleibender Nachteil zu erwarten – im Gegenteil: eine vollständige und beschwerdefreie Heilung ist die Regel.

Die Graduate School Graubünden fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs. www.graduateschool.ch

DER EXPERTE GIBT AUSKUNFT

Christian Michelitsch ist Oberarzt am chirurgischen Departement des Kantonsspitals Graubünden. Seit 2015 ist er im thoraxchirurgischen Team tätig und widmet sich im Speziellen der Behandlung von Rippenreihenbrüchen.

Der gebürtige Wiener ist bereits seit 2007 in der Schweiz und konnte vor Eintritt ins KSGR auf der unfallchirurgischen Abteilung des Universitätsospitals Zürich viel Erfahrung sammeln.

Haben Sie Fragen zum Thema? Richten Sie Ihre Frage bis zum 1. März 2017 per E-Mail an den Experten Christian Michelitsch (info@graduateschool.ch).



Christian Michelitsch.

Den Allergien auf der Spur

■ Mübecel Akdis, Schweizerisches Institut für Allergie- und Asthmaforschung SIAF



Wissenschaftlich erwiesen: Der häufige Kontakt mit Bienengift erhöht die Immuntoleranz der Bienenzüchter.

Bild Getty Images/Kosolovskyy

Weltweit sind immer mehr Menschen von allergischen Erkrankungen betroffen. Warum haben manche Menschen Allergien und andere nicht? Diese Frage kann die Wissenschaft noch nicht vollständig beantworten. Die Wissenschaftler am Schweizerischen Institut für Allergie- und Asthmaforschung (SIAF) in Davos sind spezialisiert auf die Erforschung des menschlichen Immunsystems. Ihr Ziel ist es, die den Allergien zugrunde liegenden Mechanismen zu entschlüsseln und neue Behandlungsmethoden zu entwickeln.

Bienenzüchter helfen der Forschung

Das Immunsystem ist zum einen angeboren, zum anderen beeinflussen auch äussere Faktoren seine Beschaffenheit. Es arbeitet ähnlich wie ein grosses Orchester, in dem jedes Instrument eine besondere Aufgabe ausübt. Weisse Blutkörperchen, namentlich die T- und B-Zellen, übernehmen die Rolle des Dirigenten und der ersten Geige. Die Eigenschaft des Immunsystems, harmlose Fremdstoffe nicht anzugreifen, bezeichnet man als Immuntoleranz. Am Beispiel von nicht-allergischen Bienenzüchtern, die in hohem Masse Allergenen – Bienengift – ausgesetzt sind, haben wir gezeigt, wie eine gesunde Immunantwort aussieht. Wenn das Immunsystem richtig arbeitet,

setzen die T-Zellen als Reaktion auf das Bienengift ausreichend Interleukin-10 (IL-10) frei, ein entzündungshemmendes Protein. Zusätzlich signalisieren die T-Zellen den B-Zellen, Antikörper zu bilden, in diesem Fall ein Protein namens Immunglobulin G4 (IgG4). Dieses neutralisiert die unerwünschten Fremdstoffe.



Mübecel Akdis.

Das vorherige Beispiel zeigt, dass IL-10 ein wichtiger Botenstoff des Immunsystems ist. Insbesondere seine Fähigkeit, übersteigerte Abwehrreaktionen einzudämmen, ist von Bedeutung für die Toleranzbildung gegenüber allergieauslösenden Substanzen. Vor einiger Zeit haben Forscher mit Versuchen an Mäusen herausgefunden, dass es nicht nur T-Zellen gibt, die IL-10 freisetzen, sondern auch B-Zellen. Die Forschung konnte diesen IL-10 produzierenden regulatorischen B-Zellen (Br1-Zellen) bereits hilfreiche Eigenschaften im Hinblick auf die Bekämpfung von anderen Erkrankungen wie Autoimmunerkrankungen nachweisen.

Wie entsteht Immuntoleranz?

Uns hat vor allem interessiert, welche Funktion diese besonderen Br1-Zellen innerhalb der Allergieforschung erfüllen. Zunächst haben wir das Vorkommen von Br1-Zellen beim Menschen nachgewiesen. Im nächsten Schritt haben wir Blutproben von nicht-allergischen Bienenzüchtern in Petrischalen kultiviert und die Immunantwort durch die Zuführung von Bienengift stimuliert. Die von uns beobachteten Br1-Zellen setzten unter anderem in hohem Masse IL-10 frei und bildeten Immunglobulin G4. Das Protein und der Antikörper unterstützen die Ausbildung der Immuntoleranz. Das Verständnis dieser Mechanismen ermöglicht eine bessere Vorsorge und gezieltere Behandlung von Allergien.

Die Graduate School Graubünden fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs. www.graduateschool.ch

DIE EXPERTIN GIBT AUSKUNFT

Mübecel Akdis arbeitet seit 1995 als Wissenschaftlerin am SIAF. Seit 2003 leitet sie ihre eigene Forschungsgruppe zum Thema Immundermatologie. 2005 habilitierte sie in experimenteller Immunologie an der Universität Zürich. Sie hat mehr als 190 Forschungsartikel über Allergien veröffentlicht, die ihr zahlreiche Auszeichnungen eingebracht haben. Unter anderem ist sie Vorstandsmitglied der World Allergy Organisation (WAO).

Haben Sie Fragen zum Thema? Richten Sie Ihre Frage bis zum 29. März 2017 per E-Mail an die Expertin Mübecel Akdis (info@graduateschool.ch).

Sicher zu Hause wohnen – dank digitaler Wohnraumabklärung

■ Heike Daniel, Rehabilitationszentrum Valens



Die Begutachtung der Wohnsituation durch Ergotherapeuten ist eine sinnvolle Massnahme, um Risikofaktoren für Stürze zu erkennen – ist jedoch auch ein zeitintensives und kostspieliges Verfahren. Pressebild

«Die meisten Unfälle passieren im Haushalt.» Diese Worte kommen nicht von ungefähr. Gerade für ältere Menschen stellen Treppen, Teppichkanten, rutschige Böden und nicht vorhandene Haltemöglichkeiten Gefahrenquellen im eigenen Zuhause dar. Gemäss der Beratungsstelle für Unfallverhütung (Bfu) stürzt etwa ein Drittel der über 65-Jährigen in der Schweiz mindestens einmal pro Jahr. 50 bis 70 Prozent der Stürze älterer Personen ereignen sich in der eigenen Wohnung oder in deren Umfeld. Die Betroffenen verlieren durch Stürze an Unabhängigkeit und Lebensqualität. Hohe Gesundheits- und Sozialkosten sind weitere Folgen.

Neue Methode zur Sturzprävention

Die Senkung des Sturzrisikos spielt daher eine besondere Rolle bei der Rehabilitation älterer Menschen nach einer Erkrankung oder einem Unfall. Insbesondere die Begutachtung der Wohnsituation durch Ergotherapeuten stellt eine sinnvolle Massnahme dar, Risikofaktoren für Stürze zu erkennen und in der Folge zu beheben. Leider sind ergotherapeutische Wohnraumabklärungen am Wohnort der Patienten ein zeitintensives und kostspieliges Verfahren. Die meisten Institutionen können sie daher nur in einzelnen Fällen durchführen. In den Kliniken Va-

lens haben wir mit der digitalen Wohnraumabklärung eine neuartige Methode entwickelt, um potenzielle Gefahrenquellen in den eigenen vier Wänden zu ermitteln. Dabei dokumentieren Angehörige von Patienten die Wohnsituation nach kurzer Instruktion durch die Ergotherapeuten mit einer digitalen Fotokamera. Ein Regiebuch, in dem die

Vorgehensweise detailliert beschrieben ist und Messergebnisse – zum Beispiel die Schwellenhöhen - eingetragen werden können, unterstützt sie dabei. Die Ergotherapeuten werten im Anschluss die Fotos und Daten aus dem Regiebuch aus, ohne selbst die Wohnung aufsuchen zu müssen.

Vorteile der digitalen Wohnraumabklärung

Die Kliniken Valens und das Unispital Bern haben in einer Studie mit 20 Teilnehmern das neue digitale Verfahren mit der ursprünglichen Methode verglichen. Die Studie hat gezeigt, dass die Dokumentation der Wohnsituation durch Angehörige eine gute Alternative zu den bisherigen Begutachtungen durch Fachpersonen vor Ort darstellt. Das neue Verfahren ist in der Lage, Risikofaktoren für Stürze genau und mit einem deutlich geringeren Zeitaufwand seitens der Ergotherapeuten zu erfassen. Auch die teilnehmenden Angehörigen akzeptierten das Verfahren. Die neue Methode erlaubt es, Wohnraumabklärungen effizient, kostensparend und in grösserer Regelmässigkeit durchzuführen. In den Kliniken Valens ist die digitale Wohnraumabklärung bereits zu einem festen Bestandteil der ergotherapeutischen Behandlung geworden. Sie trägt zum interdisziplinären Gesamtkonzept bei, das die Patienten bestmöglich auf die Wiedereingliederung in den Lebensalltag im Anschluss an eine Rehabilitation vorbereitet.

Die Graduate School Graubünden fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs.
www.graduateschool.ch

DIE EXPERTIN GIBT AUSKUNFT

Heike Daniel ist seit 1997 Ergotherapeutin und seit 2005 im Rehabilitationszentrum Valens tätig. Aktuell trägt sie die fachliche Verantwortung für den muskuloskelettalen und ambulanten Therapiebereich. 2011 hat sie in Wien ihr Studium mit dem Master of Science in Occupational Therapy abgeschlossen. Im Rahmen ihrer Masterarbeit entwickelte und untersuchte sie die digitale Form der Wohnraumabklärung.

Haben Sie Fragen zum Thema? Richten Sie Ihre Frage bis zum 26. April 2017 per E-Mail an die Expertin Heike Daniel (info@graduateschool.ch).



Heike Daniel.

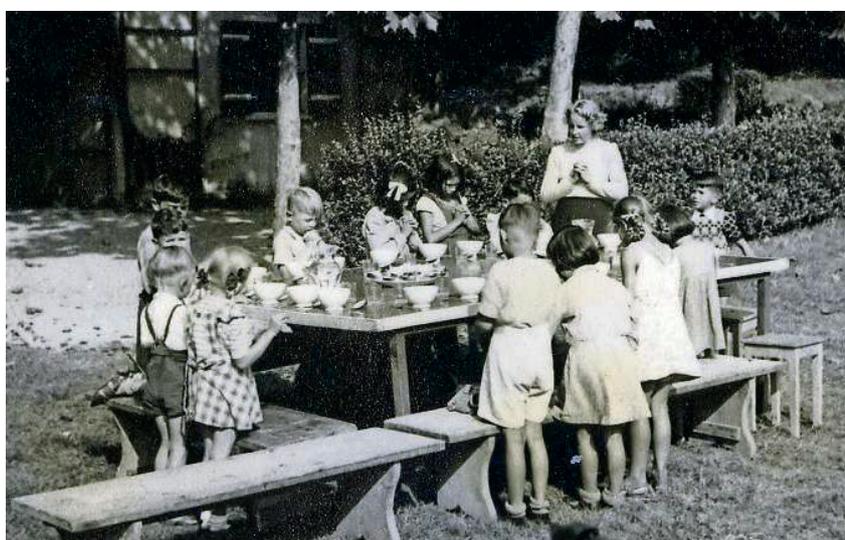
Academia Raetica / Graduate School Graubünden

DER ZWANG VON ARMUT UND MORAL

Von Silke Margherita Redolfi, Frauenkulturarchiv Graubünden



Silke Margherita Redolfi,
Frauenkulturarchiv Graubünden



Die Bündner Sozialarbeiterin Heidi Fausch (1925 - 2016) hatte eine gute Hand für arme Kinder.
Bild um 1950.

Bild Archiv FKA

In den letzten Jahren stand ein Thema immer wieder im öffentlichen Interesse: das Schicksal von Verdingkindern und Heimkindern. Die historische Forschung bemüht sich seit längerem darum, die Ursachen und Zusammenhänge der sogenannten fürsorglichen Zwangsmassnahmen zu untersuchen. In Graubünden standen bisher vor allem die Jenischen im Fokus. Über die Auswirkungen auf andere soziale Gruppen wie Arme, Randständige oder aussereheliche Mütter wissen wir bislang wenig. Deshalb führt das Frauenkulturarchiv Graubünden im Rahmen des Forschungsprojekts «versorgt» Interviews mit Betroffenen durch. Seit dem 19. Jahrhundert konnten die Amtsbehörden in den Gemeinden und Kreisen einschneidende administrative Verfügungen treffen. So konnten sie den Freiheitsentzug und die Einweisung in Heime, Erziehungsanstalten oder in die Psychiatrie sowie die Auflösung ganzer Familien anordnen. Diese

Die Historikerin ist Chronistin

behördliche Willkür stigmatisierte die Betroffenen. Die Tatsache, dass Personen ohne unabhängige Beschwerdemöglichkeit vor einem Gericht ein Leben lang verwahrt werden konnten, stellte die Schweiz nach der Unterzeichnung der Europäischen Menschenrechtskonvention 1974 an den Pranger. Die Gesetzesänderung erfolgte 1981. Zu erforschen, welche Rechtsgrundlagen es überhaupt ermöglichten, dass Menschen verwahrt oder Familien auseinandergerissen werden konnten, ist das eine. Zu erfahren, was die rechtliche Ohnmacht für die Betroffenen bedeutete, das andere. Nicht selten erzählen frühere Pflegekinder mit tränenerstickter Stimme über ihre Zeit in fremden Familien, in Heimen oder über Autoritätspersonen, die ihnen Übergriffe nicht glaubten. Vieles ist schwer auszuhalten, etwa die Schilderungen, wie Kleinkinder von ihren Eltern getrennt wurden, weil die Familie arm, der Vater ein Trinker oder die Mutter,

wie vermutet wurde, überlastet war. Aufgabe der Forscherin, die als Chronistin das Erzählte aufzeichnet, ist zu fragen, wie dies möglich war, weshalb die Behörden so handelten und wie Betroffene Trennungsschmerz, Schläge oder Missbrauch bewältigten.

Diese Fälle sind auch für Graubünden bekannt. Es zeigt sich ein Bild behördlicher Strategien, die verhindern sollten, dass Familien der Dorfgemeinschaft zur Last fielen oder die Gesellschaft störten. Hintergrund der Massnahmen war die lange Zeit grosse Armut im Kanton. Junge Männer sollten diszipliniert werden und Frauen vor moralischen Verfehlungen bewahrt werden. Der Preis dieser Zweckgemeinschaft war hoch und hat Generationen von Menschen beeinflusst und bedrückt. Die Interviews sollen das Geschehene sichtbar machen, damit es verarbeitet werden kann und Opfer eine Stimme erhalten. Die historische Forschung als unabhängige Instanz ermöglicht die Sicht von aussen und setzt die kollektive Verarbeitung in Gang. Auch zum Wohl künftiger Generationen.

Die Graduate School Graubünden fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs.
www.graduateschool.ch

DIE EXPERTIN GIBT AUSKUNFT

Silke Margherita Redolfi ist freischaffende Historikerin und Archivarin und Leiterin des Frauenkulturarchivs Graubünden. Ihre Themenschwerpunkte sind Frauen- und Geschlechtergeschichte, Recht und Staat sowie Sozialgeschichte. Silke Margherita Redolfi ist Verfasserin zahlreicher Forschungsarbeiten zur Geschichte Graubündens. Sie lebt in Masein. Haben Sie Fragen zum Thema? Richten Sie Ihre Frage bis zum 31. Mai 2017 per E-Mail an die Expertin Silke Redolfi (info@graduateschool.ch).

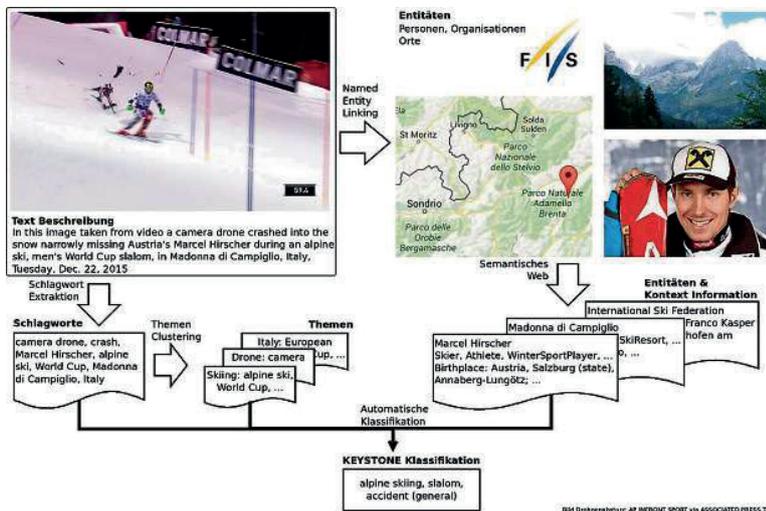
Academia Raetica / Graduate School Graubünden

INTELLIGENTE BILDSUCHE

Von Albert Weichselbraun, HTW Chur



Albert Weichselbraun, Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Chur



«Imagine» extrahiert Schlagwörter aus Bildern, bündelt diese zu Themenbereichen und erkennt Personen, Organisationen und Orte im Text. Pressebilder

Eine leistungsfähige und effiziente Bildsuche ist essentiell, um die optimale Auffindbarkeit und Vermarktung von Bildern sicherzustellen. Fotoagenturen wie Keystone beschäftigen daher Bildredakteure, um Bilder mit Schlüsselwörtern und Zusatzinformationen zu versehen und somit die Bildsuche zu verbessern. Kernproblem dieses Ansatzes ist die rasant steigende Menge an digitalem Bildmaterial, welche eine manuelle Erfassung zunehmend unmöglich macht. In der Praxis führt dies dazu, dass nur ein Bruchteil der Bilder mit qualitativ hochwertigen Beschreibungen versehen werden kann, was sich negativ auf die Qualität der Suchergebnisse auswirkt. Im Rahmen eines durch den Bund geförderten Forschungsprojektes hat die HTW Chur gemeinsam mit Keystone maschinelle Lernverfahren entwickelt, welche die Suchmöglichkeiten für Bilder signifikant verbessern. Das Imagine-Projekt setzt dabei auf Technologien der künstlichen Intelligenz, welche es ermöglichen, Teile des Beschreibungsprozesses vollständig zu

automatisieren. Das Training von Maschinen ist aufgrund der grossen Vielfalt der Bildmotive sehr komplex. Um dieses Problem zu umgehen, hat das Forscherteam der Bündner Fachhochschule die Datenbank mit der Fähigkeit ausgerüstet, auf Hintergrundinformationen aus dem Semantischen Web zuzugreifen. Das Semantische Web bietet speziell für Maschinen aufbereitete Informationen, welche eine automatische Recherche in den entsprechenden Datensätzen ermöglicht. So sind zum Beispiel weite Teile von Wikipedia und Datensätze der Bundesverwaltung in diesem Format verfügbar. Dies erlaubt es Maschinen bereits heute auf Milliarden von Einzelfakten zuzugreifen. Dadurch werden Maschinen zum Beispiel in die Lage versetzt, automatisch Personen, Organisationen und Orte in textuellen Bildbeschreibungen zu identifizieren. Sie können Hintergrundinformationen zu den erkannten Subjekten und Objekten abfragen und diese miteinander kombinieren. Dies ermöglicht es, Bilder zu gruppieren und se-

mantisch ähnliche Bilder für bestehende Suchergebnisse vorzuschlagen. Erkennt das System zum Beispiel, dass auf einem Bild ein Skifahrer zu sehen ist, kann Imagine weitere relevante Bilder von genau diesem Skifahrer, seinem Team aber auch Fotos von seinem Wohnort oder von bekannten Personen mit identischem Geburtsort vorschlagen und zugehörige Bildkollektionen erstellen. Diese neuen Technologien ändern auch die Rolle der Bildredakteure signifikant. Während sie heute vor allem mit der Beschlagwortung von Bildern beschäftigt sind, werden sie in naher Zukunft die Ergebnisse von maschinellen Beschlagwortungsprozessen überwachen und Maschinen bei der Bearbeitung von Bildern mit hohem Schwierigkeitsgrad unterstützen. Das von der Kommission für Technologie und Innovation (KTI) geförderte Imagine-Projekt wurde im April 2017 erfolgreich abgeschlossen. Bereits Ende 2017 wird Keystone eine komplette Neuentwicklung seines Fotoportals der Öffentlichkeit vorstellen.

Die Graduate School Graubünden fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs.
www.graduateschool.ch

DER EXPERTE GIBT AUSKUNFT

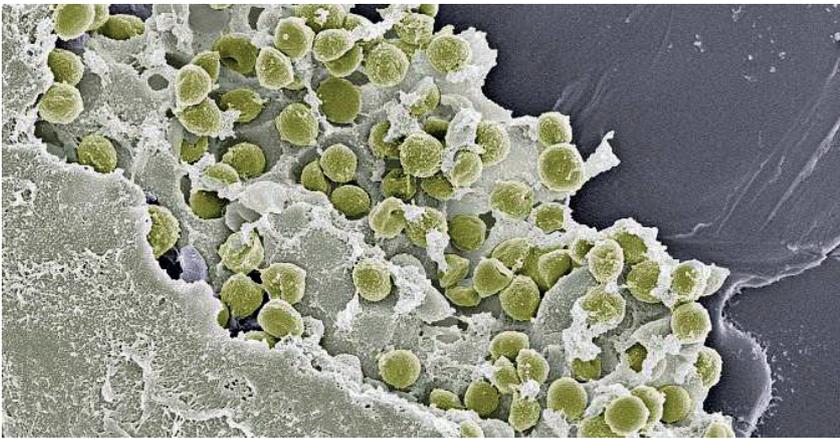
Albert Weichselbraun ist Professor am Schweizerischen Institut für Informationswissenschaft der HTW Chur und Chief Technical Officer der webLizard technology gmbh. Seine Forschungsinteressen fokussieren sich auf Text und Data Mining, Valenzanalyse, Künstliche Intelligenz und die Kombination von Semantischen Technologien mit Big Data und Web Intelligenz.

Haben Sie Fragen zum Thema? Richten Sie Ihre Fragen bis zum 19. Juli 2017 per E-Mail an den Experten Albert Weichselbraun (info@graduateschool.ch).

Academia Raetica / Graduate School Graubünden

WENIGER INFEKTIONEN

Von Fintan Moriarty & Stephan Zeiter, AO Forschungsinstitut Davos



Die vergrösserte Aufnahme des Elektronenmikroskops zeigt Bakterien (kugelig), die einen Belag auf der Oberfläche eines Implantats bilden. Mit einer Materialschicht schützen sie sich vor Antibiotika und der menschlichen Immunabwehr.
Bild AO Foundation

Im AO Forschungsinstitut Davos suchen wir nach neuen Wegen zur Behandlung von Patienten mit erhöhtem Infektionsrisiko im Zusammenhang mit Knochenbrüchen. Dies ist beispielsweise bei Unfallopfern mit offenen Knochenbrüchen der Fall. Ziel unseres Forschungsprojekts ist es, solche Infektionen besser behandeln zu können oder sie sogar zu verhindern.

Um die Wirksamkeit der Antibiotika-Therapie bei diesen Patienten zu erhöhen, haben wir verschiedene Methoden entwickelt, um die Menge des Antibiotikums in der Wunde zu optimieren. Dies kann erreicht werden, indem

Um die Patientenversorgung zu verbessern, ist es nötig, Implantate und Behandlungsstrategien zu entwickeln

man das Antibiotikum direkt in die Wunde platziert, das Implantat mit einem aktiven antibakteriellen Molekül beschichtet oder den Zeitpunkt der Antibiotika-Abgabe optimiert, um sicherzustellen, dass das Antibiotikum dann vorhanden ist, wenn der Patient am meisten gefährdet ist. Alle erwähnten Methoden erhöhen die Wirksamkeit des Antibiotikums und setzen den Patienten

einer niedrigeren Gesamtdosis und weniger Nebenwirkungen aus.

Bei der AO-Stiftung entwickeln wir seit vielen Jahren verschiedene Arten von Implantaten, insbesondere Implantate zur Fixierung von Knochenbrüchen. Eine Infektion kommt zwar selten vor, trotzdem birgt jeder chirurgische Eingriff theoretisch das Risiko, dass eine Infektion in die Hautwunde eindringt, von dort in das tiefe Gewebe wandert und auf der Oberfläche des Implantats wächst (siehe Abbildung). Dies ist ein Problem für alle Im-

plantate, einschliesslich Katheter, Stents, Herzschrittmacher oder Pro-

thesengelenke.

Wenn sich eine Infektion um das Implantat herum entwickelt, dann muss es eventuell entfernt und später ersetzt werden. Ausserdem braucht der Patient eine langfristige antibiotische Behandlung. Dies belastet die Gesundheit des Patienten unnötig, ist teuer und erhöht die Menge an Antibiotika-Verbrauch. Letztere ist ein bekannter Risikofak-



Fintan Moriarty und Stephan Zeiter, AO Forschungsinstitut Davos

tor für die Entwicklung von Antibiotika-resistenten Bakterien.

Um die Patientenversorgung zu verbessern, ist es nötig, Implantate und medizinische Behandlungsstrategien zu entwickeln, die über den aktuellen Stand der Technik hinausgehen. Um die medizinische Praxis zu ändern, müssen wir die Vorteile unserer neuartigen Behandlungsmethoden nachweisen. Die Akkreditierung mit dem international anerkannten Gütesiegel «Gute Labor Praxis» (GLP) durch das schweizerische Bundesamt für Gesundheit in Zusammenarbeit mit Swissmedic bestätigt den hohen Standard unserer Arbeit. Nun wollen wir im nächsten Schritt neue Strategien erarbeiten, um eine Infektion im Zusammenhang mit Implantaten bereits im Voraus zu verhindern. Implantate, die die Fähigkeit haben, eine Infektion zu verhindern oder zu behandeln, werden das Infektionsrisiko erheblich reduzieren. In Zukunft hoffen wir, dass viele Patienten diese modernen Implantate erhalten, so dass sie in der Lage sind, sich ganz auf ihre Genesung zu konzentrieren.

Die Academia Raetica/Graduate School Graubünden fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs. Mehr Infos unter: www.graduateschool.ch.

DIE EXPERTEN GEBEN AUSKUNFT

Fintan Moriarty ist Mikrobiologe aus Irland. Seit 2007 arbeitet er am AO Forschungsinstitut. Seine Gruppe erforscht Ursache, Prävention und Behandlung von Infektionen. Stephan Zeiter ist seit mehr als 15 Jahren in Davos tätig und leitet die Gruppe vor-klinische Studien. Zusammen erforschen sie die Wirksamkeit neuer Strategien zur Bekämpfung von Infektionen nach einem orthopädischen Eingriff.

Haben Sie Fragen zum Thema? Richten Sie Ihre Fragen bis zum 2. August per E-Mail an die Experten Fintan Moriarty und Stephan Zeiter (info@graduateschool.ch).

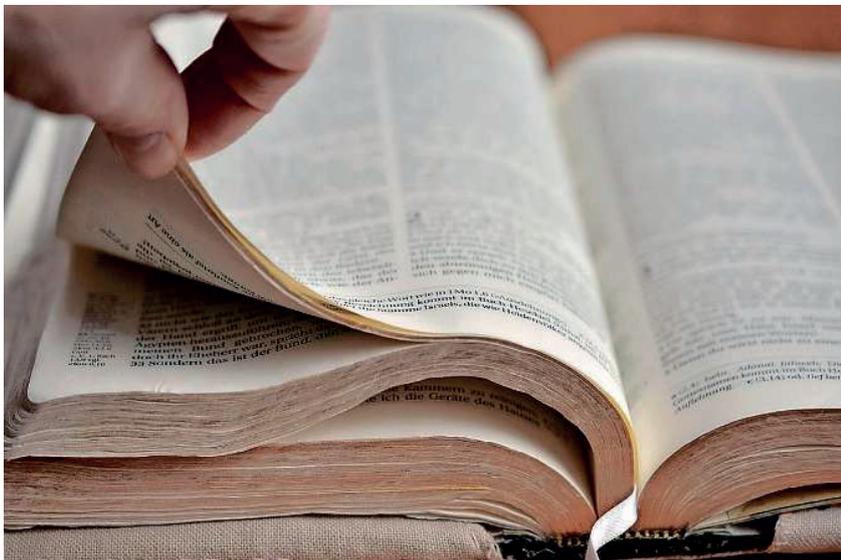
Academia Raetica / Graduate School Graubünden

WIE DAS WORT GOTTES FEIERN?

Von Birgit Jeggle-Merz, Theologische Hochschule Chur



Birgit Jeggle-Merz,
Theologische Hochschule Chur



Begegnung mit Gott – das Wort Gottes offenbart sich in der Bibel.

Pressebild

Vor 500 Jahren führte die Frage nach der Bedeutung der Bibel zu grossen Auseinandersetzungen und schlussendlich zur Aufspaltung der christlichen Kirche in die katholische Kirche und die Kirchen der Reformation. Letztere betonten die Wichtigkeit, Bibeltexte in der Alltagssprache lesbar und verständlich zu machen.

Die katholische Kirche hat sich als Reaktion darauf viele Jahrhunderte schwergetan, das in der Heiligen Schrift entfaltete Wort Gottes für sich wieder zu entdecken. Die heute in verschiedenen Pfarrgemeinden neu installierten Wort-Gottes-Feiern sind Frucht der Wiederentdeckung der Bibel im Leben der katholischen Kirche. Sie wollen der Wirkkraft des Wortes Gottes Raum geben. Vielerorts werden solche Wort-Gottes-Feiern jedoch in erster Linie als Ersatzfeier für den Fall angesehen, dass keine Eucharistie gefeiert werden kann. Damit wird aber ihr Eigenwert verkannt und die Chance vertan,

die sie für die Gemeinden von heute eröffnen könnte. Das Zweite Vatikanische Konzil (1962-1965) hat den Stellenwert der Bibel in Theologie und Kirche neu beschrieben und damit zahlreiche Möglichkeiten eröffnet, um das Wort Gottes in den Glauben, das Feiern

«Das Wort Gottes hat etwas mit dem heutigen Leben zu tun.»

und Leben der Kirche intensiver einfließen zu lassen. Den Schriften der Bibel kommt gerade deshalb ein herausragender Stellenwert zu, weil Gott sich hier selbst zu erkennen gibt, so betonten die Konzilsväter. Er wolle den Menschen begegnen und mit ihnen in einen Austausch treten. Das macht sein Wesen aus – so das Zeugnis der Schrift. Wort-Gottes-Feiern sind «bevorzugte Gelegenheiten der Begegnung mit Gott» (Benedikt XVI.), in denen die Versammelten ganz beim Wort Gottes verweilen und sich von ihm nähren lassen können. Es sind Orte, an denen erfahren werden kann, dass das Wort Gottes nicht einfach Geschichten aus längst vergangener Zeit erzählt, son-

dern uns die Gegenwart erschliesst. Vielen Menschen sind die Gottesdienste der Kirche fremd geworden. In Wort-Gottes-Feiern könnte eine Form gottesdienstlichen Feiern gefunden werden, in der Zeit ist für Gott, für sein Wort, für das Hören und Antworten. Das Lesen und Reflektieren der Texte macht erfahrbar, dass das Wort Gottes etwas mit dem heutigen Leben zu tun hat und Antworten auf die Fragen liefert, welche die Menschen bewegen. Damit das Wort wirklich Ereignis werden kann, müssen die überkommenen Wege, Gottesdienste zu gestalten, verlassen werden. Das fällt vielen für die Gestaltung von Gottesdiensten Verantwortlichen nicht leicht. Deshalb ist es notwendig, über die Dynamik des Verkündigungsprozesses nachzudenken. Wie kann das Wort in der feiernden Gemeinde gestaltet werden? Was brauchen die Mitfeiernden, um die Lesungen nicht rein als Texte zu hören, sondern als Botschaft, die an sie gerichtet ist? Wie kann der ganze Mensch, mit seinem Verstand und seinem Körper in das Feiern einbezogen werden?

Die Academia Raetica / Graduate School Graubünden fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs. Mehr Infos unter: www.graduateschool.ch.

DIE EXPERTIN GIBT AUSKUNFT

Birgit Jeggle-Merz hat eine Doppelprofessur für Liturgiewissenschaft an der Theologischen Hochschule Chur und an der Universität Luzern. Sie ist Projektleiterin eines mehrbändigen biblisch-liturgischen Kommentars zur Eucharistiefeier. 2014 erhielt sie den Best Teacher Award der Universität Luzern. Zurzeit beschäftigt sie sich intensiv mit den theologischen Grundlagen der Wort-Gottes-Feier. Haben Sie Fragen zum Thema? Richten Sie Ihre Fragen bis zum 6. September 2017 per E-Mail an die Expertin Birgit Jeggle-Merz (info@graduateschool.ch).

Academia Raetica / Graduate School Graubünden

EINE SCHULE, VIELE SPRACHEN

Von Vincenzo Todisco, Pädagogische Hochschule Graubünden



Vincenzo Todisco, Pädagogische Hochschule Graubünden. Bild Y. Andrea



Fremdsprache in anderen Fächern – Neue Wege im schulischen Fremdsprachenlernen. Bild D. Lupa

Je nach Sprachregion wird in den Schulen des Kantons Graubünden auf Romanisch, Italienisch oder Deutsch unterrichtet, teilweise auch in zwei Sprachen (zum Beispiel in den zweisprachigen Schulen in Chur oder des Oberengadins). Entsprechend ist die Ausbildung zur Lehrperson an der Pädagogischen Hochschule Graubünden (PHGR) in den drei Schulsprachen organisiert. Zusätzlich zu ihrer Erstsprache erwerben die Studierenden eine Lehrbefähigung in mindestens einer Fremdsprache (diese kann auch Englisch oder Französisch sein). Zudem besteht die Möglichkeit, ein zweisprachiges Diplom zu erlangen. Für romanischsprachige Studierende ist dies sogar obligatorisch.

Während ihrer Ausbildung setzen sich die Studierenden mit der Tatsache auseinander, dass in der Schule mehrere Sprachen unterrichtet werden und viele Schülerinnen und Schüler verschiedensprachig sind. In ihrer Ausbildung lernen sie innovative Modelle des Lehrens und Lernens von Sprachen kennen, unter anderem den sogenannten im-

Innovative Modelle des Lehrens und Lernens

mersiven Unterricht. Dies bedeutet, dass Teile eines Fachs, zum Beispiel Sport, in einer Fremdsprache vermittelt werden. Wissenschaftliche Studien, die im Kanton und im Ausland durchgeführt wurden, zeigen, dass dabei die Fremdsprache gelernt werden kann, ohne dass das Fach darunter leidet. Um den neuen Herausforderungen des Fremdsprachenunterrichts gerecht zu werden, besuchen alle Studierenden der PHGR gleich zu Beginn ihrer Ausbildung die Modulveranstaltung «Grundlagen der Mehrsprachigkeit». Dort werden die Vorlesungen abwechslungsweise in einer anderen Sprache gehalten. Da dieses Vorgehen für eine Schweizer Hochschule relativ neu ist, wollte man im Rahmen eines Forschungsprojekts mehr zu den Auswirkungen eines solchen Unterrichtsmodells erfahren. Deshalb wurden die mehrsprachigen Vorlesungen im Studienjahr 2016/17 bezüglich der folgenden Fragen untersucht: Wie viel verstehen die Studierenden während der Vorlesung in einer für sie fremden Sprache? Wie erleben sie diesen Unterricht? Erste Er-

gebnisse deuten darauf hin, dass die Studierenden die Inhalte der Vorlesung auch dann verstehen, wenn diese in einer Fremdsprache vermittelt werden. Massgebend für dieses Gelingen sind die Unterstützungsmassnahmen (beispielsweise Unterlagen in der Erstsprache), die von den Dozierenden vorgesehen werden. Die mehrsprachige Veranstaltungsform stösst bei den Studierenden auf Interesse und wird mehrheitlich positiv bewertet. Viele erhoffen sich Anregungen für ihre spätere berufliche Tätigkeit und Fortschritte in der Fremdsprache, wobei Letzteres nicht für alle Studierenden im gleichen Mass erfolgt.

Die Befürchtungen, dass die mehrsprachigen Veranstaltungen bei ihnen zu mehr Aufwand führen könnten, erwiesen sich als unbegründet. Aufgrund dieser Ergebnisse ist die PHGR bestrebt, ihre Ausbildungsmodelle weiter zu optimieren, damit künftige Lehrpersonen weiterhin für das professionelle Vermitteln von Sprachen gut gerüstet sind.

Die Graduate School Graubünden fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs. Mehr Infos unter: www.graduateschool.ch.

DER EXPERTE GIBT AUSKUNFT

Vincenzo Todisco ist Dozent und wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Pädagogischen Hochschule Chur (PHGR). Er unterrichtet Erst- und Zweitsprachendidaktik mit Schwerpunkt Mehrsprachigkeit. Gemeinsam mit Andreas Imhof, ebenfalls an der PHGR tätig, beschäftigt er sich intensiv mit Modellen und Konzepten des mehrsprachigen Unterrichts. Todisco ist zudem Autor von Lehrmitteln im Bereich der Sprachen.

Haben Sie Fragen zum Thema? Richten Sie Ihre Fragen bis zum 27. September 2017 per E-Mail an den Experten Vincenzo Todisco (info@graduateschool.ch).

Academia Raetica / Graduate School Graubünden

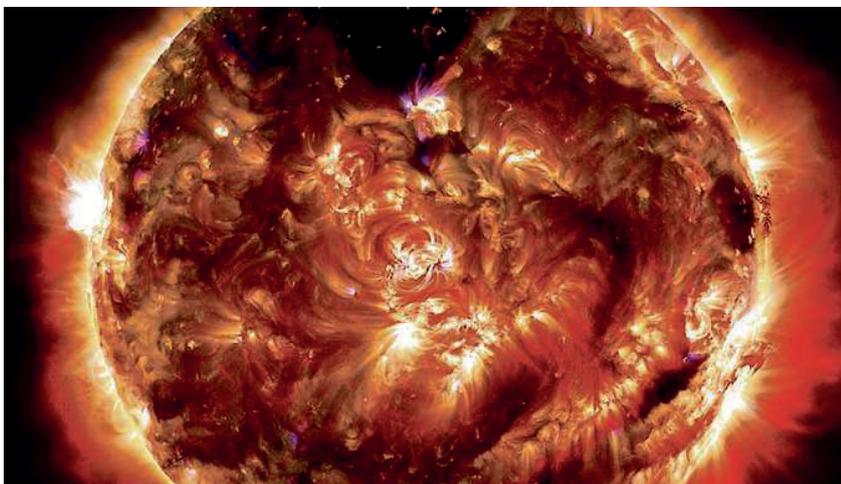
SONNENAKTIVITÄT UND ERDKLIMA

Von William Ball, PMOD/WRC



William Ball forscht, wie die Sonne das Klima beeinflusst.

Pressebild



Aktivitätszyklen der Sonne verursachen Veränderungen in der Atmosphäre und beeinflussen in der Folge das regionale Klima auf der Erde. Bild: Nasa

Das Physikalisch-Meteorologische Observatorium Davos/Weltstrahlungszentrum (PMOD) erforscht, wie die Sonne das Klima beeinflusst. Die Forschungstätigkeiten reichen vom Design der Messinstrumente über deren Konstruktion bis hin zur Modellierung der Klimaveränderungen auf der Erde. Ich erforsche am Institut, wie die Veränderungen der Sonnenaktivität das Klima auf der Erde beeinflussen. Das setzt voraus, dass wir genau beziffern können, wie stark sich die Sonnenaktivität verändert. Diesbezügliche Messungen von Beobachtungssatelliten weichen oft stark voneinander ab. Dies liegt unter anderem daran, dass die Sonne die Instrumente mit der Zeit beschädigt. Meine Forschung versucht, die Unsicherheit von Satellitendaten mit Hilfe von Klimamodellen und anderen Beobachtungen, die Rückschlüsse auf die Sonnenaktivität zulassen, zu umgehen. Aus den letzten 40 Jahren Beobachtungen haben wir gelernt, dass es verschiedene Zyklen der Sonnenaktivität gibt, die von Minu-

ten bis Jahrzehnten reichen. Während des elfjährigen Schwabe-Zyklus, dem wohl bekanntesten Zyklus, variiert die Energieabstrahlung der Sonne um 0,1 Prozent zwischen Minimum und Maximum. Obwohl dies nicht nach viel klingt, gibt es Anzeichen dafür, dass die Winter in Nordamerika und Europa kälter ausfallen, wenn die Aktivität dieses Zyklus gering ist. Es gibt Hinweise, dass es auch hundertjährige oder tausendjährige Sonnenzyklen geben könnte.

Die Ozonschicht ist lebenswichtig.

Wir wissen indes noch nicht, in welchem Ausmass diese möglicherweise das Klima beeinflussen. Die wahrscheinlichste Theorie, wie die Sonne das europäische Klima beeinflusst, beginnt hoch über den Tropen. Der grösste Teil des ultravioletten Sonnenlichts wird von Ozon absorbiert, das vorwiegend im Bereich von 20 bis 50 Kilometern über der Erdoberfläche vorkommt und die für uns lebenswichtige Ozonschicht bildet. Durch die Absorption des UV-Sonnenlichts wird die Atmosphäre erwärmt und der Windfluss vom

Äquator zu den Polen verändert sich. Diese Veränderung in der Luftzirkulation beeinflusst das Wetter, das den Atlantik überquert und in Europa ankommt.

Durch Fortschritte in der atmosphärischen Modellierung ist es inzwischen möglich, den Einfluss der sonnenunabhängigen Effekte auf den schwankenden Ozongehalt abzuschätzen. Indem wir die sonnenunabhängigen Effekte mithilfe von gesammelten Daten modellieren und diese anschliessend aus der Summe der Beobachtungen entfernen, können wir den Einfluss der Sonnenaktivität ermitteln. Somit können wir im Umkehrschluss bestimmen, in welchem Ausmass die Sonnenaktivität variiert. Auf diesem Wege lassen sich die eingangs erwähnten Probleme mit der direkten Beobachtung der Sonnenaktivität umgehen. Die aus dieser Forschung gewonnenen Erkenntnisse über die Veränderung der Sonnenaktivität über mehrere Jahrzehnte werden auch die Vorhersagen zum Klima sowie den weltweiten und regionalen Wetterbedingungen verbessern.

Die Graduate School Graubünden fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs. Mehr Infos unter: www.graduateschool.ch

DER EXPERTE GIBT AUSKUNFT

William Ball ist ein vom SNF finanzierter Postdoktorand, der am PMOD/WRC arbeitet. Er ist ausserdem Dozent am Institut für Atmosphären- und Klimaforschung der ETH Zürich. Seine Forschung konzentriert sich auf das Verständnis der Ozonschicht und darauf, wie Veränderungen in der Sonnenaktivität das Vorkommen von Ozon in der Atmosphäre beeinflussen. Haben Sie Fragen zum Thema? Richten Sie Ihre Fragen bis zum 25. Oktober 2017 per E-Mail an den Experten William Ball (info@graduateschool.ch).

Academia Raetica / Graduate School Graubünden

WAS SPEICHEL ALLES VERRÄT

Von Davide Migliorelli, CSEM



Davide Migliorelli forscht mit dem Speichel des Menschen.



Prototyp mit Sensoren für die Speichelüberwachung zu Hause.

Bild: CSEM S.A.

Das Ziel meines ersten Projektes am CSEM war es, einen Sensor für die Erkennung von Tuberkulose auf der Basis von Speichelproben zu entwickeln. Es war ein schwieriges Vorhaben, aber gleichzeitig war es eine spannende und herausfordernde Arbeit. Die Entwicklung dieses Verfahrens soll dazu beitragen, die Gesundheit der Menschen zu verbessern. In Zukunft könnte diese Art der Analyse, die auf einen Eingriff in den menschlichen Körper verzichtet, vermehrt dazu dienen die eigene Gesundheit ohne grossen Aufwand zu kontrollieren.

Speichel ist eine aussergewöhnliche Flüssigkeit im Hinblick auf die Forschungs- und Diagnosemöglichkeiten. Aufgrund des Vorhandenseins verschiedener Biomarker für Krankheiten im Speichel kann dieser den Normal- und Krankheitszustand beim Menschen genau widerspiegeln. Diese Biomarker, beispielsweise Antikörper, Bakterien oder Proteine, können die Früherkennung von Krankheiten unterstützen und beim Entscheid über

Eine spannende und herausfordernde Arbeit.

eine geeignete Behandlung helfen. Ausserdem können die Biomarker Aufschluss über das Fortschreiten einer Krankheit geben oder Behandlungsergebnisse nachweisen.

Die Vorteile der Speichelanalyse sind die einfache Probenentnahme und die Möglichkeit, häufig Proben zu entnehmen, ohne die Patientin oder den Patienten gesundheitlich zu belasten. Im Gegensatz zu Blutproben erfordert die Entnahme einer Speichelprobe keine speziellen Instrumente oder geschultes Personal. Sie birgt nur ein minimales Risiko einer Kreuzkontamination unter den Patienten. Auch ist das Risiko des Gesundheitspersonals Krankheitserregern wie HIV und Hepatitis ausgesetzt zu sein, sehr gering. In den letzten zehn Jahren gab es einen Trend zur Verwendung von frei zugänglichen Körperflüssigkeiten wie Speichel, Tränen, Urin, Atem und Schweiß, um Erkrankungen festzustellen. Es mangelt jedoch noch an geeigneten Technologien, diese nicht-invasiven Methoden für eine grö-

sere Anwendergruppe nutzbar zu machen. Auch ist die Auswahl an wissenschaftlich anerkannten Biomarkern, die für die Tests in Frage kommen, noch begrenzt.

Trotz dieser Herausforderungen bietet die Möglichkeit, Speichelbiomarker unmittelbar am Behandlungsort (zum Beispiel Krankenhaus, Arztpraxis, Apotheke, durch die Patienten selbst) zu sammeln und zu analysieren, viele Vorteile für die klinische Anwendung. Im Gegensatz zur Auswertung in einem Zentrallabor resultiert eine kürzere Bearbeitungszeit und eine eventuell notwendige Behandlung kann sofort beginnen. Mit Blick auf die Zukunft wird am CSEM seit einigen Jahren kontinuierlich an der Entwicklung verschiedener Sensoren und Technologien für nicht-invasive Mess-Systeme gearbeitet. Ziel ist es, einfach zu bedienende und kostengünstige Diagnose- und Therapieüberwachungsgeräte für die schnelle und unkomplizierte Behandlung von Patientinnen und Patienten anzubieten. Dies ist insbesondere ein Vorteil in Gegenden mit begrenzten medizinischen Ressourcen.

Die Graduate School Graubünden fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs. Mehr Infos unter: www.graduateschool.ch

DER EXPERTE GIBT AUSKUNFT

Davide Migliorelli kommt aus Italien und arbeitet seit rund fünf Jahren als Entwicklungsingenieur am CSEM in Landquart. Das Studium in Rom schloss er 2009 mit dem Master of Science in Chemie ab. 2013 erhielt er den Dokortitel in Chemie. Sein Spezialgebiet ist die analytische Chemie, insbesondere die Sensorik und Biosensorik.

Haben Sie Fragen zum Thema? Richten Sie Ihre Fragen bis zum 6. Dezember 2017 per E-Mail an den Experten Davide Migliorelli (info@graduateschool.ch).

Academia Raetica / Graduate School Graubünden

DAS INNERE VON STAUBLAWINEN

Von Martin Heggli, Julia Wessels und Betty Sovilla, SLF



Die Projektleiterin Betty Sovilla forscht mit Lawinen.
Bild: M. Giger



Mit einem Radar untersuchen Forscher vom Beobachtungsbunker aus das Fliessverhalten von Lawinen. Die Radarantennen befinden sich rechts neben der geöffneten Fensterklappe. Foto: Yann Gross

Mehrere dumpfe Detonationen erschüttern das Vallée de la Sionne oberhalb des Walliser Dorfes Arbaz. Auf 2700 Metern gerät die Schneedecke ins Rutschen. Innert Sekunden entsteht eine Lawine, deren Kern bald in einer Staubwolke aus aufgewirbeltem Schnee verschwindet. In einem abgesperrten Testgelände lösen wir solche Lawinen zu Forschungszwecken künstlich aus - zuletzt am 8. März 2017. Mit diesen Grossversuchen untersuchen wir, wie weit Lawinen fließen und welche Kräfte in ihnen auftreten. Ziel ist, die Dynamik von Lawinen möglichst genau zu verstehen. Während die Versuchslawine ins Tal donnert, befindet sich ein Teil von unserem Forschungsteam auf einem sicheren Gegenhang. Von dort aus haben wir den besten Überblick über das Versuchsgelände und filmen die Lawine beispielsweise mit Thermobildkameras und nehmen sie mit synchronisierter Fotogrammetrie auf. Bei diesem Verfahren machen zwei Kameras aus verschiedenen Blickwinkeln je zwei Bilder pro Sekunde. Mit diesen Aufnahmen

Blick durch ein Bullauge aus Panzerglas.

können wir im Idealfall den gesamten Verlauf der Lawine in 3D rekonstruieren.

Zwei bis drei andere Forscher aus unserem Team sitzen zur gleichen Zeit im Beobachtungsbunker am Fuss des Lawinenhangs. Durch ein panzerglasverstärktes Bullauge haben sie einen Blick auf den Lawinenhang. Im Zentrum ihrer Aufmerksamkeit stehen jedoch vor allem verschiedene Bildschirme. Darauf betrachten sie die Daten, die von zahlreichen Instrumenten in der Lawinbahn gemessen werden. Denn auf ihrem etwa 2,5 Kilometer langen Weg zum Talgrund passiert die Lawine einen 20 Meter hohen Mast und weitere Einrichtungen, an denen Geschwindigkeit, Fließhöhe, Druckkräfte der Lawine und vieles mehr erfasst werden. An der Aussenwand des Bunkers befinden sich zudem Radarantennen. Das Radar ermöglicht, durch die Staubwolke hindurch zu sehen, wie sich der dichtere Fließanteil der Lawine bewegt.

Mit den Radarmessungen können wir erstmals direkt nachweisen, was Lawinenfor-

scher schon seit längerem vermuten: Grosse Lawinen setzen sich aus zahlreichen einzelnen Schüben zusammen, die wir «Surges» (englisch für Schübe) nennen und deren Geschwindigkeit wir messen können. Einerseits handelt es sich dabei um sekundär ausgelöste Lawinen, durch die sich die Masse der ursprünglichen Lawine auf ihrer Bahn ins Tal vervielfachen kann. Andererseits gibt es kleinere Ansammlungen von dichterem Schnee, die teilweise schneller fließen als die Hauptmasse der Lawine. Dabei können sie die aktuelle Lawinenfront sozusagen durchstossen, werden danach aber stark abgebremst. Die neuen Erkenntnisse helfen uns, physikalische Lawinenmodelle so weiterzuentwickeln, dass sie das komplexe Fließverhalten besser berücksichtigen. Das neue Wissen nutzen wir auch, um ein am SLF entwickeltes Computerprogramm stetig zu verbessern. Naturgefahrenfachleute berechnen damit zum Beispiel die Auslaufdistancen von grossen Lawinen oder die Dimensionierung von Schutzmassnahmen wie Dämmen oder Galerien.

Die Graduate School Graubünden fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs. Mehr Infos unter: www.graduateschool.ch

DIE EXPERTIN GIBT AUSKUNFT

Betty Sovilla ist die wissenschaftliche Leiterin des Experiments. Die Ingenieurin forscht seit 18 Jahren am SLF. Im Zentrum ihrer Arbeit stehen Experimente mit echten Lawinen in Real-Grösse, wie im Vallée de la Sionne. In ihren aktuellen Forschungsarbeiten vergleicht sie das Fließverhalten von nassen und trockenen Lawinen und untersucht, wie verschiedene Schneedeckeneigenschaften die Fließdynamik beeinflussen. Richten Sie Ihre Fragen bis zum 3. Januar 2018 per E-Mail an die Expertin Betty Sovilla (info@graduateschool.ch).

GROWTH OF NEW BLOOD VESSELS

Blood vessels are hollow tubes whose walls consist of endothelial cells. They transport blood to supply oxygen and nutrients to different parts of the body. The formation of new blood vessels is called angiogenesis. This process helps to heal wounds and create organs, but it may also contribute to tumor formation. The angiogenesis starts when different cell types send angiogenesis signals to form new blood vessels. The research group of Dr. Mübeccel Akdis at the SIAF has found a novel cell type, which is able to send these «start signals». Further identification of this novel cell type will help to better understand its exact role.

Anna Głobińska - a member of Dr. Akdis's group - uses a special method in the laboratory to visualize angiogenesis. Image 1 is a microscopic image, showing the network of endothelial cells, which appear when they receive «start signals». Then, special software recognizes these structures and provides the information about the total length of this network (image 2). The SIAF carried out the measurements at the AO Research Institute. The back cover illustration of this brochure compares angiogenesis to knitting. Grandma (novel cell type) uses yarn («start signals») to create knitwear (endothelial cell network).

WACHSTUM NEUER BLUTGEFÄSSE

Blutgefäße sind hohle Röhren, deren Wände aus Endothelzellen bestehen. Sie transportieren Blut, um Sauerstoff und Nährstoffe an verschiedene Körperteile zu liefern. Die Bildung neuer Blutgefäße nennt man Angiogenese. Dieser Prozess hilft Wunden zu heilen und Organe zu bilden, kann aber auch zur Tumorbildung beitragen. Die Angiogenese beginnt, wenn verschiedene Zelltypen Signale zur Bildung neuer Blutgefäße senden. Die Arbeitsgruppe von Dr. Mübeccel Akdis am SIAF hat einen neuartigen Zelltyp gefunden, der diese «Startsignale» senden kann. Die weitere Analyse dieses neuartigen Zelltyps wird dazu dienen, seine genauen Eigenschaften zu bestimmen.

Anna Głobińska - ein Mitglied der Gruppe von Dr. Akdis - verwendet eine spezielle Methode im Labor, um die Angiogenese zu visualisieren. Bild 1 ist ein mikroskopisches Bild, das das Netzwerk der Endothelzellen zeigt, die beim Empfang von «Startsignalen» entstehen. Dann erkennt eine spezielle Software diese Strukturen und liefert die Informationen über die Gesamtlänge dieses Netzwerks (Bild 2). Das SIAF hat diese Messungen im AO Forschungsinstitut durchgeführt. Die Illustration auf der Umschlagrückseite vergleicht die Angiogenese mit dem Stricken. Oma (neuartiger Zelltyp) verwendet Garn («Startsignale») zur Erzeugung von Strickwaren (Netzwerk der Endothelzellen).

About the author

Anna Głobińska graduated in Biology from the University of Lodz in Poland in 2011. Thereafter, she started her PhD study in the Department of Immunology, Rheumatology and Allergy at the Medical University of Lodz. Since 2014, she is working as a research fellow at the SIAF.



Zur Autorin

Anna Głobińska schloss 2011 ihr Biologiestudium an der Universität Lodz in Polen ab. Danach begann sie ihre Doktorarbeit in der Abteilung für Immunologie, Rheumatologie und Allergie an der Medizinischen Universität Lodz. Seit 2014 arbeitet sie als Research Fellow im SIAF.

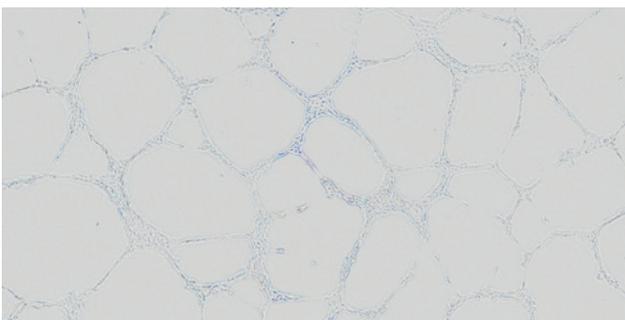


Image 1 / Bild 1

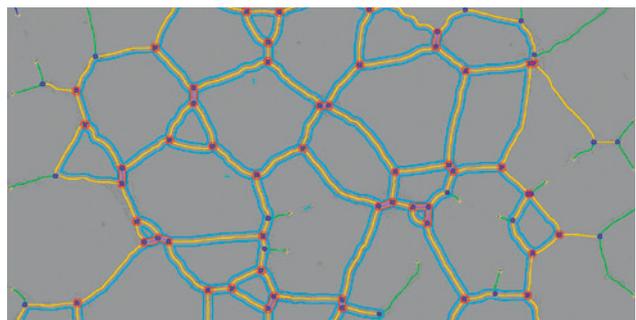


Image 2 / Bild 2

INSTITUTIONEN

16 Forschungsinstitute und Hochschulen:

AO Clinical Investigation and Documentation, Davos	www.aofoundation.org
AO Education Institute, Davos	www.aofoundation.org
AO Research Institute, Davos	www.aofoundation.org/ari
Christine Kühne Center for Allergy Research and Education, Davos	www.ck-care.ch
CSEM, Landquart	www.csem.ch
Global Risk Forum, Davos	www.grforum.org
Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Chur	www.htwchur.ch
Institut dal Dicziunari Rumantsch Grischun, Chur	www.drg.ch
Institut für Kulturforschung Graubünden, Chur	www.kulturforschung.ch
Pädagogische Hochschule Graubünden, Chur	www.phgr.ch
Physikalisch-Meteorologisches Observatorium Davos/Weltstrahlungszentrum	www.pmodwrc.ch
Schweizerischer Nationalpark, Zernez	www.nationalpark.ch
Schweizerisches Institut für Allergie- und Asthmaforschung, Davos	www.siaf.uzh.ch
Stiftung für Gastroenterologische Chirurgie, Davos	www.davoscourses.ch
Theologische Hochschule Chur	www.thchur.ch
WSL-Institut für Schnee- und Lawinenforschung SLF, Davos	www.slf.ch

6 klinische Institutionen:

Departement Chirurgie, Kantonsspital Graubünden, Chur	www.ksgr.ch
Departement Frauenklinik, Kantonsspital Graubünden, Chur	www.ksgr.ch
Departement Innere Medizin, Kantonsspital Graubünden, Chur	www.ksgr.ch
Hochgebirgsklinik Davos	www.hochgebirgsklinik.ch
Klinik für Neurologie, Rehabilitationszentrum Valens	www.kliniken-valens.ch
Klinik für Rheumatologie, Rehabilitationszentrum Valens	www.kliniken-valens.ch

9 Partnerinstitutionen:

Frauenkulturarchiv Graubünden, Chur	www.frauenkulturarchiv.ch
Private Universität im Fürstentum Liechtenstein, Triesen	www.ufl.li
Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana, Manno	www.supsi.ch
THIM - Die internationale Hochschule für Physiotherapie, Landquart	www.physioschule.ch
UNESCO-Welterbe Tektonikarena Sardona, Sargans	www.unesco-sardona.ch
Wissensstadt Davos	www.wissensstadt.ch
Destination Davos Klosters	www.davos.ch
Gemeinde Davos	www.gemeindedavos.ch
Gemeinde Landquart	www.landquart.ch

DIE ACADEMIA RAETICA IN ZAHLEN



133

DOKTORIERENDE
UND POSTDOCS

84

Doktorierende

49

Postdocs



2'060

STUDIERENDE
BÜNDNER
HOCHSCHULEN

1'282

Hochschule für Technik
und Wirtschaft HTW Chur

442

Pädagogische
Hochschule Graubünden

50

Theologische
Hochschule Chur

286

THIM Die internationale
Hochschule für Physiotherapie



688

WISSEN-
SCHAFTLICHE
MITARBEITENDE

378

in den
Forschungsinstituten

310

in den
Hochschulen



1'057

MITARBEITENDE IN DEN
FORSCHUNGSINSTITUTEN
UND HOCHSCHULEN

616

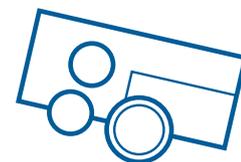
in den
Forschungsinstituten

441

in den
Hochschulen

5'000

TEILNEHMENDE PRO JAHR
AN **15-20** FACHTAGUNGEN
IN GRAUBÜNDEN



177 MIO.

JAHRESBUDGET DER
FORSCHUNGSINSTITUTE
UND HOCHSCHULEN
IN CHF



930

PUBLIKATIONEN
PRO JAHR (2015)

LEHR- UND FORSCHUNGS- BEREICHE IN GRAUBÜNDEN

TOURISMUS UND MANAGEMENT



Betriebsökonomie, Management
Hospitality, Destinationsmanagement
Sport- und Eventmanagement
Regionalentwicklung
Informationsmanagement
E-Management (E-Business)

ALPINE UMWELT UND RISIKOMANAGEMENT



Schnee und Atmosphäre
Naturgefahren
Risikomanagement
Umweltmanagement
Gebirgsökosysteme
Wildtierökologie

SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN



Sonnenstrahlung, globale Strahlungsmessung
Informations- & Kommunikationstechnologie
Maschinenbau
Mikrotechnologien, Surface
Mikroelektronik, Photonics
Nachhaltiges Bauen, Bauen im Alpenraum

KULTUR UND VIELFALT



Lehrerausbildung, Pädagogik
Alpine Kultur und Mehrsprachigkeit
Sprachforschung Rätoromanisch
Journalismus, Museumsarbeit
Theologie, Ethik
Religion und Kultur

GESUNDHEIT (LIFE SCIENCE)



Allergien und Immunologie
Implantate, Regeneration von Gelenkschäden
Unfallchirurgie
Onkologie
Urologie
Neurologie, Rheumatologie

Graduate School

GRAUBÜNDEN



Die Graduate School Graubünden fördert den wissenschaftlichen Nachwuchs. Sie engagiert sich für Weiterbildung, wissenschaftlichen Austausch, Vernetzung, Kooperationen, die Bekanntmachung der Forschungsarbeiten in der Öffentlichkeit und die Unterstützung von zuziehenden Forschenden. Die Graduate School ist eine Institution der Academia Raetica und führt einen Leistungsauftrag des Kantons Graubünden aus.

Die Erklärung zum Bild finden Sie auf Seite 16.

The illustration is explained on page 16.