

Tätigkeitsbericht 2024



Inhaltsverzeichnis

- **Porträt**

- Eine Forschung von Weltrang im Herzen der Alpen
- Ein Forschungs- und Innovationszentrum im Herzen des Wallis
- Perspektive
- Finanzielle Zahlen

- **Unsere Labore**

- Institute of Environmental Engineering
 - Extreme Environments Research Laboratory (EERL)
 - Laboratory of Catchment Hydrology and Geomorphology (CHANGE)
 - Labor für Kryosphärenwissenschaft (CRYOS)
 - Environmental Computational Science and Earth Observation Laboratory (ECEO)
 - River Ecosystems Laboratory (RIVER)
 - Microbiome Adaptation to the Changing Environment (MACE) (Anpassung des Mikrobioms an die sich verändernde Umwelt)
 - Soil Biogeochemistry Laboratory (SOIL)
 - Smart Environmental Sensing in Extreme Environments Laboratory (SENSE)
- Institute of Chemical Sciences and Engineering
 - Laboratory for Functional Inorganic Materials (LFIM)
 - Laboratory for Energy Materials (LEM)
 - Laboratory of Nanochemistry for Energy (LNCE)
 - Laboratory of Advanced Separations (LAS)
 - Laboratory of Molecular Simulation (LSMO)
 - Laboratory of Materials for Renewable Energy (LMER)
- Fakultät für Ingenieurwissenschaften und -technik
 - Industrial Process and Energy Systems Engineering (IPESE)
 - Group of Energy Materials (GEM)
- Fakultät für Biowissenschaften
 - Lehrstuhl für Klinisches Neuroengineering (UPHummel Lab)

- **Umsetzung**

- Greenfjord-Projekt
- KI und Korallen
- Energie-Demonstrator
- Vielfalt und Verteilung von Bakterien in aus Gletschern hervorgegangenen Wasserläufen
- DIVEA: Gründung eines Startups

- **Unterstützung der Forschung**

- Abteilung für Wissenschaftsförderung (SPS)
- Shared Services: Ein Ökosystem im Dienste der Wissenschaft

Porträt

Eine Forschung von Weltrang im Herzen der Alpen

Der Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft war noch nie so wichtig wie heute, einer Zeit, in der sich die Ungewissheit einen festen Platz erobert zu haben scheint. In Sitten ergänzen sich die gewählten Forschungsschwerpunkte - grüne Chemie, erneuerbare Energien, Umwelt und Gesundheit - und ermöglichen bedeutende Fortschritte in diesen Bereichen. Die Flexibilität und Innovationskraft des Wallis sind Stärken, die von unseren Forschern voll ausgeschöpft werden, um bemerkenswerte Durchbrüche zu erzielen.

Als ich 2015 mit meinem Labor ankam, zog ich mit einem Kopf voller Fragen aus dem brodelnden Ökosystem von San-Francisco in ein im Bau befindliches Gebäude südlich des Bahnhofs von Sion. Fast zehn Jahre später haben sich der Süden von Sion und der Campus völlig verändert, nicht zuletzt dank einer visionären und proaktiven Politik. Von einigen Dutzend Forscherinnen und Forschern sind wir zu einigen Hundert geworden. Von einer einzigen Institution auf dem Campus sind wir zu einem vollständigen Ökosystem geworden, mit der HES-SO Valais-Wallis, die sich in unserer unmittelbaren Nachbarschaft angesiedelt hat, sowie der neu gegründeten Firma Energypolis SA, die dazu da ist, unsere Forschung in funktionierende gesellschaftliche und kommerzielle Anwendungen umzuwandeln.

Die Welt steht vor vielen gesellschaftlichen Herausforderungen, und die globale Erwärmung ist natürlich eine davon. Die Temperaturen steigen und die Ökosysteme leiden kaskadenartig. Ohne zu behaupten, dass die Technologie die Lösung für alles ist, scheint es offensichtlich, dass die Folgen für die Menschheit ohne bedeutende wissenschaftliche Fortschritte katastrophal sein werden. Auf dem Campus der EPFL Valais Wallis sind unsere Forschungsschwerpunkte stark auf Nachhaltigkeit und Resilienz ausgerichtet. Beispielsweise wurden auf dem Campus bereits bedeutende Fortschritte bei der Kohlenstoffabscheidung mithilfe verschiedener Technologien, der saisonalen Energiespeicherung oder innovativen Sensoren zur Beobachtung der Umwelt erzielt. Die EPFL strebt nach wissenschaftlicher Exzellenz, aber auch nach einem konstruktiven Dialog mit den angewandten Wissenschaften, wofür die benachbarte Haute Ecole d'Ingénierie ein perfektes Beispiel ist.

Im Jahr 2024 wurden zahlreiche Auszeichnungen an unsere Forscherinnen und Forscher aus Sion verliehen. Im Bereich der Gesundheit erhielt Prof. Fridhelm Hummel beispielsweise den renommierten » *Fürst Donnersmarck Forschungspreis für Neurorehabilitation* « . Im Bereich Wasserstoff erhielt die Gruppe von MER Jan Van Herle den » *Hydrogen TCP award of excellence* « , der einen wichtigen Schritt in Richtung saisonaler Speicherung von erneuerbaren Energien ermöglicht.

Mit der im Juni 2024 bestätigten dritten Ansiedlungsphase der EPFL Valais Wallis, in der sechs neue, auf den Energiebereich spezialisierte Lehrstühle hinzukommen werden, ist die Zukunft des Campus äusserst vielversprechend, insbesondere da wir derzeit die Schwelle der kritischen Grösse überschreiten, die notwendig ist, um effizient zu funktionieren und vor allem, um Talente aus dem Wallis und von anderswo anzuziehen. So können wir stolz behaupten, dass fast 70% der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Campus sich dafür entschieden haben, im Wallis zu leben und sich inmitten unserer Berge zu entfalten.

Möge das Abenteuer auf einem so schönen Weg weitergehen!



Wendy Queen

Vorsitzende des Campusausschusses

Ein Forschungs- und Innovationszentrum im Herzen des Wallis

Seit ihrer Ankunft im Jahr 2015 verzeichnet die EPFL Valais Wallis ein kontinuierliches Wachstum zur vollsten Zufriedenheit aller beteiligten Partner. 2024 ist keine Ausnahme und so wurde die dritte Entwicklungsphase des Campus in Sitten eingeleitet, was die aussergewöhnliche Dynamik dieses Ökosystems verdeutlicht.

Aufgrund seiner geografischen Lage steht das Wallis bei der Bewältigung der globalen Erwärmung an vorderster Front. Die Häufigkeit und Intensität von Extremereignissen in dieser kontinentalen und alpinen Umgebung wird höchstwahrscheinlich weiter zunehmen. Um die ökologischen und sozialen Folgen abzumildern, müssen Politik, Industrie und Wissenschaft neue, innovative Formen der Zusammenarbeit entwickeln. Das ist es, was das Herz der EPFL Valais Wallis höher schlagen lässt.

Seit 2012, als die erste Vereinbarung über die Zusammenarbeit zwischen der EPFL und dem Kanton Wallis unterzeichnet wurde, hat sich der Campus stark weiterentwickelt. Im Jahr 2024 wurde der dritte Zusatzvertrag zur Basisvereinbarung ratifiziert, mit dem die Ansiedlung von sechs neuen Lehrstühlen im Wallis bestätigt wurde (das entspricht einem Forschungsteam, das auf einen sehr speziellen Bereich spezialisiert ist). Bis 2032 dürfte die Gesamtzahl der Lehrstühle im Wallis auf mindestens 22 steigen, was die Präsenz von rund 450 Forschern am Standort zur Folge haben wird. Auf dem Campus soll in Kürze ein neues Gebäude errichtet werden, um dieses Wachstum aufzunehmen. Folgt man dem aktuellen Trend, könnten drei Viertel dieser Talente in der Nähe des Campus angesiedelt und in das lokale Leben integriert werden.

Die Zusammenarbeit mit der Industrie und der Politik ist bereits zahlreich und wird sich kontinuierlich weiterentwickeln, insbesondere im Themenbereich der Dekarbonisierung, einem chemischen Prozess, der für einen Weg zur « Netto-Null », die der Bund für 2050 versprochen hat, absolut notwendig ist. Das genaue Verständnis von Klimaphänomenen und ihren Auswirkungen, intelligente Netze, innovative Materialien mit geringem Stromverbrauch, hocheffiziente Solarpaneele, die Batterien der Zukunft etc. Dies sind einige konkrete Beispiele für Produkte, die aus der Forschung in Sitten hervorgehen.

Die Entwicklung der EPFL Valais Wallis, die dank der Vision einiger kühner Pioniere möglich wurde, wird von der Direktion der EPFL, aber auch von den Behörden des Wallis und von Sitten stark unterstützt. Diese Synergien, die auch mit den anderen Akteuren des Standorts wie Energypolis SA oder der HES-SO Valais-Wallis bestehen, lassen eine Unzahl von positiven Entwicklungen für eine ganze Region erwarten, mit Innovationen, die weit über unsere Kantons Grenzen hinaus exportiert werden. Das Abenteuer hat gerade erst begonnen.



Léonard Evéquoz

Operativer Direktor

Perspektive

Welcher Walliser hätte vor 20 Jahren darauf wetten können, dass wir heute in Sitten einen der dynamischsten Campus der Schweiz haben, der die EPFL, die HES-SO Valais-Wallis, Energypolis SA, die UNIL und viele private Akteure vereint? Bei der Unterzeichnung der ersten Vereinbarung zwischen dem Staat Wallis und der EPFL im Jahr 2012 waren 11 Lehrstühle, rund 100 Angestellte und 100 Millionen Investitionen der EPFL über einen Zeitraum von 10 Jahren vorgesehen. Am Ende dieser Frist hatte die EPFL die ursprünglich vereinbarte Anzahl an Forschern mehr als verdoppelt und die Investitionen in die Forschung im Wallis um mehr als 200 Millionen überschritten.

Diese Entwicklung wird mit der Unterzeichnung der ^{dritten} Phase, die im Juni 2024 bestätigt wurde, bereits garantiert fortgesetzt. Bis 2032 werden sechs neue Lehrstühle auf dem Walliser Campus erwartet. Zu diesem Zweck soll ein neues Gebäude errichtet werden.

Die aktive Zusammenarbeit mit unseren Nachbarn, insbesondere mit der HES-SO Valais-Wallis und Energypolis SA, nimmt zu und führt zu anerkannten Demonstratoren sowie zur Gründung von Startups mit internationalem Potenzial. Eine aktive Koordination mit dem Staat Wallis und der Stadt Sitten ermöglicht es zudem, die Vision eines nachhaltigen Campus innerhalb eines dynamischen Ökosystems, im Herzen der Alpen und natürlich des revolutionären Quartiers Ronquoz XXI, nicht nur zu träumen, sondern auch zu verwirklichen.

Die zahlreichen Preise, die von den in Sitten tätigen Professoren gesammelt wurden, sowie die bereits erreichte kritische Masse im Jahr 2024 lassen eine glänzende Zukunft für diesen dynamischen Campus erwarten. Die Herausforderungen sind zahlreich und die Governance muss sich täglich an diesen Leistungsanstieg anpassen, aber alle Ampeln stehen auf Grün, um diese Präsenz der EPFL in Sitten konsolidieren zu können und somit dem gesamten lokalen Ökosystem einen grossen Mehrwert zu verschaffen.



Finanzielle Zahlen

Die folgenden Zahlen zeigen die wichtigsten Finanzindikatoren des Campus, ausgedrückt in Millionen Schweizer Franken (MCHF). Sie spiegeln sowohl die Jahresbudgets, die kumulierten Einlagen als auch die strukturierenden Investitionen wider, die von der EPFL und dem Kanton Wallis getätigt wurden, um die wissenschaftliche, technologische und infrastrukturelle Entwicklung des Standorts zu unterstützen.

43.4

MCHF de budget de
fonctionnement en 2024

15

MCHF de fonds tiers EPFL
obtenus en 2024

450

MCHF d'investissements totaux
cumulés

244

MCHF d'apport cumulé de l'EPFL

110

MCHF de financement cumulé du
Canton du Valais

96

MCHF de bâtiments mis à
disposition par l'État du Valais

Unsere Labore

Institute of Environmental Engineering

Extreme Environments Research Laboratory (EERL)



Prof. Julia Schmale


Extreme Environments
Research Laboratory (EERL)

Atmosphärenwissenschaften

Labor

Unsere Mission

Extreme Umwelten reagieren besonders empfindlich auf den Klimawandel und verändern sich in einem beschleunigten Tempo. Dies kann erhebliche globale Auswirkungen haben. Das EERL strebt ein integriertes Prozessverständnis an, indem es die Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Kryosphäre, Biosphäre, Ozean, Land und Anthroposphäre untersucht. Ziel ist es, klimarelevante und vertikal aufgelöste Prozesse zu charakterisieren, die direkt vom Menschen beeinflusst werden, sowie natürliche Prozesse, die sich gleichzeitig aufgrund von Klimaerwärmung verändern. Das verbesserte Prozessverständnis wird uns in die Lage versetzen, das Schicksal extremer Umwelten im Kontext des globalen Wandels und die daraus resultierenden Folgen für die Gesellschaft besser zu simulieren.

	Forschungsthemen
1	Wir untersuchen die chemische Zusammensetzung von Aerosolen auf molekularer Ebene mit modernsten Instrumenten, um die Quellen der Aerosolpartikel zu bestimmen.
2	Wir untersuchen die vertikale thermodynamische Struktur der Atmosphäre und wie Aerosole von der Oberfläche bis in größere Höhen verteilt werden, wo sie an der Wolkenbildung beteiligt sind.
3	Wir entwickeln neue Analysemethoden und Einrichtungen für vertikale atmosphärische Messungen, vor allem einen Fesselballon, den EERL-Helikit.

Unsere Schlüsselprojekte



CLAVIER

Wir haben vertikale Beobachtungen von Aerosolen und Wolken an der Villum-Forschungsstation in Nordgrönland durchgeführt, um zu verstehen, wie lokale und entfernte Quellen von Aerosolen das lokale Klima beeinflussen.

EU-Horizont 2020-Projekt CleanCloud; Universität Aarhus, DK

GreenFjord

Mit dem neuen Schweizer Forschungssegelschiff Forel untersuchten wir die Wechselwirkungen zwischen Ozean, Eis und Atmosphäre in den südgriechischen Fjorden, wobei wir uns besonders auf den Unterschied zwischen Fjorden mit und ohne kalbende Gletscher konzentrierten.

ETHZ, UZH, UNIL, Internationale Forschungsstation Narsaq

ORACLES

Wie entstehen die Wolken in der Antarktis? Um diese Frage zu beantworten, haben wir an der Station Neumayer III Fesselballonbeobachtungen durchgeführt.

Alfred-Wegener-Institut, Institut für Troposphärenforschung, DE

	Highlights
1	Das EERL war das erste Wissenschaftsteam, das auf dem Schweizer Forschungsschiff Forel
2	Zwei Doktoranden haben ihren Abschluss gemacht: Dr. Ivo Beck; Dr. Roman Pohorsky
3	Prof. Julia Schmale leitet das atmosphärische Wissenschaftsteam für die Tara Polar Station, ein Projekt, das den Rückgang des arktischen Meereises in den nächsten 20 Jahren untersuchen wird.
4	Prof. Julia Schmale erhielt den 'Best Professor Award' des Sustainable Management and Technology Master Program der EPFL, UNIL und IMD.

Team & talents

Größe des Laborteams

Die EERL hat derzeit 17 Mitglieder.

Allgemeine Fähigkeiten

Die EERL-Mitglieder haben einen Bildungshintergrund in den Bereichen Ingenieurwesen, Meteorologie, Chemie, Physik und Umweltwissenschaften. Wir suchen Menschen, die kreativ denken, Herausforderungen lieben, sich gerne in den Polarregionen aufhalten und denen Umwelt und Menschen am Herzen liegen.

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

Zu unseren Kompetenzen gehören der Bau neuer wissenschaftlicher Instrumente, die Entwicklung von Analysecodes, die Veranschaulichung unserer wissenschaftlichen Ergebnisse und das Festhalten unserer Forschung in beeindruckenden Bildern.



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Unsere Forschung trägt zur Verbesserung von Klimamodellsimulationen bei, um die globalen Herausforderungen des Klimawandels besser vorhersehen zu können.

2

Unsere Konzentration auf die Luftqualität kann dazu beitragen, schwierige Wettermuster zu erkennen, die die lokale Luftverschmutzung verschlimmern, insbesondere im Winter, wenn Temperaturinversionen zu einer hohen Luftverschmutzung im Rhonetal führen. Darüber hinaus können wir die Auswirkungen von Saharastaubereignissen und weiträumig verfrachteten Feueremissionen auf die Luftverschmutzung quantifizieren.

3

Unsere Routinebeobachtungen im Wallis bei ALPOLE können den Betreibern von Solarmodulen als Orientierung dienen, wenn eine starke Staubablagerung und damit eine geringere Leistung zu erwarten ist.

Perspektiven und Herausforderungen

Priorität 1

Untersuchung des Rückgangs des arktischen Meereises und der Auswirkungen auf das Wetter in Europa

Priorität 2

Verstehen, wie schnell und wann die Antarktis auf den Klimawandel reagieren wird

Priorität 3

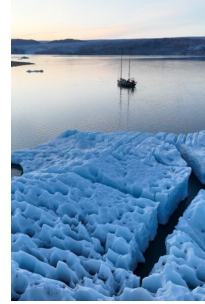
Eine regenerative Denkweise kultivieren, um die Herausforderungen der Nachhaltigkeit zu bewältigen

Künftiger Bedarf

Es müssen neue Instrumente entwickelt werden, die qualitativ hochwertige Daten liefern und leicht sind. Es werden langlebige Batterien für autonome Forschungsstationen benötigt.

Partnerschaften mit der Industrie

Wir suchen Partnerschaften mit der Industrie und mit Start-ups, um an Lösungen für unsere drei wichtigsten Herausforderungen zu arbeiten.



Laboratory of Catchment Hydrology and Geomorphology (CHANGE)



Prof. Sara Bonetti


Laboratory of Catchment
Hydrology and
Geomorphology (CHANGE)

*Ecohydrology, Landscape
evolution, Modeling*

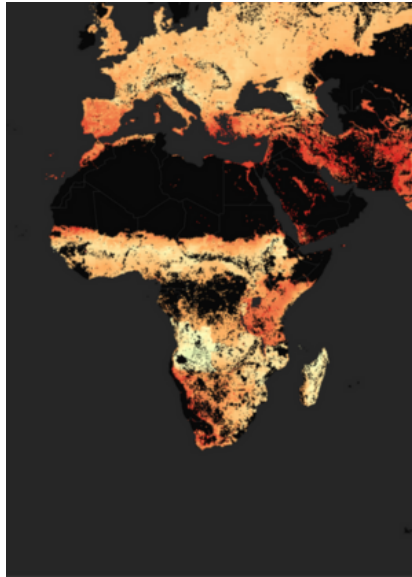
Labor

Unsere Mission

Bei CHANGE versuchen wir, das derzeitige Verständnis und die Vorhersagefähigkeiten von Landoberflächenprozessen in natürlichen und bewirtschafteten Ökosystemen zu verbessern. Unser oberstes Ziel ist die Festlegung von Anpassungsstrategien, um die Boden- und Wasserressourcen angesichts der zunehmenden anthropogenen und klimatischen Belastungen zukunftssicher zu machen.

	Forschungsthemen
1	<p>Wasser-, Kohlenstoff- und Nährstoffdynamik in Einzugsgebieten. Wir untersuchen die Wechselwirkungen zwischen Boden-Pflanzen-Dynamik, Klimaschwankungen und Bodenerosion in natürlichen und bewirtschafteten Ökosystemen, wobei die Anwendungen von der Forstwirtschaft über die Landwirtschaft bis zum Klima reichen.</p>
2	<p>Ökohydrologie von Agrarökosystemen. Wir nutzen und entwickeln mathematische Rahmenwerke, um die miteinander verknüpften Herausforderungen der Ernährungssicherheit, der Anpassung an den Klimawandel und seiner Abschwächung sowie der ökologischen Nachhaltigkeit in Agrarökosystemen anzugehen.</p>
3	<p>Landschaftsentwicklung und Bodenerosion. Wir möchten verstehen, wie sich Landschaften durch verschiedene Erosions- und Ablagerungsprozesse entwickeln und wie sich diese letztlich auf die Vegetation und die Bodenkarbondynamik auswirken (und von diesen beeinflusst werden).</p>

Unsere Schlüsselprojekte



SOCscape

Wir kombinieren neu konzipierte Überwachungskampagnen in alpinen Einzugsgebieten mit hochmodernen detaillierten numerischen Modellen, um die Dynamik der Umverteilung, der Flüsse und der Vorräte von Bodenkohlenstoff in topografisch komplexen Landschaften zu bewerten. Mehr hier: <https://www.epfl.ch/labs/change/research/assessing-soil-carbon-dynamics-in-landscapes-of-complex-topography-socscape/> .

'ETH Zürich, WSL, UNIL

SMART-AGRI

Durch den Einsatz detaillierter numerischer Modelle der Boden-Pflanzen-Dynamik quantifizieren wir die Vorteile verschiedener klimafreundlicher landwirtschaftlicher Praktiken und ermitteln die Kombinationen von Praktiken, die gleichzeitig die Pflanzenproduktion, den Klimaschutz und die Erhaltung der Umweltressourcen in verschiedenen Böden und Ökoregionen optimieren. Mehr hier: <https://www.epfl.ch/labs/change/research/global-quantification-of-the-benefits-of-climate-smart-agriculture-under-future-climates-smart-agri/>

Imperial College London, Universität von Zypern

Kohlenstoffabbau bei der Wiederherstellung von Feuchtgebieten

Wir entwickeln einen prozessbasierten Rahmen, der hydrologische und vegetationsbedingte Faktoren mit der Mikromorphologie von Feuchtgebieten verknüpft, um ihre Rolle im Netto-Kohlenstoffaustausch des Ökosystems zu bewerten und so ein Instrument zur Quantifizierung der Kohlenstoffflüsse in Feuchtgebieten bereitzustellen. Mehr hier: <https://www.epfl.ch/labs/change/research/carbon-removal-in-wetland-restoration/>

SOIL-Labor (EPFL), ProNatura

Team & talents

Größe des Laborteams

11 Personen (1 PI, 1 Verwaltungsassistent, 1 Techniker, 5 Doktoranden, 3 Postdocs)

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

Mathematische Modellierung, fortgeschrittene Datenanalyse, Projekt- und Zeitmanagement, komplexes Denken, öffentliches Reden



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Ernährungssicherheit, Anpassung an den Klimawandel und dessen Abschwächung, nachhaltige Nutzung von Boden- und Wasserressourcen

2

Verständnis der Auswirkungen des Klimawandels auf alpine Ökosysteme. Anpassung der landwirtschaftlichen Bewirtschaftungsmethoden an den Klimawandel.

3

Unterstützung bei der Entwicklung von Entscheidungshilfesystemen, Information über MRV-Protokolle, Analyse von Managementszenarien

Perspektiven und Herausforderungen

Priorität 1

Verstehen, wie die Bewirtschaftung von Ökosystemen klimatische Veränderungen beeinflusst und von ihnen beeinflusst wird

Priorität 2

Entwicklung von wissenschaftlich fundierten Instrumenten zur quantitativen Bewertung der Reaktionen von Ökosystemen auf klimatische und anthropogene Einflüsse

Komplexe Ökosysteme

Ökosysteme sind hochkomplexe Systeme, die durch komplexe Wechselwirkungen zwischen zahlreichen biotischen und abiotischen Prozessen gekennzeichnet sind

Ausgleich von Schlüsselvariablen

Hohe räumliche und zeitliche Variabilität vieler Schlüsselgrößen – Notwendigkeit, bei der Ausarbeitung optimaler Bewirtschaftungsstrategien mehrere gesellschaftliche Bedürfnisse miteinander in Einklang zu bringen

Labor für Kryosphärenwissenschaft (CRYOS)



Prof. Michael Lehning

Laboratory of Cryospheric
Sciences (CRYOS)

Cryospheric Sciences

Labor

Unsere Mission

CRYOS erforscht die Prozesse, die den Schnee und die Atmosphäre in Berg- und Polarregionen formen, und ihre Rolle in einem sich verändernden Klima. CRYOS arbeitet auch am Risikomanagement und an der Optimierung der Erzeugung erneuerbarer Energien in alpinem Gelände, basierend auf seinem Fachwissen über Wind-, Wasser- und Strahlungsprozesse.



Forschungsthemen

1

Wir untersuchen die Prozesse an der Schnittstelle von Schnee und Eis mit der Atmosphäre, um die Energie- und Massenbilanz zu verstehen und zu quantifizieren, die sich in einem sich erwärmenden Klima verändern. Die Ergebnisse werden bei der Vorhersage und Anpassung an den Klimawandel in den Bereichen Naturgefahren, alpiner Tourismus, Landwirtschaft und erneuerbare Energieerzeugung helfen.

2

Das Labor untersucht das Potenzial von Wind- und Solarressourcen für die Erzeugung erneuerbarer Energie in Bergregionen, wobei der Schwerpunkt auf der Optimierung liegt, d. h. auf dem besseren Ausgleich zwischen Sommer- und Winterproduktion und der Steigerung der Energieproduktion im Winter, um das saisonale Produktionsdefizit zu verringern.

3

CRYOS entwickelt und verwendet physikalisch basierte numerische Modelle für Schnee, Permafrost und die untere Atmosphäre, die in der theoretischen und angewandten Forschung eingesetzt werden. Solche Modelle ermöglichen Vorhersagen und die Simulation von Szenarien für Ereignisse und mögliche Veränderungen in alpinen und polaren Regionen.

Unsere Schlüsselprojekte



SWEET EDGE

Als Teil des Programms "SWiss Energy research for the Energy Transition" will EDGE wissenschaftliche Erkenntnisse liefern, um den Ausbau dezentraler erneuerbarer Energien in der Schweiz zu beschleunigen und die Ziele für erneuerbare Energien in den Jahren 2035 und 2050 zu erreichen.

Bundesamt für Energie (BFE) - Universitäten Genf, Bern, ETH Zürich, HSLU Luzern, ZHAW (Projektleitung)

MatterHEX

Eine Zusammenarbeit zwischen der Schweiz, Deutschland und den USA mit experimenteller Feldarbeit in Zermatt, Wallis. Das Projekt untersuchte die komplexen Prozesse der Strömung und Wolkenbildung um das Matterhorn und integrierte die Erkenntnisse in numerische Modelle, um die alpinen Wettervorhersagen weiter zu verbessern.

Gemeinde Zermatt, Air Zermatt, Universität Mainz (DE), Universität von Utah, Salt Lake City (US)

Schnee in der Antarktis

CRYOS misst und modelliert die Energie- und Massenbilanz der Oberfläche des ostantarktischen Eisschildes (Station Princess Elisabeth) und im Hochgebirge. Im Jahr 2024 wurden die Anlagen durch ein Wind-Lidar und eine Reihe von Anemometern ergänzt. Die Studie führte zur Entwicklung eines antarktischen Windatlases.

SNF (CH); Internationale Polarstiftung (BE); Alfred-Wegener-Institut (DE)

	Highlights
1	<p>Es wird aufgezeigt, wie viel Stromimport vermieden und wie viel zusätzliche Einnahmen erzielt werden können, wenn die Wasserkraftressourcen in einem künftigen, stärker auf erneuerbare Energien ausgerichteten Energiemix optimal genutzt werden.</p>
2	<p>ERC-Synergy-Förderung SnowShifts zum künftigen Schneeklima</p>
3	<p>Projekte der gemeinsamen Initiative UrbanTwin & Speed2Zero</p>
4	<p>Sunwell Spin-Off</p>

Team & talents

Größe des Laborteams

Derzeitiges Team: 16 (1 Professor, 7 leitende Wissenschaftler (Post-Doc und wissenschaftliche Mitarbeiter), 7 Doktoranden, 1 Verwaltungsmitarbeiter)

Vorstellen eines bestimmten Teammitglieds

Yael Frischholz ist Doktorand im letzten Jahr seiner Promotion. Seine Forschung schlägt eine perfekte Brücke zwischen den Kryosphärenwissenschaften und der Optimierung der erneuerbaren Energieerzeugung im Labor. Yael's innovative Ansätze, technische und numerische Weiterentwicklungen verbessern die Sonneneinstrahlungskarten für alpines Gelände und tragen zum Ziel der langfristigen Schweizer Energiewende bei.

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

Die CRYOS-Mitglieder arbeiten unter gezielter wissenschaftlicher Anleitung sehr selbstständig. Sie entwickeln Fachwissen in den Bereichen Umweltwissenschaft und -technik, Feldarbeit und Instrumenteneinsatz, numerische Modellierung einschließlich Machine Learning Wissenschaftskommunikation und Öffentlichkeitsarbeit.

Andere

Marie-Curie-Preisträger Brandon van Schaik: Verbesserte Bewertung der Windenergie in der Schweiz und der Antarktis



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Fakten und Informationen über die lokalen Folgen des Klimawandels. Vorschläge zur Abschwächung der Folgen des Klimawandels und Lösungen für eine bessere Anpassung an diese Folgen.

2

Beitrag zum Management der lokalen Wasserressourcen und Naturgefahren. Bewertung und Potenzial von erneuerbaren Energiequellen in alpinen Regionen.

3

Daten und Szenariosimulationen für Skigebiete und Bergtourismus im Allgemeinen. Wissen, Daten und Simulationen für den Wasserkraftsektor. Unterstützung bei der Entwicklung von hochalpinen PV- und Windressourcen.

4

Besseres Stadtklima in Sitten.

Perspektiven und Herausforderungen

Wichtigste Prioritäten

Lösung der dringenden Probleme der Energiewende in der Schweiz und Erleichterung des Beitrags der Berggebiete

Verbesserung der Schnee- und Niederschlagsschätzungen in extremen Umgebungen und Vorhersage nichtlinearer Veränderungen des Schneeklimas

Beitrag zum Management von Naturgefahren im Kanton Wallis, z.B. bei Regen-Schnee-Ereignissen.

Wichtigste Herausforderungen

Die meisten Lehrveranstaltungen finden auf dem Campus der EPFL in Lausanne statt, was für die Studierenden, die Lehrbeauftragten und die Dozierenden schwierig ist. Projektbasierter Unterricht und Blockkurse könnten in Sitten angeboten werden. Die kurzfristige Unterbringung von Studierenden und Lehrkräften könnte eine Teillösung sein.

Zukünftige Partnerschaften

Kanton VS, Ville de Sion und lokale Unternehmen für Diplomarbeiten oder Forschungsarbeiten.



Environmental Computational Science and Earth Observation Laboratory (ECEO)



Prof. Devis Tuia


Environmental Computational
Science and Earth
Observation (ECEO)

*Remote Sensing, Machine
learning*

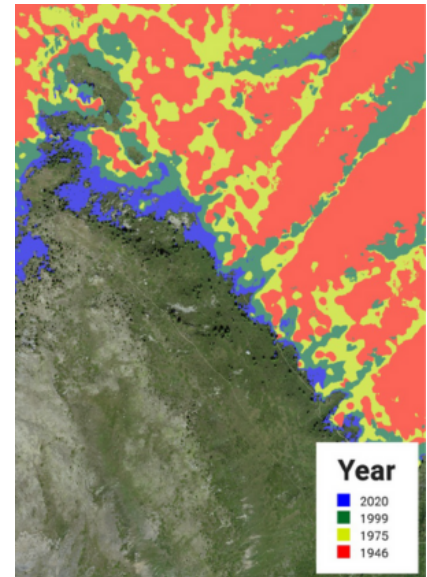
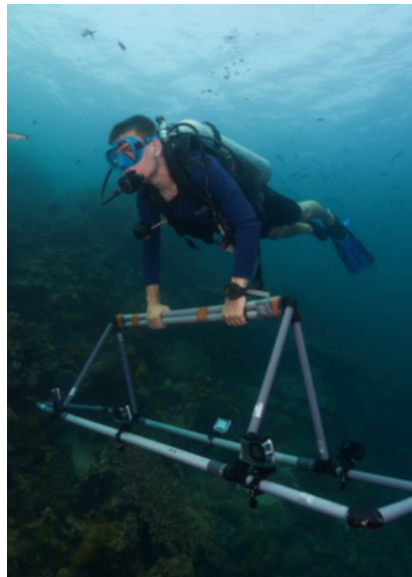
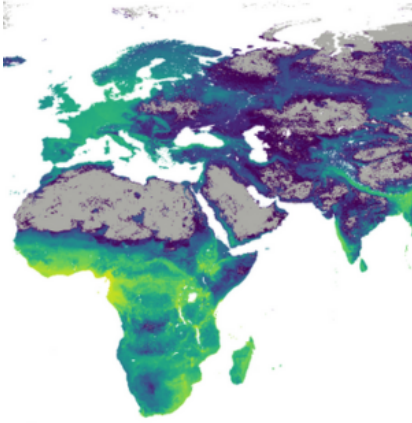
Labor

Unsere Mission

Bei ECEO entwickeln wir Technologien zur Überwachung der Erde mit digitalen Daten. Wir nutzen Daten aus verschiedenen Quellen (vom Smartphone bis zum Satelliten) und entwickeln Algorithmen, die eine raum-zeitliche Überwachung unserer sich verändernden Erde ermöglichen. Wir untersuchen Landprozesse, Unterwasser-Ökosysteme und die Dynamik von Ökosystemen, zum Beispiel im Zusammenhang mit Tierschutz und Waldüberwachung.

	Forschungsthemen
1	Entwicklung von KI-Algorithmen, um digitale Daten über die Erde sinnvoll zu nutzen
2	Überwachung gefährdeter Ökosysteme wie Korallenriffe oder tropische Wälder
3	Kartierung der Verteilung von Arten (Tiere und Pflanzen) und ihrer räumlichen und zeitlichen Ausbreitung, insbesondere unter dem Einfluss des Klimawandels

Unsere Schlüsselprojekte



DeepSDM

In Zusammenarbeit mit der ETH, dem MILa und dem MIT (u.a.) entwickeln wir eine KI-Technologie zur räumlichen und zeitlichen Kartierung der Verbreitung von (gefährdeten) Arten

Überwachung von Korallenriffen im Roten Meer

Wir entwickeln Technologien für maschinelles Lernen, um Korallenriffe mit Hilfe von Naherkundung zu kartieren, unterstützen lokale Überwachungsprogramme und bauen mit speziellen Workshops Kapazitäten in den Ländern des Roten Meeres auf

Überwachung der Baumgrenze

Überwachung der alpinen Wälder in der Schweiz mit Luftaufnahmen aus 80 Jahren. Wir entwickeln KI-Tools, um die Ausdehnung der Obergrenze der Schweizer Wälder zu kartieren und zu überwachen und Veränderungen der Walddynamik aufgrund des Klimawandels zu untersuchen

ETH MIT MILA Ohio State
University

Transnationales Zentrum
Rotes Meer (EPFL)
Universität von Dschibuti
Universität Rotes Meer

IDIAP Institut Swisstopo
UNIL /Jardin des Plantes

	Highlights
1	Durchführung einer Korallenüberwachungsmission in Dschibuti (2023) und Erirea (2024), einschließlich Schulungworkshops für einheimische Wissenschaftler. Veröffentlichung unserer globalen Karte der Antarktis für blaues Eis
2	D. Tuia, Ernennung zum IEEE Fellow
3	European Space Agency, Toward a Foundation Model for Multi-Sensor Earth Observation Data with Language Semantics, Open Space Innovation Program Marie Curie European Doctoral Network WildDrone

Team & talents

Größe des Laborteams

18 Personen

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

Algorithmen des maschinellen Lernens zum Verständnis von Umweltprozessen Kostengünstige Überwachungssysteme auf der Grundlage von Kamerafallen (Mammalps-Projekt mit dem Schweizerischen Nationalpark), GoPro-Kameras (Überwachung von Korallenriffen) und Starrflügler-Drohnen (WildDrone-Projekt, das 2025 in Kenia und Namibia getestet wird)



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Wir liefern reproduzierbare Algorithmen und wissenschaftliche Beweise in großem Maßstab für die Entwicklung mehrerer kritischer Ökosysteme der Erde

2

Wir arbeiten mit verschiedenen Dienststellen des Kantons (Géoinformation, Forêts, Landwirtschaft) zusammen, um sie bei ihren Überwachungsmaßnahmen zu unterstützen, insbesondere um sie zu erweitern und zu automatisieren

3

Durch die Zusammenarbeit mit der Industrie (Swisstopo, AXA) entwickeln wir Technologien, die entscheidend sind, um ihre Datenanalyse-Routinen effizienter und genauer zu machen

4

Wir bilden die nächste Generation von Umweltingenieuren in Datenkompetenz aus und bereiten sie auf die zukünftigen Herausforderungen der Prozessüberwachung vor, die stark von Big-Data-Problemen und komplexen, multimodalen Stereotypen geprägt sind

Perspektiven und Herausforderungen

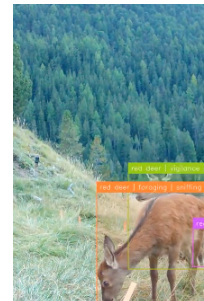
Die wichtigsten Möglichkeiten

Die Demokratisierung der KI ist eine grosse Chance, unsere Technologie weiter zu verbreiten. Das grosse Interesse im Wallis an der KI-Technologie hilft uns, mit verschiedenen regionalen Schlüsselakteuren in Kontakt zu treten.

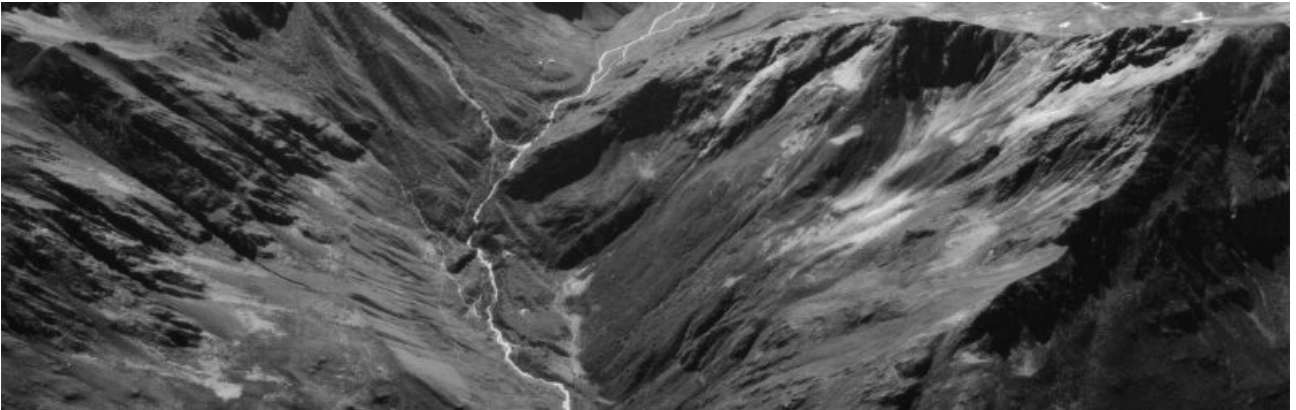


Zukünftige Partnerschaften

Ausweitung unserer Korallentechnologie auf andere Riffe der Welt im Hinblick auf ein von den Bürgern betriebenes Überwachungssystem. Ausweitung unserer Technologie zur Kartierung des blauen Eises auf andere Probleme im Zusammenhang mit der polaren Dynamik.



River Ecosystems Laboratory (RIVER)



Prof. Tom Ian Battin


River Ecosystems Laboratory
(RIVER)

River science

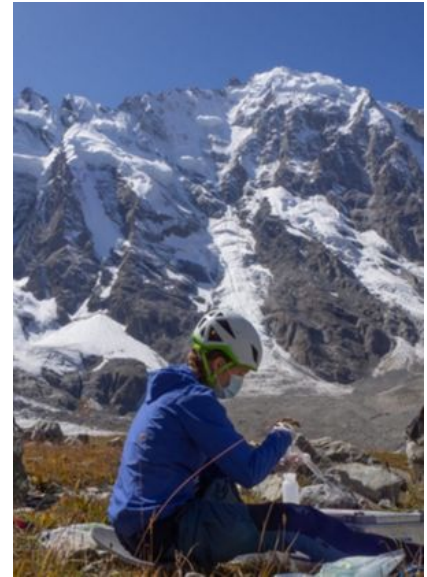
Labor

Unsere Mission

Verständnis der gekoppelten physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse in Hochgebirgsbächen und -flüssen im Zusammenhang mit dem Klimawandel.

	Forschungsthemen
1	Verstehen Sie die Geheimnisse des mikrobiellen Lebens in Hochgebirgsbächen.
2	Entschlüsselung des Beitrags der Bäche und Flüsse der Welt zum globalen Kohlenstoffkreislauf
3	Vorhersage der Zukunft der von Gletschern gespeisten Bäche, da die Gletscher aufgrund des Klimawandels schrumpfen

Unsere Schlüsselprojekte



Kirgisische Gletscherexpedition

Expedition zur Beprobung kirgisischer Gletscher und Bäche mit dem Ziel, die mikrobielle Ökologie dieser verschwindenden Ökosysteme zu verstehen.

HydroMet Kirgisistan,
CAIAG

Georisiken im Hochgebirge

Workshop über Georisiken im Hochgebirge im Zusammenhang mit der Gletscherschmelze

Bhutanisches Zentrum für Meteorologie und Hydrologie, Glacier Stewardship Program

Gletscherexpedition Tadschikistan

Expedition nach Tadschikistan zur Untersuchung der Biogeochemie von gletschergespeisten Bächen in der Pamir-Region.

	Highlights
1	Projekt « Verschwindende Gletscher », Stiftung NOMIS
2	Wladimir-Iwanowitsch-Wernadskij-Medaille der Europäischen Geowissenschaftlichen Union für Tom Battin
3	SNF Paradoxon: Der Erfolg eines dominanten Primärproduzenten in Hochgebirgsbächen; SNSF Water4All BREATHE: Von Sensoren zu neuen Indikatoren für die Wasserqualität;
4	Veröffentlichungen in Nature, Nature Geoscience, Nature Microbiology usw

Team & talents

Größe des Laborteams

15-22

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

Kritisches Denken, wissenschaftliche Strenge, Grundlagen der aquatischen Ökosystemforschung, Biogeochemie und mikrobielle Ökologie

Andere

Das RIVER-Team ist multidisziplinär und verfügt über Fachwissen in den Bereichen Sensortechnik, Molekularbiologie, Bioinformatik, Glaziologie, Ökologie und Evolution



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Gletscher sind mehr als nur gefrorenes Wasser; ein neues Forschungsgebiet

2

Der Wert von Bächen und Flüssen geht über den Wert der Wasserkraft hinaus. RIVER unterstreicht den Wert der Ökosystemprozesse von Hochgebirgsbächen, einschließlich ihrer einzigartigen Artenvielfalt, Wasserqualität usw.

3

RIVER beprobt und untersucht in einer beispiellosen Aktion gletschergespeiste Flüsse weltweit

Perspektiven und Herausforderungen

Priorität 1

Einrichtung einer forschungsgestützten Biobank zur Sicherung, Nutzung und Erforschung der mikrobiellen Artenvielfalt von Eisökosystemen weltweit.

Priorität 2

Aufbau eines Netzes von Wasserqualitätssensoren im Wallis unter Einbezug der wichtigsten Akteure.

Wichtigste Herausforderungen

Sicherung von Mitteln für die langfristige Forschung, die häufig mit der Überwachung von Umweltvariablen einhergeht. Überwachungssysteme sollten Teil der Infrastruktur werden und so die Einwerbung von Drittmitteln erleichtern.

Zukünftige Partnerschaften

Chinesische Akademie der Wissenschaften, Institut Pasteur Paris

Microbiome Adaptation to the Changing Environment (MACE) (Anpassung des Mikrobioms an die sich verändernde Umwelt)



Prof. Ianina Altshuler

Microbiome Adaptation to the
Changing Environment
(MACE)

Environmental Microbiology

Labor

Unsere Mission

Im MACE-Labor untersuchen wir, wie Mikroben in Schnee, Eis und gefrorenen Böden überleben und sich anpassen. Durch Feldforschung, Laborexperimente und molekulare Analysen decken wir auf, wie diese widerstandsfähigen Lebensformen auf ein sich erwärmendes Klima reagieren und dazu beitragen, empfindliche alpine und polare Ökosysteme zu gestalten.



Forschungsthemen

1

Auftauen des Permafrostbodens und Freisetzung von Treibhausgasen: Wenn gefrorener Boden auftaut, wird eingeschlossener Kohlenstoff für Mikroben verfügbar, was zur Freisetzung von Treibhausgasen wie CO₂ und Methan führt. Wir untersuchen, wie sich mikrobielle Gemeinschaften mit der Erwärmung verändern und wie diese Veränderungen die Stabilität von Ökosystemen und die Rückkopplung mit dem Klima beeinflussen.

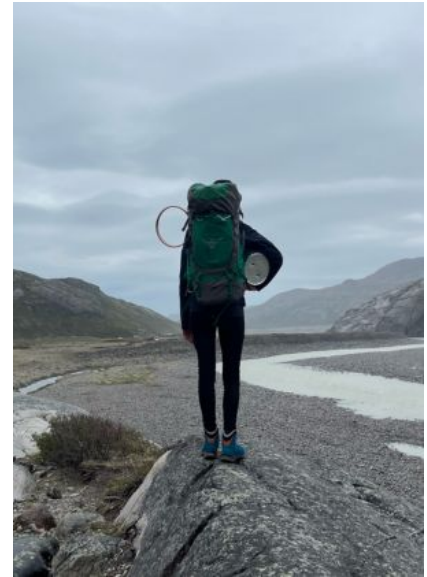
2

Mikrobielle Anpassung an die Kälte: Wir untersuchen, wie Mikroorganismen in Schnee, Eis und gefrorenen Böden überleben und aktiv bleiben. Sie verwenden spezielle biochemische Strategien, um bei Temperaturen unter Null zu funktionieren. Diese Anpassungen zeigen, wie das Leben auf Umweltveränderungen reagiert.

3

Mikrobielle Interaktionen und Symbiosen: Mikroben interagieren ständig, manchmal kooperieren sie, manchmal konkurrieren sie. Wir untersuchen, wie diese Beziehungen mikrobielle Gemeinschaften in kalten Umgebungen formen und wie Partnerschaften zwischen Mikroben und Pflanzen oder Tieren beiden helfen, sich an raue und sich verändernde Bedingungen anzupassen.

Unsere Schlüsselprojekte



Alpines Mikrobiom unter Druck


Auf mehreren Schweizer Alpengipfeln untersuchen wir anhand von passiven Erwärmungsflächen, wie sich steigende Temperaturen auf Bodenmikroben und Treibhausgasemissionen auswirken. Diese Experimente zeigen, wie Bergökosysteme auf die Erwärmung reagieren.

Schneerückgang in den Alpen

Wir untersuchen, wie sich eine verringerte Schneedecke auf alpine Böden und ihre Mikroben auswirkt, indem wir Feldparzellen mit Schneeentfernung und -zufuhr anlegen. Die Verfolgung der Veränderungen über die Jahreszeiten hinweg hilft uns zu verstehen, wie schrumpfende Schneedecken die Bodengesundheit, Nährstoffkreisläufe und Treibhausgasemissionen verändern.

Grönländische Mikroben auf neu freigelegtem Land

Wenn sich die Gletscher in Grönland im Zuge der Klimaerwärmung zurückziehen, entstehen neue Bodenökosysteme, in denen sich Mikroben schnell ansiedeln. Wir untersuchen, wie diese frühen Gemeinschaften leblose Sedimente in reichhaltigere Böden verwandeln und die Treibhausgasflüsse beeinflussen.

	Highlights
1	<p>Unsere alpinen Feldstudien offenbaren eine reiche und einzigartige mikrobielle Vielfalt an verschiedenen Bergstandorten und zeigen, dass selbst nahe gelegene Ökosysteme unterschiedliche mikrobielle Gemeinschaften beherbergen können. Wir haben auch herausgefunden, dass alpine Böden zwar CO₂ freisetzen, viele aber gleichzeitig Methan (CH₄) aufnehmen und damit potenziell zum Ausgleich von Treibhausgasemissionen beitragen.</p>

Team & talents

Größe des Laborteams

8 Personen im Labor (ohne Masterstudenten)



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Unsere Forschung hilft bei der Vorhersage, wie sich der Klimawandel auf alpine Berg- und Polarökosysteme auswirkt. Dies wird den Schutz und das öffentliche Bewusstsein für kalte Regionen fördern.

2

Die Erforschung der alpinen Böden und Schneesysteme im Wallis ermöglicht es uns, eine nachhaltige Landnutzung, die Erhaltung der biologischen Vielfalt und Klimaanpassungsstrategien in dieser sensiblen Alpenregion zu unterstützen.

3

Die Konservierung und Erforschung kälteangepasster mikrobieller Organismen eröffnet neue Möglichkeiten für eine nachhaltige Biotechnologie, von grüner Chemie und Umweltlösungen bis hin zu neuartigen Enzymen für industrielle Anwendungen.

Perspektiven und Herausforderungen

Die wichtigsten Möglichkeiten

Eine der wichtigsten Prioritäten ist es zu verstehen, wie die Erwärmung die alpinen Ökosysteme, die mikrobielle Aktivität und die Treibhausgasbilanz verändern wird. * An die Kälte angepasste Mikroben bieten ein ungenutztes Potenzial für nachhaltige biotechnologische und industrielle Innovationen.

Wichtigste Herausforderungen

Die Verknüpfung von mikrobiellen Daten mit Klimamodellen ist eine Herausforderung, kann aber die Vorhersage von Treibhausgasrückkopplungen erheblich verbessern.

Soil Biogeochemistry Laboratory (SOIL)



Prof. Meret Aeppli

Soil Biogeochemistry
Laboratory (SOIL)

Soil Biogeochemistry

Labor

Unsere Mission

Im Labor für Bodenbiogeochemie erforschen wir, wie redoxgesteuerte Prozesse den Kreislauf von Kohlenstoff und Metallen wie Eisen und Mangan beeinflussen. Durch die Kombination von Feldbeobachtungen und Laborexperimenten entwickeln und nutzen wir Methoden zur Messung dieser Redoxprozesse sowie Modelle zur Vorhersage von Ökosystemfunktionen und zur Unterstützung einer nachhaltigen Bodenbewirtschaftung im sich wandelnden Klima.



Forschungsthemen

1

Redoxchemie von Mineralien: Kleine Bodenminerale mit Eisen und Mangan können Elektronen aufnehmen und abgeben. Dadurch ändert sich die Spezierung von Nähr- und Schadstoffen - und damit ihre Mobilität und Toxizität im Boden.

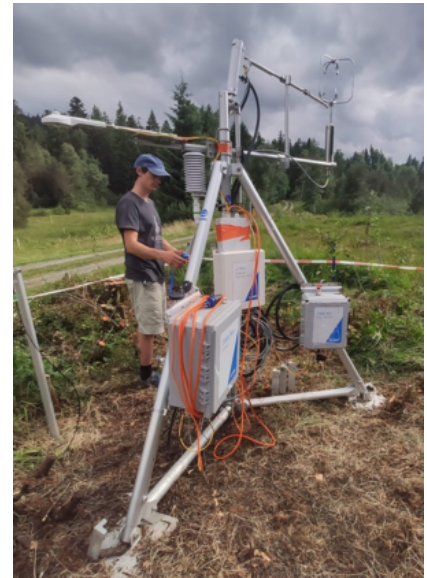
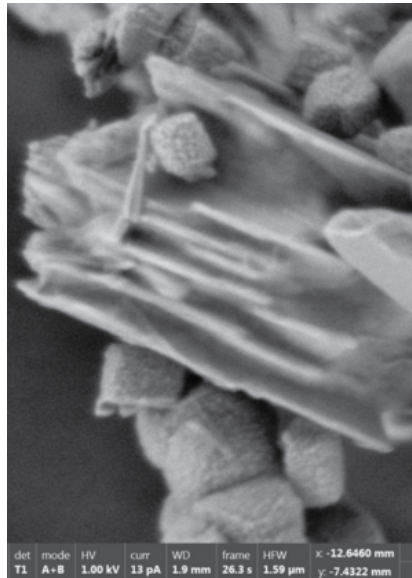
2

Dynamik der organischen Materie im Boden: Mikroben zersetzen abgestorbene Blätter und Wurzeln und gewinnen daraus Energie. Wir messen, wie viel Energie dabei frei wird, um zu verstehen, wann Kohlenstoff im Boden gespeichert bleibt oder sich in klimawirksame Gase verwandelt.

3

Nachhaltige Bodenbewirtschaftung: In kleinen sauerstoffarmen Bereichen des Bodens laufen mikrobielle Prozesse anders ab und verändern Stoffkreisläufe. Wir erforschen, wie sich das auf Art und Menge der Treibhausgase und auf die Pflanzenproduktivität auswirkt, um eine nachhaltige Bewirtschaftung zu unterstützen.

Unsere Schlüsselprojekte



Böden in den Alpen

Wir kartieren den organischen Kohlenstoff im Vallon de Réchy und im Binntal und ermitteln die chemischen, physikalischen, mikrobiellen und geologischen Faktoren, die für die Ansammlung von Kohlenstoff verantwortlich sind. Dies hilft bei der Vorhersage, wie sich diese Bestände unter künftigen klimatischen Bedingungen verändern könnten. Weitere Informationen: <https://www.epfl.ch/labs/soil/soil-organic-carbon-in-mountain-soils/> und Daten: <https://alpinesoc.epfl.ch/>

Universität Neuchâtel

Manganhaltige Mineralien

Wir messen, wie Manganminerale mit unterschiedlichen Strukturen Elektronen austauschen. Unsere Ergebnisse tragen dazu bei, Vorhersagen über mineralvermittelte Reaktionen, einschließlich der Umwandlung von Schadstoffen, zu verbessern. Weitere Informationen: <https://www.epfl.ch/labs/soil/electrochemical-analysis-of-the-redox-properties-and-reactivity-of-manganese-oxides-strong/>

Universität von Kalifornien
Davis Tongji-Universität

Bodenbewirtschaftung

Wir testen wie Pflügen die Kohlenstoffspeicherung im Boden verändern. Wir arbeiten an laufenden Feldversuchen in der Schweiz, Italien und Brasilien. Unsere Ergebnisse dienen als Grundlage für eine klimagerechte Landwirtschaft. Weitere Informationen: <https://www.epfl.ch/labs/soil/effects-of-tillage-practices-on-soil-carbon-sequestration-mechanisms/>

Universität Lausanne
Agroscope Changins
Universität von Basilicata
Universität von Dschang

	Highlights
1	Website mit Daten für das Vallon de Réchy und das Binntal: https://alpinesoc.epfl.ch/
2	Jin Jingfu Memorial Lecture Award. Verliehen an Meret für ihre Beiträge zur Bodenbiogeochemie, insbesondere zur Redoxreaktivität und zur Rolle von Böden im globalen Kohlenstoffkreislauf.
3	Projektzuschuss zum Thema « Überwachung der Kohlenstoffbindung in Feuchtgebieten », gefördert von der InTent Foundation.

Team & talents

Größe des Laborteams

4 Doktoranden, 2 Gastdoktoranden, 3 Postdocs, 1 Verwaltungsassistent, 1 Professor (Stand Dezember 2024)

Vorstellen eines bestimmten Teammitglieds

Bence Dienes: Doktorand in der Gruppe seit Februar 2022. Arbeitet an einem Projekt über organischen Kohlenstoff in alpinen Böden. Seine Arbeit umfasst sowohl Feldarbeit als auch Experimente zur Manipulation im Labor.

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

Projektmanagement und -überwachung, Versuchs- und Laborkenntnisse, Versuchsplanung, Feldkenntnisse, Datenmanagement, Kommunikationsfähigkeiten.

Andere

Interdisziplinäres Team mit Fachkenntnissen in Umweltchemie, Bodenkunde, Umweltmikrobiologie und Agronomie



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Indem wir aufdecken, wie Böden Kohlenstoff speichern, Wasser reinigen, Nährstoffe zirkulieren lassen und Schadstoffe umwandeln, verwandelt unsere Forschung molekulare Erkenntnisse in Instrumente für den Klimaschutz, sauberes Wasser und widerstandsfähige Nahrungsmittelsysteme - und damit in Richtlinien und Praktiken, die Mensch und Natur schützen.

2

Unsere Forschung kartiert die organischen Kohlenstoffvorräte im Boden in Tälern wie dem Réchy- und dem Binntal und ermittelt die Faktoren, die für ihre Stabilität verantwortlich sind. Diese Erkenntnisse helfen dabei, vorauszusehen, wie sich die alpinen Böden - und ihr organischer Kohlenstoff - im Zuge der Klimaerwärmung verändern werden.

3

Wir bilden Studenten und Praktikanten in Feldmethoden, Laborexperimenten, GIS/Modellierung sowie Projektmanagement und -überwachung aus und bringen so berufsreife Talente für Umweltberatungs-, Wasserkraft-, Agrotechnik- und Sanierungsunternehmen hervor.

Perspektiven und Herausforderungen

Die wichtigsten Möglichkeiten

Bewertung, wie die Dicke/Dauer der Schneedecke den Kohlenstoffkreislauf im Alpenboden verändert. Unterstützung der Landwirtschaft bei der Anpassung an heißere, trockenere Sommer (Wasserrückhalt, Deckfrüchte, Bodenbearbeitung). Verbesserung von Bodenmodulen in Modellen zur Vorhersage lokaler Klimaauswirkungen. Optimierung der Wiederherstellung von Feuchtgebieten für Netto-Kohlenstoffgewinne bei gleichzeitigem Methanmanagement. Aufbau offener Datensätze und Sensornetzwerke für die langfristige Überwachung der Alpen.

Wichtigste Herausforderungen

Trennung der Auswirkungen von Klima und Topographie/Landnutzung auf Bodenprozesse; raue alpine Bedingungen: Zugang, Sicherheit und Zuverlässigkeit der Instrumente; Skalierung von Mikrostandorten auf Einzugsgebiete bei gleichzeitiger Verfolgung der Unsicherheit; begrenzte Langzeitdaten; Harmonisierung von Messungen und Standards; Integration von Feld-, Labor- und Modellergebnissen in umsetzbare Leitlinien.

Zukünftige Partnerschaften

Kantonale Behörden und Landbewirtschafter



Smart Environmental Sensing in Extreme Environments Laboratory (SENSE)



Prof. Jérôme Chappellaz


Smart Environmental Sensing
in Extreme Environments
Laboratory (SENSE)

*Biogeochemistry, climate
change*

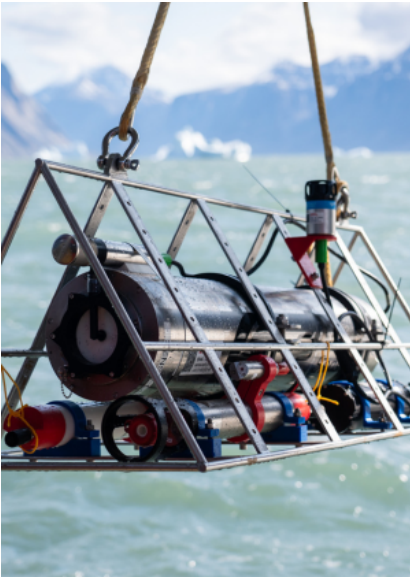
Labor

Unsere Mission

Die Aufgaben von SENSE bestehen in der Erforschung des Klimawandels und der Biogeochemie von Treibhausgasen durch technische/neue Technologien, wobei der Schwerpunkt auf extremen und marinen Umgebungen liegt. Das entsprechende Motto, das unseren Auftrag zusammenfasst, könnte man als "Tech for Climate" bezeichnen.

	Forschungsthemen
1	Biogeochemie von Treibhausgasen in der aquatischen Umwelt
2	Intelligente Sensoren
3	Low-Tech und Bürgerwissenschaft

Unsere Schlüsselprojekte



GreenFjord

In Zusammenarbeit mit diesem Vorzeigeprojekt des Schweizerischen Polarinstituts haben wir die CH₄-Flüsse in den Fjorden Südwestgrönlands im Sommer ausgewertet, wobei wir unseren In-situ-Sensor namens SubOcean eingesetzt haben.

Schweizerisches
Polarinstitut Verein Forel
Heritage

Schweizer Seen und LÉXPLORE


Wir haben damit begonnen, detaillierte Messungen von gelöstem N₂O und gelöstem CH₄ im Genfersee und in anderen Schweizer Seen zu verschiedenen Jahreszeiten durchzuführen, mit dem Ziel, die Mechanismen der Produktion und des Verbrauchs sowie die Flüsse in die Atmosphäre zu bewerten.

LÉXPLORE-Plattform Eawag
UNIL

Sailowtech

Wir entwerfen, konstruieren und verbessern kostengünstige Sensoren zur Messung von Temperatur, Salzgehalt, gelöstem Sauerstoff und gelöstem CO₂ in der aquatischen Umwelt. Dies wird dazu beitragen, die Bürgerwissenschaft für eine bessere räumliche und zeitliche Erfassung dieser wichtigen Variablen zu entwickeln.

Sailowtech-Vereinigung
MAKE-Projekte der EPFL

	Highlights
1	<p>Unsere detaillierten In-situ-Analysen von gelöstem CH₄ im Genfer See haben gezeigt, dass die hohen Konzentrationen weit entfernt vom Rhone-Delta hauptsächlich durch den seitlichen Transport aus dem Delta selbst entstehen.</p>
2	<p>Prof. Dr. Jérôme Chappellaz, der die SENSE-Einheit leitet, erhielt die Belgica-Medaille der Königlichen Akademie der Wissenschaften in Belgien.</p>
3	<p>Vom Schweizerischen Polarinstitut unterstützte Projekte: BASAL-CH₄ und NITRO-BAFFIN</p>

Team & talents

Größe des Laborteams

7

Vorstellen eines bestimmten Teammitglieds

Ja, Sébastien Lavanchy als Supportingenieur. Eine Art McGyver-Geist, der in der Lage ist, alle Aspekte der Technik für die Entwicklung und den Einsatz vor Ort zu bewältigen.

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

Multidisziplinärer Ansatz an der Schnittstelle zwischen Umweltgeowissenschaften und Ingenieurwesen. Feldarbeit und damit verbundene Logistik. Anspruchsvolle Feldumgebungen (Seen, Polarregionen).

Andere

Kommunikation. Ein solches Forschungsthema ist für eine breite Öffentlichkeit von Interesse. Daher ist es wichtig, dass man zum Beispiel mit Medieninterviews umgehen kann.



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Unsere Forschung liefert wichtige Informationen über mögliche biogeochemische Rückkopplungen, die in einer wärmeren Welt wirksam werden.

2

Unsere Forschung zeigt, dass der Kanton Wallis seinen Teil der Verantwortung für ein besseres Verständnis der Funktionsweise des Klimasystems übernimmt.

3

Unsere Forschung an neuen Sensoren kann zu Entdeckungen führen, die sich auf industrielle Anwendungen auswirken.

Perspektiven und Herausforderungen

Priorität 1

Verbesserung unserer derzeitigen Sensoren

Priorität 2

Einsatz der Sensoren in Zusammenarbeit mit internationalen Programmen

Priorität 3

Ausweitung der Kapazitäten der Bürgerwissenschaft im Bereich der aquatischen Umwelt, aber möglicherweise auch in anderen Bereichen.

Wichtigste Herausforderungen

Es gibt technische Herausforderungen, die den Aufbau von Verbindungen mit verschiedenen Disziplinen an der EPFL erfordern. Es gibt auch Herausforderungen beim Einsatz, da wir teilweise auf die komplexe Logistik ausländischer Betreiber in den Polarregionen angewiesen sind. Nicht zuletzt müssen bei der Bürgerforschung die Budgets der Instrumente minimiert werden, was nicht immer einfach ist.

Zukünftige Partnerschaften

Andere Professoren innerhalb der EPFL. Zusammenarbeit mit der Eawag bei neuartigen CTD-Instrumenten. Zusammenarbeit mit anderen Nationen (insbesondere Norwegen) für den Einsatz in den Polarmeeren.



Institute of Chemical Sciences and Engineering

Laboratory for Functional Inorganic Materials (LFIM)






Prof. Wendy Queen

Laboratory for Functional
Inorganic Materials (LFIM)

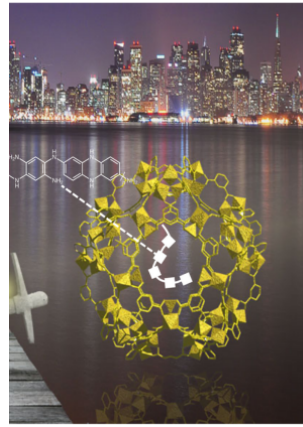
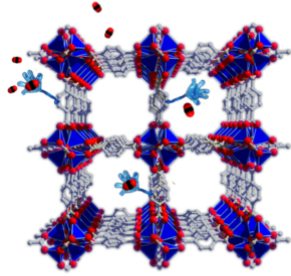
Chemistry

Unsere Mission

LFIM leistet Pionierarbeit bei der Entwicklung fortschrittlicher poröser Materialien für die Gas- und Flüssigkeitsabscheidung, insbesondere in den Bereichen CO₂-Abscheidung, Wasseraufbereitung und Rückgewinnung wertvoller Metalle aus Abfällen, um den weltweiten Energieverbrauch zu senken und den Umweltschutz zu fördern.

	Forschungsthemen
1	<p>Kohlenstoffabscheidung: Wir werden bessere Methoden entwickeln, um CO₂ direkt aus der Atmosphäre und aus großen Punktquellen zu entfernen, um den Prozess billiger und effektiver zu machen und so zur Erreichung der Kohlenstoffneutralität beizutragen.</p>
2	<p>Wir entwickeln kosteneffiziente und nachhaltige Verfahren zur Gewinnung wertvoller Metalle wie Platin, Palladium und Gold aus Abfällen, um sie wiederzuverwenden. Damit wollen wir dazu beitragen, die für die Energiewende erforderlichen Materiallieferketten zu sichern und gleichzeitig den Umweltschutz zu fördern.</p>
3	<p>LFIM entwickelt selektive poröse Materialien, die in der Lage sind, gezielt Verunreinigungen aus Wasserquellen zu entfernen, mit dem Ziel, den Zugang zu sauberem Wasser für alle zu sichern und die Umweltsanierung zu unterstützen.</p>

Unsere Schlüsselprojekte



Demo- Einheit zur Kohlenstoff abscheidung g

Wir haben eine Demonstrationsanlage für die Kohlenstoffabscheidung gebaut. In Verbindung mit der Prozessmodellierung können wir so die Leistung unserer Materialien in einem bestimmten Abtrennungsprozess optimieren und die Kosten und den Energieverbrauch pro Tonne abgeschiedenem CO₂ abschätzen.

Gaznat, BFE, Etat
du Valais und
Casale

Materialien für die direkte Lufterfassung

Wir entwickeln poröse Materialien, die CO₂ direkt aus der Luft abscheiden können. Das Projekt umfasst den Entwurf und die Umsetzung einer CO₂-Abscheidungseinheit, die in einer lokalen Verbrennungsanlage in Verbindung mit der Kohlenstoffabscheidung im Tonnenmaßstab in der Anlage selbst installiert wird.

Enevi

Fortschrittliche MOF- Verbundwerkstoffe


Entwicklung innovativer MOF/Polymer-Verbundwerkstoffe mit nachträglicher synthetischer Modifizierung zur selektiven Extraktion von Edelmetallen (Pt, Au, Pd) und toxischen Schadstoffen (Cr, As, Pb) aus Wasser, um skalierbare Lösungen für das Recycling von Elektroschrott und die Umweltsanierung zu entwickeln.

Universität Basel,
Columbia
University,
Technische
Universität
Dresden, European
Synchrotron
Radiation Facility,
Universität Tokio

Exponat zur Goldgewinnung

Eine interaktive, spielerische Ausstellung mit 4 Stationen, die die Goldrückgewinnung aus Elektroschrott unter Verwendung unserer Materialien demonstriert. Tournee durch die Schweiz und San Francisco, um Tausende von Menschen für die Konzepte der Kreislaufwirtschaft zu begeistern. Gewann 2022 den SNF Agora Optimus Preis für Wissenschaftskommunikation.

Universität Basel,
Columbia
University,
Technische
Universität
Dresden, European
Synchrotron
Radiation Facility,
Universität Tokio

	Highlights
1	<p>Nazanin Taheri, eine Postdoktorandin in unserem Labor, hat gerade einen Zuschuss von brigade erhalten, um ihre Technologie auf den Markt zu bringen.</p>
2	<p>Dr. Till Scherlenleib wurde als einer der Gewinner des MatChem PhD Student Award 2025 ausgewählt. Seine Doktorarbeit, « A Local Structure Perspective on Metal-Organic Frameworks », wurde für ihren herausragenden Beitrag zum Fachgebiet ausgezeichnet. Timo Felder für die Auszeichnung mit dem Outstanding Poster Award beim EuroMOF2025. Sanjay Venkatachalam erhielt den Outstanding Poster Award auf der GRC zum Thema Kohlenstoffabscheidung, -nutzung und -speicherung.</p>
3	<p>Unser NCCR hat es in die Endrunde geschafft. Für den Fall, dass das passiert, sollten wir mit einer Pressemitteilung vorbereitet sein.</p>
4	<p>. Unsere Postdoktorandin Dr. Nazanin Taheri hat gerade den Nachweis ihres Konzepts für die Brücke erbracht, was ein zweites Start-up aus unserem Team sein könnte. Wir haben im letzten Jahr zwei Patentanträge eingereicht.</p>

Team & talents

Größe des Laborteams

15

Vorstellen eines bestimmten Teammitglieds

Timo Felder ist ein hervorragender Schweizer Student, der bereits eine beeindruckende Anzahl von Arbeiten veröffentlicht hat und im November seinen Dokortitel abschließen wird. Er hat gerade den Posterwettbewerb auf der EuroMOF-Konferenz auf Kreta gewonnen, was angesichts des hohen Wettbewerbsniveaus beeindruckend ist.

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

Anorganische und organische Synthesetechniken zur Herstellung von Bausteinen und dann poröser Materialien aus diesen Bausteinen, Standard-Charakterisierungstechniken wie NMR, IR, TGA, SEM, Oberflächenanalyse sowie Adsorptions- und Durchbruchstudien, fortgeschrittene In-situ-Charakterisierungstechniken (XRD, PDF, XAS) zur Untersuchung von Mechanismen, Abbaupfaden und zur Bewertung der Struktur und Leistung poröser Materialien, Umgang mit luftempfindlichen Materialien, Strukturierungstechniken, Prozessmodellierung und Lebenszyklusbewertung.



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Wir entwickeln fortschrittliche poröse Materialien, um den Klimawandel durch effiziente CO₂-Abscheidung zu bekämpfen, Wasser durch die Entfernung toxischer Metalle zu reinigen und wertvolle Metalle aus Elektroschrott zurückzugewinnen – und ermöglichen so eine Kreislaufwirtschaft, während wir künftige Führungskräfte ausbilden und die Gesellschaft durch Forschungstranslation einbinden.

2

Das LFIM trägt dazu bei, die Sichtbarkeit des Wallis als Wissenschaftszentrum von Weltrang zu erhöhen, das Wirtschaftswachstum durch die Gründung von Start-ups und die Einwerbung von Investitionen zu fördern, künftige Wissenschaftler weltweit auszubilden, die Öffentlichkeit über GoldRush-Ausstellungen und lokale Medien (Canal 9, Nouveliste, RTS, Migros-Displays) einzubeziehen und regionale Partnerschaften für die Energiewende durch Präsentationen vor Entscheidungsträgern und die Zusammenarbeit mit der lokalen Industrie sowie durch die Zusammenarbeit mit lokalen Schulen zu stärken

3

Unsere Forschung geht das Problem der industriellen Energiegewinnung direkt an: Trennverfahren verbrauchen 10-15 % der weltweiten Energie. Durch die Gründung von Start-ups (Sunchem), die Entwicklung von Patenten zum Schutz neuartiger Materialien und Methoden und den Technologietransfer sowie durch direkte Zusammenarbeit mit der Industrie tragen wir dazu bei, innovative Trenntechnologien auf den Markt zu bringen.

Perspektiven und Herausforderungen

Priorität 1

Bereitstellung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse, die zur Bewältigung bestehender globaler Herausforderungen im Zusammenhang mit dem Klimawandel und der Wasserknappheit beitragen können.

Priorität 2

Skalierung unserer bahnbrechenden Materialien vom Labor in die Industrie: CO₂-Abscheidung, Recycling von Elektroschrott und Wasserreinigung werden von Forschungsinnovationen in einsatzbereite Technologien umgewandelt.

Priorität 3

Wichtigste Herausforderungen

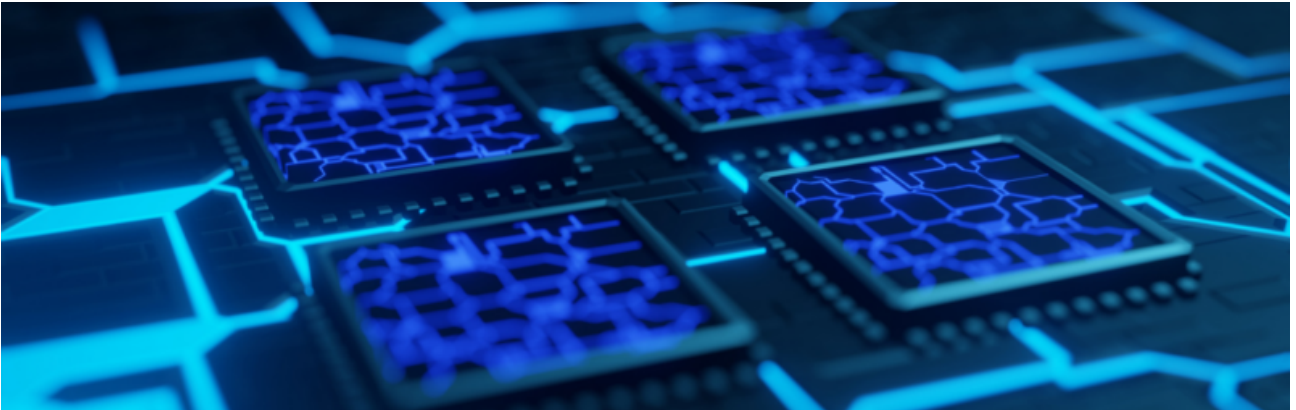
Überbrückung der Kluft zwischen dem Erfolg im Labor und dem Einsatz im industriellen Maßstab. Unsere energieeffizienten Technologien sollen mit bestehenden Methoden kostengünstig konkurrieren können. Sicherstellung der Finanzierung von Pilotprojekten zur Demonstration der Leistungsfähigkeit in der Praxis. Übergang von vielversprechenden Prototypen zu kommerziell lebensfähigen Produkten, die von der Industrie übernommen werden. Entwicklung der notwendigen industriellen Partnerschaften

Zukünftige Partnerschaften

Unser NCCR zielt darauf ab, die oben genannten Herausforderungen anzugehen und die Entwicklung von Trenntechnologien zu beschleunigen, um die Bedürfnisse der Industrie in Bezug auf Kosten, Energieverbrauch und Umweltverträglichkeit schneller zu erfüllen. Im Rahmen dieses Projekts haben wir bereits 7 akademische Partner und mindestens 15 unterstützende Industriepartnerschaften, die genutzt werden könnten.

Ausbildung der nächsten
Generation von
Führungskräften im
Bereich der Nachhaltigkeit
bei gleichzeitiger
Ausweitung des
öffentlichen Engagements,
um zum Handeln in den
Bereichen Klima und
Kreislaufwirtschaft
anzuregen.

Laboratory for Energy Materials (LEM)



Prof. Dr. Sascha Feldmann


Laboratory for Energy
Materials (LEM)

*Chemistry, physics, materials
science*

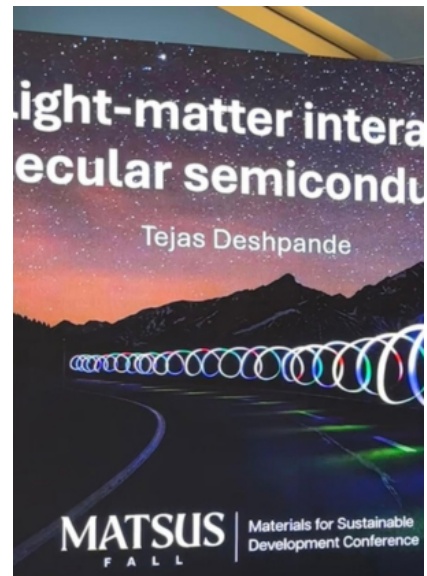
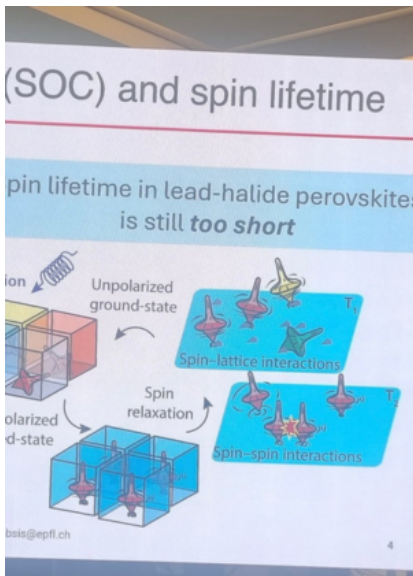
Labor

Unsere Mission

Das Labor für Energiematerialien setzt fortschrittliche optische Charakterisierungstechniken und Materialchemie ein, um die Art und Weise zu verändern, wie wir als Gesellschaft Energie erzeugen und verbrauchen. Wir arbeiten daran, die Konstruktionsregeln für die nächste Generation preiswerter, effizienter und flexibler Solarzellen und ultraheller Displays aufzudecken und völlig neue Anwendungen in der Quanteninformationstechnologie zu erschließen.

	Forschungsthemen
1	Billige, flexible und hoch energieeffiziente Solarzellen
2	Effiziente, flexible, ultrahelle Displays und Holografie
3	Neue Qantum-Informationstechnologien für ultraeffizientes Rechnen

Unsere Schlüsselprojekte



Bleifreie Perowskite

Entwicklung von bleifreien Halogenidperowskiten als nachhaltige, hoch energieeffiziente neue Halbleiter. Diese Materialien können in Lösung gedruckt werden, sind kostengünstig in der Herstellung und weisen im Vergleich zu ihren Blei-Gegenständen verbesserte Elektronenspin-Lebensdauern auf.

EPFL-Institut für Chemie und Ingenieurwissenschaften

Ultrasensitive Polarisationsmikroskopie


Entwicklung eines ultrasensitiven Polarisationsmikroskops mit unübertroffener räumlicher, zeitlicher und energetischer Auflösung bei Rekordpolarisationsempfindlichkeit in Zusammenarbeit mit dem führenden Mikroskopie- und Optikhersteller Zeiss.

Carl Zeiss AG

Chirale Licht-Materie-Kontrolle

Verständnis und Kontrolle chiraler Licht-Materie-Wechselwirkungen in molekularen Halbleitern für polarisationsaufgelöste organische Optoelektronik.

EPFL-Institut für Chemie und Ingenieurwissenschaften

	<h2 style="text-align: center;">Highlights</h2>
1	<p>Veröffentlichung in der weltweit bedeutendsten Forschungszeitschrift: Nature. Unsere jüngste Veröffentlichung in Nature über ein breitbandig empfindliches Polarisationsdetektionsverfahren unterstreicht die Bedeutung unserer Arbeit über das unmittelbare Forschungsgebiet hinaus, in dem wir tätig sind.</p>
2	<p>Sascha hat den Wiley Young Innovator Award gewonnen und wurde zum C&EN Talented 12 ernannt, zwei der weltweit am stärksten umkämpften Forschungspreise für Nachwuchskräfte.</p>
3	<p>Sascha wurde vom Europäischen Forschungsrat mit einem ERC Starting Grant ausgezeichnet – der prestigeträchtigsten Auszeichnung in Europa. Er erhielt auch ein internationales MAPS-Stipendium, ein SNF-Projektförderungsstipendium und ein schweizerisch-koreanisches Quantum-Stipendium.</p>
4	<p>Es wurden zwei Patente angemeldet, die a) eine neue Formulierung für ultrahelle QLED-Displays und b) ein ultrasensitives Polarisationserkennungsverfahren betreffen.</p>
5	<p>Auszeichnungen, IP, Zuschüsse, Veröffentlichungen usw. siehe oben</p>

Team & talents

Größe des Laborteams

10 Personen, die im nächsten Jahr auf etwa 15 Personen anwachsen sollen

Vorstellen eines bestimmten Teammitglieds

Alle sind gleich wichtig

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

Projektmanagement, kritische Problemlösungsfähigkeiten, fortgeschrittene synthetische Chemie, Codierung, Halbleiterherstellung, Halbleitercharakterisierung, fortgeschrittene optische Spektroskopie, Herstellung von Bauelementen



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Wir ermöglichen Energieerzeugungs- und -verbrauchsanwendungen mit bisher unerreichten Energieumwandlungswirkungsgraden. Alle auf Halbleitern basierenden Geräte in der modernen Gesellschaft würden auf der Grundlage von billiger herzustellenden Materialien mit höherer Effizienz arbeiten.

2

Das Wallis ist besonders stark von den Folgen des Klimawandels betroffen. Die Aussicht auf nachhaltige erneuerbare Energiequellen auf der Basis von kostengünstiger und effizienter Photovoltaik ist von zentralem Interesse für die zukünftige Entwicklung dieses Kantons.

3

Die Industriepartner im Allgemeinen profitieren von unserem geistigen Eigentum, das wir in Bezug auf energieeffizientere Solarzellen und ultrahelle Display-Materialien schaffen.

Perspektiven und Herausforderungen

Priorität 1

Entwicklung bleifreier Halogenid-Perowskit-Halbleiter mit verbesserter Effizienz und Stabilität

Priorität 2

Kommerzielle Nutzung eines ultrasensiblen Polarisationsmikroskops

Priorität 3

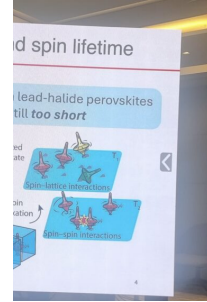
Ermöglichung der Ausstattung achiraler molekularer Materialien mit chiralen Eigenschaften.

Wichtigste Herausforderungen

Stabilitätsprobleme bei bleifreien Halogenid-Perowskit-Materialien (hohe Fallendichte) – Polarisationsartefakte in optischen Komponenten – fehlendes mechanistisches Verständnis der Chiralitätsinduktionsmechanismen

Zukünftige Partnerschaften

Quanteninformationsunternehmen, die an neuartigen Materialplattformen für Qubits interessiert sind – Solarzellenunternehmen, die an neuartigen Materialplattformen interessiert sind, die billiger, flexibler und effizienter als Silizium sind – Mikroskopiehersteller, die an einem höchstmöglichen Polarisationskontrast interessiert sind



Laboratory of Nanochemistry for Energy (LNCE)



Prof. Raffaella Buonsanti


Laboratory of Nanochemistry
for Energy (LNCE)

Chemistry

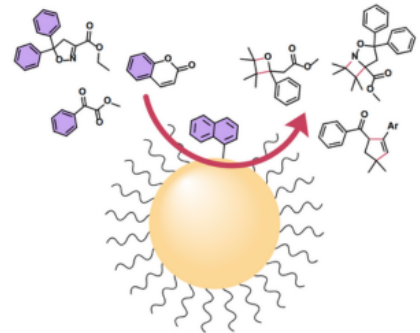
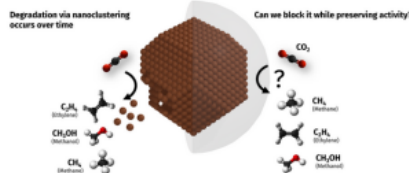
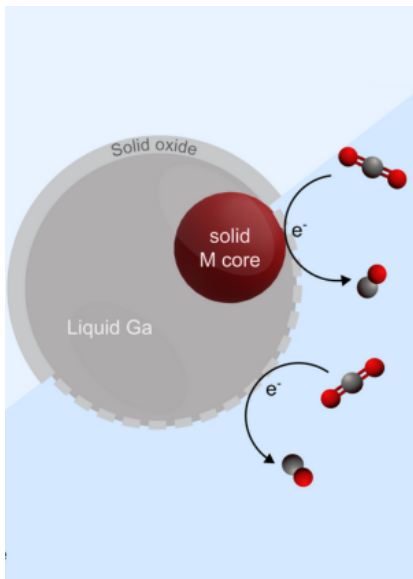
Labor

Unsere Mission

Das LNCE befasst sich mit den Herausforderungen in den Bereichen Energie und Nachhaltigkeit, indem es die grundlegenden Schlüsselfragen aufgreift. Wir nutzen die Abstimbarkeit wohldefinierter Nanokristalle, um das Konstruktionsprinzip effizienter und stabiler Materialien zu etablieren, die Elektrizität und Licht durch die Umwandlung geringwertiger Moleküle in Chemikalien speichern. Unser besonderes Interesse gilt der Umwandlung kleiner Moleküle, insbesondere von CO₂ und CO, die sich zu Feinchemikalien erweitern. Ziel ist die Schaffung einer nachhaltigeren chemischen Produktion.

	Forschungsthemen
1	Kolloidale Chemie
2	Elektrokatalyse
3	Photokatalyse

Unsere Schlüsselprojekte



Tulpe

Wir entwickeln eine neue Klasse von Nanopartikeln für die Umwandlung kleiner Moleküle auf der Grundlage von Flüssigmetallen. Die Idee hinter der Verwendung von Flüssigmetallen anstelle herkömmlicher fester Metalle ist, dass sie sich nicht deaktivieren und der Industrie stabile Katalysatoren für die chemische Umwandlung bieten. Dieser Zuschuss ist ein ERC Consolidator.


Designstrategien für stabile Katalysatoren für die CO₂-Elektroreduktion

Wir entwickeln Strategien zur Schaffung effizienter und stabiler Katalysatoren für die Umwandlung von CO₂ in Chemikalien. Diese Katalysatoren basieren auf Kupfer anstelle von herkömmlichen Edelmetallen.

Quantenpunkte für die lichtgesteuerte Produktion von Feinchemikalien

Wir entwickeln lichtabsorbierende Quantenpunktmaterialien, um die Herstellung von Feinchemikalien mit Hilfe von Licht zu erleichtern.

Dieses Projekt ist Teil des grossen Schweizer Konsortiums NCCR Catalysis

	<h2 style="text-align: center;">Highlights</h2>
<h1>1</h1>	<p>Zu den wichtigsten Veröffentlichungen gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> > https://www.nature.com/articles/s41929-023-01070-8 > https://www.nature.com/articles/s41563-024-01819-x > https://www.nature.com/articles/s44160-025-00871-y? utm_source=rct_congratemail&utm_medium=email &utm_campaign=nonoa_20250901&utm_content=10 .1038/s44160-025-00871-y
<h1>2</h1>	<p>European Chemical Society Lecture Award (2019), Werner-Preis der Schweizerischen Chemischen Gesellschaft (2021), Eastman Lecture in Catalysis an der UC Berkeley (2023), Russel Lecture, Queen's University, Kanada (2023), American Chemical Society Inorganic Nanoscience Award (2024)</p>
<h1>3</h1>	<p>Tulip ist ein ERC Consolidator Grant</p>

Team & talents

Größe des Laborteams

15

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

Zu den erlernten Fähigkeiten gehören Projektmanagement, Entscheidungsfindung, öffentliches Reden, Verfassen von Forschungsberichten, Fragen und Antworten, innovatives und kreatives Arbeiten, Nutzung von Daten und elektronischen Laborbüchern. Diese Fähigkeiten sind für jeden späteren Job hilfreich.



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Der Beitrag zu einer nachhaltigen Gesellschaft ist der Motor unserer Aktivitäten. Außerdem engagieren wir uns stark für die Ausbildung von Studenten auf allen Ebenen, die für die Gesellschaft von entscheidender Bedeutung ist.

Perspektiven und Herausforderungen

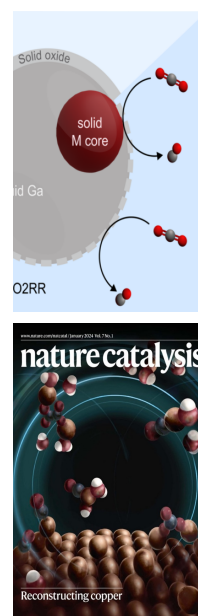
Priorität 1

Förderung von wissenschaftlichem Grundlagenwissen, das zu einer nachhaltigeren Gesellschaft beiträgt



Priorität 2

Bildung für die nächste Generation



Laboratory of Advanced Separations (LAS)



Prof. Kumar Varoon Agrawal

Laboratory of Advanced
Separations (LAS)

Chemical Engineering

Labor

Unsere Mission

Entwicklung von Trenntechnologien der nächsten Generation, die weniger Energie verbrauchen und nachhaltiger sind, insbesondere für die Reinigung von Gasen und Flüssigkeiten für Anwendungen in den Bereichen Energie und Umwelt.



Forschungsthemen

1

Energieeffiziente CO₂-Abscheidung: Wir entwickeln innovative Membranen, die Kohlendioxid selektiv abscheiden können und dabei viel weniger Energie verbrauchen als herkömmliche Methoden.

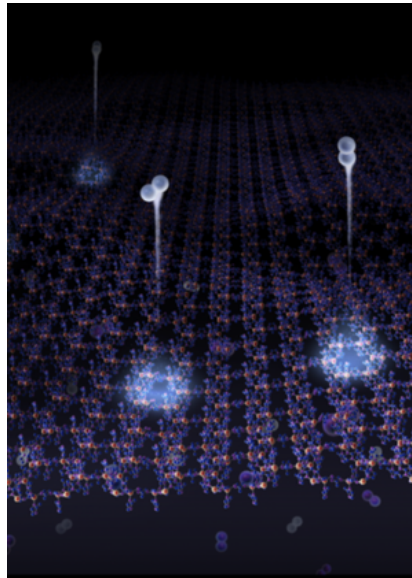
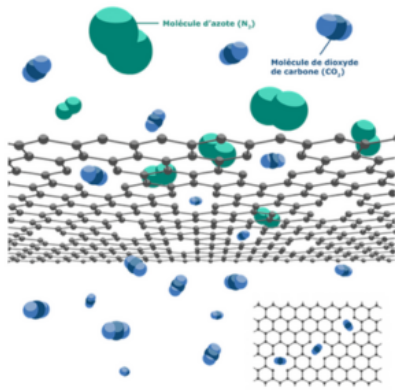
2

Nanomaterialien für saubere Trennungen: Unser Team entwickelt atomdünne nanoporöse Materialien, die eine präzise Trennung von Gasen und Flüssigkeiten auf molekularer Ebene ermöglichen.

3

Skalierbare und nachhaltige Membrantechnologien: Wir arbeiten daran, unsere Entdeckungen in praktische, großtechnische Lösungen umzusetzen, die sauberere und nachhaltigere chemische Prozesse unterstützen.

Unsere Schlüsselprojekte



CO₂- Abscheidung aus Graphen

CO₂-Abscheidung mit hauchdünnen Graphenmembranen
Entwicklung von Membranen auf Graphenbasis (ein mit dem Nobelpreis ausgezeichnetes Material), die Kohlendioxid selektiv und mit minimalem Energieaufwand abscheiden können und so die Bemühungen zur Eindämmung des Klimawandels unterstützen.

GAZNAT, Shell,
akademische Mitarbeiter

Ultradünne MOF- Membranen

Ultradünne kristalline nanoporöse Materialien (MOFs) für die Gastrennung
Entwicklung innovativer dünner Filme aus MOFs (ein mit dem Nobelpreis ausgezeichnetes Material), die zwischen Gasmolekülen auf atomarer Ebene unterscheiden können und einen Durchbruch für die Wasserstoffreinigung und saubere Energie bieten.

Skalierbare Herstellung von Membranen


Umsetzung von Laborentdeckungen in industrielle Prototypen. Ein Highlight ist die Abscheidung von 1 Tonne CO₂ pro Tag aus der Müllverbrennungsanlage Enevi durch die Skalierung einer porösen Graphenmembran im Rahmen eines von der EPFL finanzierten CCUS-Projekts (Solutions4Sustainability, Finanzierung von 9 Millionen CHF). Website: <https://s4s-ccus.epfl.ch>

GAZNAT, Enevi, Divea,
akademische Mitarbeiter

der EPFL und anderer
Universitäten

Akademische
Mitarbeitende der EPFL
und anderer Universitäten

der EPFL und anderer
Universitäten

	<h2 style="text-align: center;">Highlights</h2>
<p style="text-align: center;">1</p>	<p>Dem Labor ist es gelungen, ultradünne, nur wenige Atome dicke Membranen herzustellen, die Gase wie CO₂ und Wasserstoff effizient trennen können.</p>
<p style="text-align: center;">2</p>	<p>Prof. Agrawal erhielt mehrere internationale Auszeichnungen, darunter ein ERC Starting Grant, den NAMS Young membrane Scientist Award (2018) und den AIChE FRI/John G. Kunesch Award (2021), mit denen seine Pionierarbeit in der Trennungswissenschaft gewürdigt wurde.</p>
<p style="text-align: center;">3</p>	<p>LAS nimmt an nationalen und europäischen Kooperationen teil, die sich auf nachhaltige Energie- und Kohlenstoffabscheidungstechnologien konzentrieren, darunter Partnerschaften mit dem Schweizerischen Nationalfonds (SNF) und ERC-Projekte.</p>
<p style="text-align: center;">4</p>	<p>Die Laborausgründung Divea (gegründet 2024) ist aktiv an der Vermarktung der kostengünstigen Kohlenstoffabscheidungsmembranen beteiligt. Das Labor hat 10 Patente angemeldet. Mehrere wurden erteilt. 7 davon sind von Divea lizenziert worden.</p>
<p style="text-align: center;">5</p>	<p>Die Arbeit von LAS hat zu viel beachteten Veröffentlichungen, weltweiten Kooperationen und wachsender Anerkennung für die Förderung sauberer technologischer Lösungen geführt, die Emissionen und Energiekosten senken können. Divea führt Feldversuche mit Graphenmembranen durch. Die Forschungsgruppe hat in Zusammenarbeit mit dem Wallis, dem BFE und der GAZNAT Demonstrationsanlagen für Pilotanlagen entwickelt.</p>

Team & talents

Größe des Laborteams

Am LAS sind derzeit rund 20 Forscher, darunter Doktoranden, Postdocs und Ingenieure aus mehr als zehn Ländern beteiligt.

Vorstellen eines bestimmten Teammitglieds

Wir möchten Dr. Jian Hao, einen leitenden Wissenschaftler bei LAS, hervorheben, der eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung von Membranen der nächsten Generation für die CO₂-Abscheidung und Gastrennung spielt. Sein Fachwissen über Nanomaterialien und die Herstellung von Dünnschichten ist von zentraler Bedeutung für die Umsetzung von Laborentdeckungen in skalierbare Technologien.

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

Die Teammitglieder erwerben Fachkenntnisse in den Bereichen fortschrittliche Materialsynthese, Nanofabrikation und energieeffiziente Trenntechnologien sowie Projektmanagement und interdisziplinäre Zusammenarbeit.

Andere

Das Labor setzt sich für Vielfalt, Mentoring und eine integrative Arbeitskultur ein, die Kreativität und Innovation fördert.



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Unsere Forschung unterstützt den weltweiten Übergang zu kohlenstoffarmen Technologien, indem sie die CO₂-Abscheidung und -Reinigung energieeffizienter und erschwinglicher macht.

2

Das LAS mit Sitz in Sitten stärkt das lokale Innovationsökosystem, zieht internationale Talente an und trägt dazu bei, das Wallis als Zentrum für die Forschung im Bereich der sauberen Technologien zu positionieren.

3

Durch die Entwicklung skalierbarer und kostengünstiger Trenntechnologien hilft das Labor der Industrie, den Energieverbrauch und die Emissionen zu senken und gleichzeitig ihre Wettbewerbsfähigkeit und Nachhaltigkeit zu verbessern.

Perspektiven und Herausforderungen

Die wichtigsten Möglichkeiten

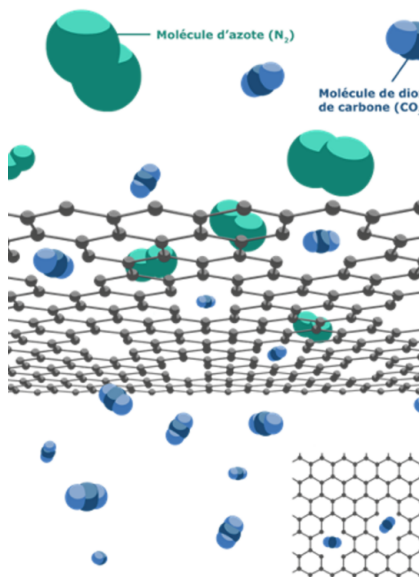
LAS will die Anwendung seiner fortschrittlichen Membrantechnologien auf die großtechnische CO₂-Abscheidung und saubere Wasserstoffproduktion ausweiten. Es bestehen gute Möglichkeiten, die Verbindungen zur Industrie zu stärken und einen Beitrag zum Übergang der Schweiz zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft zu leisten.

Wichtigste Herausforderungen

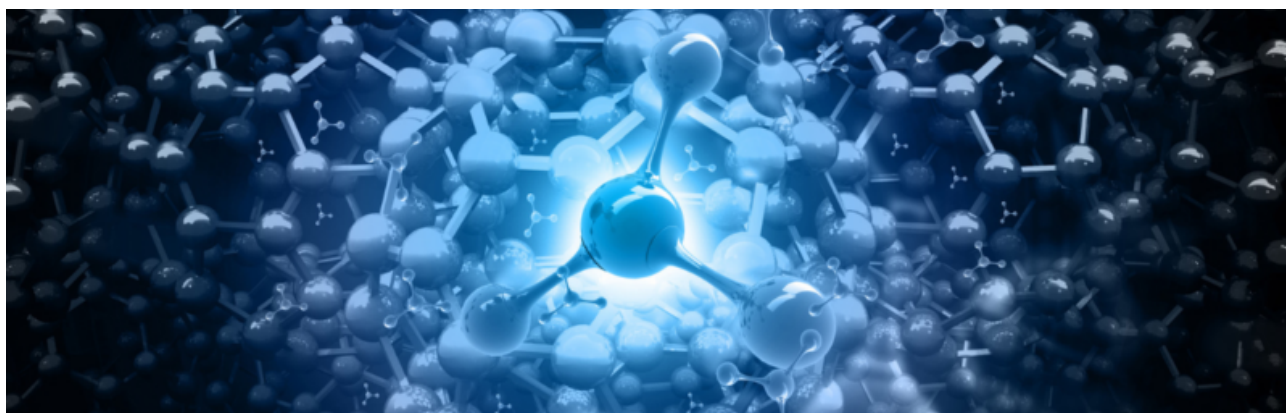
Die größte Herausforderung besteht darin, diese Materialien von Laborprototypen auf industrielle Systeme zu übertragen und dabei die Produktion kostengünstig und umweltfreundlich zu halten. Die Überbrückung der Kluft zwischen Forschung und praktischer Umsetzung bleibt ein wichtiger Schwerpunkt.

Zukünftige Partnerschaften

Das Labor strebt eine Zusammenarbeit mit Energie- und Produktionsunternehmen sowie mit öffentlichen Einrichtungen an, um den Technologietransfer zu beschleunigen und die Auswirkungen fortschrittlicher Trennverfahren in nachhaltigen industriellen Prozessen zu demonstrieren.



Laboratory of Molecular Simulation (LSMO)



Prof. Berend Smit

Laboratory of Molecular
Simulation (LSMO)

CO₂ capture

Labor

Unsere Mission

Wir treiben die Materialforschung voran, indem wir molekulare Simulation, Datenwissenschaft und KI miteinander verbinden. Durch rigorose Modellierung, hochwertige Daten und ganzheitliche digitale Plattformen beschleunigen wir Durchbrüche in der netzartigen Chemie und der Kohlenstoffabscheidung und schaffen Werkzeuge, die sich in der Praxis bewähren.



Forschungsthemen

1

Wir verwenden moderne Computersimulationen, um zu verstehen, wie neue Materialien auf atomarer Ebene funktionieren. So können wir wichtige Eigenschaften vorhersagen, z. B. wie sie Wärme speichern, Gase absorbieren oder Wasser bewegen, bevor wir sie im Labor herstellen.

2

Wir kombinieren große Datensätze mit modernen KI-Methoden, um zu ermitteln, welche Materialien für eine bestimmte Aufgabe am vielversprechendsten sind. Anstatt Tausende von Materialien experimentell zu testen, lassen wir die KI die Suche auf die nützlichsten Materialien eingrenzen.

3

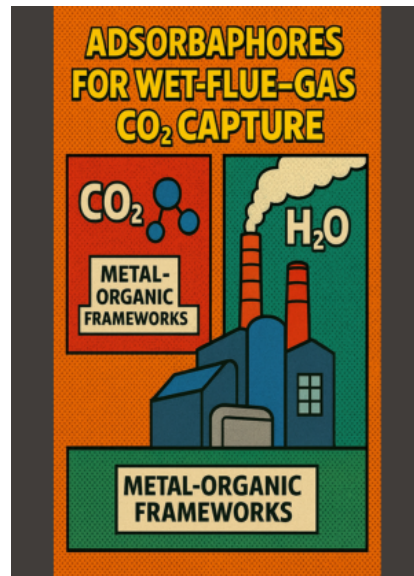
Wir synthetisieren und charakterisieren neue Materialien, z. B. helle, abstimmbare lumineszierende Verbindungen, um ihre Eigenschaften experimentell zu erforschen und sie mit unseren Simulationen und KI-Modellen zu verbinden.

Unsere Schlüsselprojekte



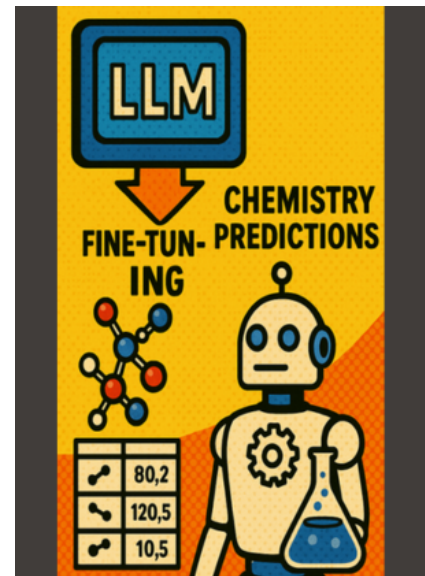
Eine einheitliche Plattform, die Materialeigenschaften, Prozessdesign, TEA und LCA miteinander verbindet, um optimale CO₂-abscheidende Sorbentien für reale Quelle-Senke-Paare zu identifizieren. 60 globale Fallstudien für Entscheidungen auf Systemebene.

Heriot-Watt Universität,
ETHZ, UC Berkeley, ENS
Paris



Durch datengesteuertes MOF-Screening haben wir robuste CO₂-bindende "Adsorbaphoren" identifiziert, die gegen Feuchtigkeit resistent sind. Dies führte zur Synthese von Al-PMOF und Al-PyrMOF, die kommerzielle Sorptionsmittel unter feuchten Bedingungen übertreffen.

Heriot-Watt-Universität, UC
Berkeley



Die Feinabstimmung großer Sprachmodelle ermöglicht eine genaue Vorhersage von Materialeigenschaften und sogar inverses Design mit minimalen Daten. Demonstriert für Moleküle, Legierungen und MOFs; überraschenderweise übertrifft es spezialisierte ML in datenarmen Bereichen.

	Highlights
1	2 Artikel in Nature
2	Hochzitiertes Forscher im Bereich Cross-Field - 2025
3	SNFS-Förderung für Fortgeschrittene
4	DePOLY ist ein Spin-off von LSMO

Team & talents

Größe des Laborteams

16-18 Personen

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

AI, molekulare Simulation, MOF-Synthese



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Grundlegende Forschung

Perspektiven und Herausforderungen

Die wichtigsten Möglichkeiten

Entwicklung von AI-gesteuertem
Materialdesign

Zukünftige Partnerschaften

Heriot-Watt-Universität

Laboratory of Materials for Renewable Energy (LMER)



Prof. Andreas Züttel


Laboratory of Materials for
Renewable Energy (LMER)

Physical Chemistry

Labor

Unsere Mission

Die Forschung erstreckt sich von der Grundlagenforschung bis hin zur angewandten Forschung im Bereich der Speicherung erneuerbarer Energien mit Hilfe von Wasserstoff und seinen Derivaten. Untersuchung von Reaktionsmechanismen, insbesondere für Wasserstoff in Wechselwirkung mit Metallen und Kohlenstoff, sowie Analyse von Energiesystemen, um fossile Brennstoffe durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Suche nach neuen kreativen und innovativen Lösungen und Arbeiten jenseits des Offensichtlichen.

	Forschungsthemen
1	Wechselwirkung von Wasserstoff mit Metallen, Interkallation von Wasserstoff und Struktur von Hydriden.
2	Reduktion von CO ₂ und Kohlenhydraten mit Wasserstoff, synthetische Kohlenwasserstoffe als nachhaltige Kraftstoffe für die künftige erneuerbare Energiewirtschaft.
3	Analyse der technischen Anforderungen und wirtschaftlichen Auswirkungen von Systemen zur Nutzung erneuerbarer Energien.

Unsere Schlüsselprojekte

Metallhydridspeicher

In Zusammenarbeit mit mehreren koreanischen Gruppen und GRZ Technologies wird ein Energiespeichersystem entwickelt, das aus einem Elektrolyseur aus Korea und einem Metallhydridspeichersystem aus der Schweiz besteht. Neue Hydride auf der Basis von bcc-Legierungen ermöglichen es, die Wasserstoffspeicherdichte fast zu verdoppeln.

demonstration eines 1-MW-Methanisierungsreaktors

In Zusammenarbeit mit Gaznat wurde ein neuartiger Methanisierungsreaktor entwickelt, mit dem 99,6 % des CO₂ in einem Schritt in Methan umgewandelt werden können. Ein neuer Hochleistungskatalysator wurde entwickelt, analysiert und optimiert.

Machbarkeitsstudie für SAF

Die potenziellen Produktionswege für nachhaltige Flugkraftstoffe wurden eingehend analysiert, um die vier wichtigsten Kriterien zu ermitteln, d. h. die Effizienz, den Platzbedarf, die Investitionskosten und die Kosten des Kraftstoffs.

	Highlights
1	<p>Veröffentlichungen über Hydride sind die meistzitierten in diesem Bereich. Bedeutende Beiträge Wasserstoff-Interaktion mit Nanomaterialien, Metallen und Kohlenstoff.</p>
2	<p>Watt d'Or-Preis, Wasserstoff- und Energiepreis</p>
3	<p>Langjährige internationale Zusammenarbeit mit führenden Gruppen in China, Japan, Korea, den USA und mehreren europäischen Ländern, die zu zahlreichen Veröffentlichungen führte.</p>
4	<p>Eine Reihe von Patenten zu Hydriden, Katalysatoren, Analysetechniken und Anwendungen werden in der Industrie genutzt.</p>

Team & talents

Größe des Laborteams

Das Team besteht aus 4 Postdocs, 9 Doktoranden und 2 bis 5 Praktikanten

Vorstellen eines bestimmten Teammitglieds

Mehrere ehemalige Gruppenmitglieder sind heute Professoren, z.B. Wen LUO an der Universität Shanghai oder Emanuele MOIOLI am Politecnico in Mailand. Mehrere Gruppenmitglieder haben erfolgreich Unternehmen gegründet, z.B. Noris GALLANDAT GRZ Technologis SA und Cedric KOOLEN SCIDENTIFY SA.

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

Sie lernen, nicht nur an wissenschaftlich interessanten Forschungsthemen zu arbeiten, sondern auch relevante wissenschaftliche Herausforderungen zu bearbeiten und über Messungen hinaus wertvolle Ergebnisse zu erzielen.



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Die Speicherung erneuerbarer Energien ist die Schlüsseltechnologie, die benötigt wird, um die fossilen Brennstoffe durch erneuerbare Energien zu ersetzen. Die Entwicklung neuer Materialien und Technologien sowie die Wissenschaft dienen direkt der Gesellschaft.

2

Der zunehmende Anteil der erneuerbaren Energien am Energiemix ist ein zentrales Thema im Wallis. Neue Technologien schaffen neue Aktivitäten, Arbeit und Wohlstand.

3

Die Energiewende hin zu erneuerbaren Energien ist auch eine Wende auf dem Energiemarkt. Die Wirtschaft profitiert von dem Wissen, das über die Zukunftstechnologien geschaffen wird.

Perspektiven und Herausforderungen

Priorität 1

Wasserstoff in Metallen
und die Eigenschaften von
Hydriden

Priorität 2

Nachhaltige Flugtreibstoffe
aus Bioöl

Priorität 3

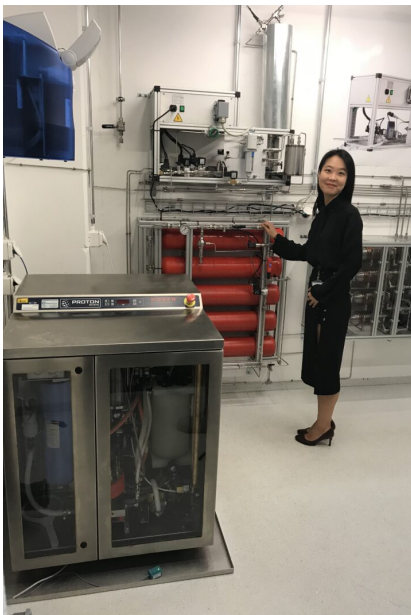
Priorität 3: Technologien
zur
Wasserstoffumwandlung

Wichtigste Herausforderungen

Konzentrieren Sie sich auf
die Förderung der
natürlichen Intelligenz, um
eine Substitution durch
künstliche Intelligenz zu
vermeiden, und nehmen
Sie sich Zeit für die
wichtigsten Themen.

Zukünftige Partnerschaften

Verstärkung der
Zusammenarbeit mit
China und Konzentration
auf die besten
chinesischen
Forschungsgruppen, um
von den Synergien zu
profitieren und
gemeinsame Erfolge zu
erzielen.



Fakultät für Ingenieurwissenschaften und -technik

Industrial Process and Energy Systems Engineering (IPESE)



Prof. François Maréchal

Industrial Process and Energy
Systems Engineering (IPESE)

*Process and energy system
engineering*

Labor

Unsere Mission

Das IPESE entwickelt auf digitalen Zwillingen basierende Optimierungsverfahren für eine Netto-Null-Umstellung unter Einbeziehung von Lebenszyklus-Metriken. Die Arbeit umfasst effiziente biobasierte Prozesse, CO₂-Abscheidung, hocheffiziente SOFCs, Abfallvergasung und städtische Knotenpunkte für erneuerbare Energien, die Industrie, Energie und intelligente Stadtteile miteinander verbinden.

	Forschungsthemen
1	Integration erneuerbarer Energien in städtische Systeme unter Berücksichtigung von lokalen Gemeinschaften, Photovoltaik, intelligentem Betrieb, Effizienz und fortschrittlichen Energieumwandlungstechnologien wie Wärmepumpen und Fernwärme.
2	Dekarbonisierung der industriellen Produktion durch effiziente Produktion, Wärmerückgewinnung, CO ₂ -Abscheidung, Integration von erneuerbaren Energien und Abfallmanagement sowie industrielle Symbiose.
3	Modellierung der Energiewende: Wie passt sich das Energiesystem an die Innovation und die Dekarbonisierungsmaßnahmen an?

Unsere Schlüsselprojekte



PinchSmall

Eine computergestützte Entscheidungshilfe für die schnelle Bewertung von Dekarbonisierungsoptionen für industrielle Prozesse.

EPFL, HES-so,
Schweizerisches
Bundesamt für Energie

Netto-Null-Labor

Dekarbonisierungsstrategien für die stadtintegrierte Aluminiumproduktion.

IPESE, HES-so, Oiken,
Novelis

Urban Energy Zwillinge

Urban Twin und Sweet Swice & Sweet COSI, Auf dem Weg zu einem ganzheitlichen Modell für die Integration erneuerbarer Energien in Städten: vom Verhalten bis zur Anpassung des Energiesystems.

Süßes Konsortium mit
Versorgungsunternehmen

	Highlights
1	Unabhängige und neutrale Schweiz: Welche Kosten und Konsequenzen sind zu erwarten?
2	Mehrere Auszeichnungen für die besten Vorträge und Poster auf internationalen Konferenzen
3	François Marechal hat an der Gründung von sechs Start-up-Unternehmen mitgewirkt: Bluewatt Engineering, jetzt Teil von PSE Siemens: energieeffiziente Abwasseraufbereitung, Trea-tech: hydrothermale Vergasung für die Wasseraufbereitung und die Umwandlung von Biomasse, Exergo.ch: Planung von Multi-Energie-Systemen durch CO ₂ -basierte Fernwärme- und Fernkältesysteme, Urbio: Entscheidungshilfe bei der Planung von städtischen Energiesystemen. Qaptis : CO ₂ -Abscheidung in Transportsystemen. Emissium : CO ₂ -Verfolgung und -Zertifizierung.
4	CO ₂ -Netzwerk-Demonstrator auf dem Campus der EPFL Valais Wallis.

Team & talents

Größe des Laborteams

30 Forscher auf verschiedenen Ebenen

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

Computergestützte Prozess- und Energiesystemtechnik, Optimierung, maschinelles Lernen und Programmierung, Pinch-Technologie



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Aufzeigen und Quantifizieren von Dekarbonisierungspfaden für die Dekarbonisierung und die Energiewende durch die Integration von technologischen Innovationen. Wie weit sind sie von den sozialen Kosten des Nichtstuns entfernt?

2

Die Auswirkungen von Net Zero Valais auf die Nachhaltigkeit (wirtschaftlich, ökologisch und gesellschaftlich): Was bedeutet « zu expansiv »?

3

Welche Auswirkungen hat die Integration von Innovationen auf die Dekarbonisierung der Industrie?

Perspektiven und Herausforderungen

Hauptchancen ?

Dekarbonisierung der Industrie in einer sich wandelnden Welt
 Anpassung der Infrastruktur zur Integration dezentraler Produktionen, industrielle Symbiose auf regionaler Ebene

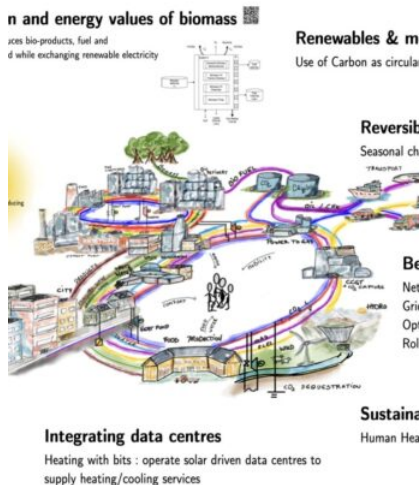
Wichtigste Herausforderungen

Integration von Innovation

Zukünftige Partnerschaften

Unser Labor kann auf eine lange Tradition der Zusammenarbeit mit der Industrie zurückblicken. Wir unterstützen die Zusammenarbeit für den Wissens- und Technologietransfer.

Switzerland Independent (in Energy)



Group of Energy Materials (GEM)



MER Jan Van herle


GEM Group of Energy
Materials (STI-SCI-JVH)

Electrochemical Engineering

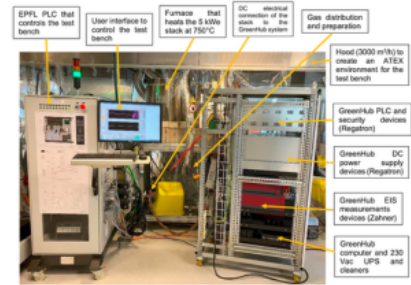
Labor

Unsere Mission

Konzeption, Entwurf, Herstellung, Montage, Prüfung, Diagnose, Analyse und Modellierung von Brennstoffzellen und Elektrolyseuren von Watt bis 100 kW, sowohl in Hochtemperatur-Keramik- (750°C) als auch in Raumtemperatur-Polymerentechnologie (20-70°C), sowohl für natürliche als auch für erneuerbare Brennstoffe.

	Forschungsthemen
1	<p>Verständnis der langfristigen Haltbarkeit von Brennstoffzellen und Elektrolyseuren, Trennung und Quantifizierung der verschiedenen Prozesse der Leistungsverschlechterung mit der Zeit.</p>
2	<p>Entwurf, Herstellung und Bau von Brennstoffzellen-/Elektrolyseur-Komponenten und spezieller Testausrüstung, insbesondere für In-situ-Messungen.</p>
3	<p>Multi-Physik-Modellierung in mehreren Maßstäben, von mikrometrischen Grenzflächen bis hin zu kompletten Systemen, zur Unterstützung des Entwurfs (Achse 2) und des Leistungsverständnisses (Achse 1).</p>

Unsere Schlüsselprojekte



Reversibel-CH4

Wir entwickeln eine vollständige Pilotanlage zur Demonstration der realen saisonalen Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen in Form von Methan, das in das Gasnetz eingespeist wird, unter Verwendung eines reversiblen Brennstoffzellen-/Elektrolyseursystems (10/30 kW) mit vernachlässigbaren Emissionen. Der Vollbetrieb wird für 2027 erwartet.

AMY

Ein neuartiger alkalischer Membran-Wasserelektrolyseur, der frei von kritischen Materialien ist und eine hohe Leistungsdichte (1 A/cm², 5 kW/L) aufweist, wird in unserem Labor entwickelt und validiert.


GREENHUB

Es werden spezielle Geräte entwickelt, um die Impedanz von Elektrolyseuren bei hohen Strömen (300 A) und Leistungen (20 kW) zu messen, um saubere Signale zu erhalten, die eine detaillierte Datenanalyse ermöglichen, und um die Ergebnisse mit Impedanzmessungen in kleinerem Maßstab im Labor zu verbinden.

SolydEra (VD), HES-SO-
Sion Despraz (VD) SP-
Gruppen (VS VD GE),
Oiken (VS), Gaznat (VD)

Kanton VS GEM
Inbetriebnahme

Innosuisse-Flaggschiff
SolydEra (VD)

	<h2 style="text-align: center;">Highlights</h2>
<h1>1</h1>	<p>Unsere folgenden Ergebnisse wurden zum ersten Mal in der wissenschaftlichen Literatur veröffentlicht: - eine bahnbrechende Studie zum Vergleich von vier Elektrolyse-Technologien, die in der renommierten Zeitschrift Joule veröffentlicht wurde und schnell hoch zitiert wurde; - ein 3D-Modell einer Membran-Elektroden-Einheit eines alkalischen Elektrolyseurs; - die Messung eines reversiblen Brennstoffzellen-Elektrolyseur-Stapels mit räumlicher und zeitlicher Auflösung während eines mehrmonatigen Betriebs.</p>
<h1>2</h1>	<p>Das EU-Projekt SWITCH, an dem die EPFL beteiligt war, erhielt einen Preis der Internationalen Energieagentur (https://www.ieahydrogen.org/hydrogen-tcp-awards/</p>
<h1>3</h1>	<p>4 neue EU-Projekte wurden bewilligt, 3 davon in Zusammenarbeit mit HESSO. Alle Projekte erreichten eine Punktzahl von 14/15 und höher. Die Gesamterfolgsquote betrug 12%. Damit bleibt das GEM die Nummer 1 unter den Labors der EPFL bei den EU-Zuschüssen.</p>
<h1>4</h1>	<p>2 Patente angemeldet, 1 Start-up in Gründung</p>
<h1>5</h1>	<p>Aufnahme einer neuen Tätigkeit im Bereich der Biokatalyse zur Umwandlung von flüssigen Abwässern in Kraftstoffe unter Verwendung von auf Elektroden gezüchteten bakteriellen Katalysatoren. 16 im Jahr 2024 veröffentlichte Zeitschriftenartikel.</p>

Team & talents

Größe des Laborteams

20 Mitglieder + 10 Masterstudenten + 3 Gast-Doktoranden Das GEM-Labor besteht zu 1/3 aus Doktoranden, 1/3 aus Wissenschaftlern und 1/3 aus Ingenieuren

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

Sich die Hände schmutzig machen beim Bau und Testen von Geräten und spezifischer Charakterisierungsausrüstung. Das Gehirn überhitzen, um Software, die zugrunde liegende Mathematik und Programmiercode zu lernen.

Andere

Die Mitglieder des GEM-Teams lernen, selbst Verantwortung zu übernehmen, im Team zu arbeiten, Finanzmittel zu beschaffen, Netzwerke zu knüpfen, mit anderen akademischen und industriellen Einrichtungen zusammenzuarbeiten und die Notwendigkeit eines rechtlichen Rahmens zu erkennen.



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Die Speicherung überschüssiger Elektrizität in Brennstoffen für eine spätere saubere und effiziente Wiederverwendung trägt dazu bei, dass wir im Winter weniger von Stromimporten abhängig sind, was bei einem Ausstieg aus der Kernenergie noch wichtiger werden wird.

2

Unsere Pilotinstallation zur saisonalen Speicherung wird eine einzigartige Hardware-Demonstration sein, bei der keine Komponente simuliert wird.

3

Unser Labor bildet Ingenieure für die Technologien von morgen aus, die die Energiewende definieren und gestalten. Erschwingliche verfügbare (saubere und effiziente) Energie ist das Rückgrat einer produktiven Industrie und einer stabilen, solidarischen Gesellschaft.

4

Wir führen pro Jahr 15-20 neue Masterstudenten über direkte Projektarbeit in unsere Aktivitäten ein.

Perspektiven und Herausforderungen

Die wichtigsten Möglichkeiten

-Demonstration der Durchführbarkeit einer vollständigen saisonalen Speicherung mit reversiblen Power-to-Gas-to-Power und dem Gasnetz
-10/30-kW-Installation in Energypolis und 50/150-kW-Installation in Aigle mit Gaznat und SolydEra -
Entwicklung einer kompakten alkalischen Wasserelektrolyse -Eigene Herstellung von Komponenten -
Entwicklung von Biogas als einheimische Ressource (es hat das >5-fache Potenzial der derzeitigen Nutzung)

Wichtigste Herausforderungen

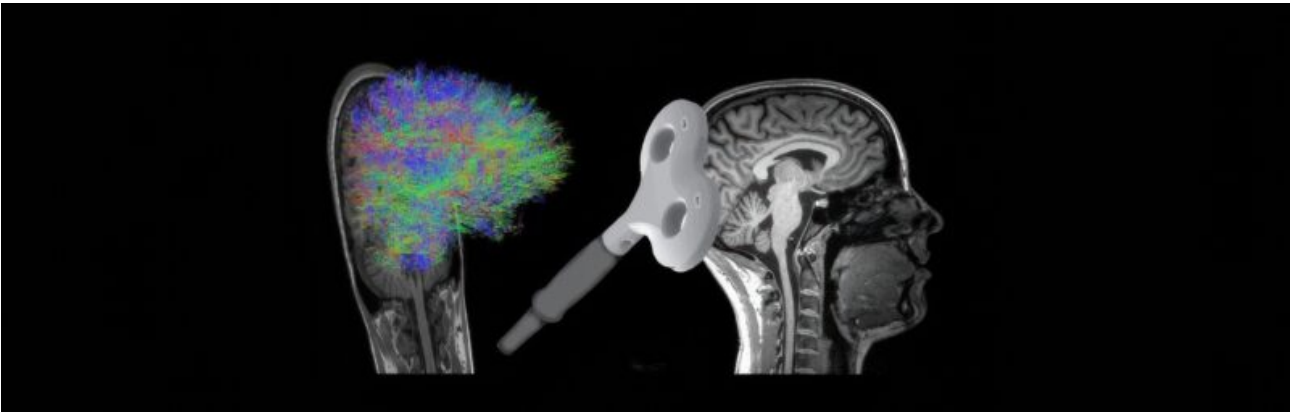
-Finanzierungskürzungen und harter Finanzierungswettbewerb -
Mangel an Test- und Fertigungsinfrastrukturen -
Herstellung von Flüssigbrennstoffen aus Strom und Kohlenstoffquellen -
Europas schädliche Selbstisolierung bei der Energiewende.

Zukünftige Partnerschaften

-Stärkung der Partnerschaft zwischen Gaznat und SolydEra -
Partnerschaften mit anderen Brennstoffzellen-/Elektrolyseunternehmen -
Abstimmung mit der Gasindustrie für CH₄ als Vektor

Fakultät für Biowissenschaften

Lehrstuhl für Klinisches Neuroengineering (UPHummel Lab)



Prof. Friedhelm C. Hummel


Defitech Chair for Clinical
Neuroengineering, - Hummel
Lab

Clinical Neuroengineering

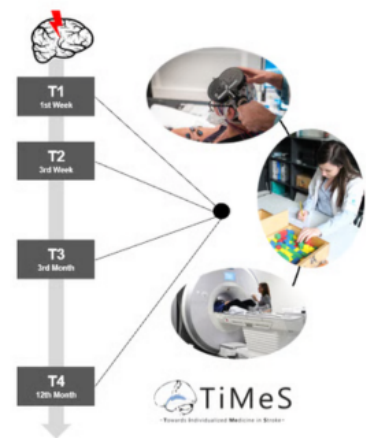
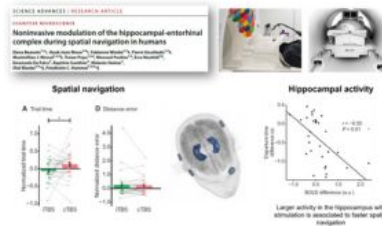
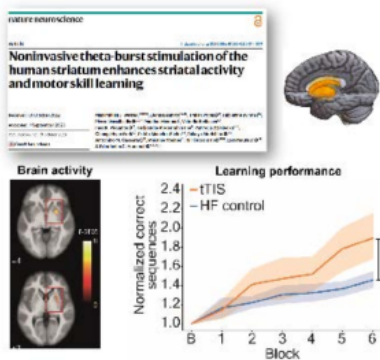
Labor

Unsere Mission

Das Hummel-Labor zielt darauf ab, personalisierte neurotechnologische Interventionen voranzutreiben, die die Wiederherstellung der sensomotorischen und kognitiven Funktionen bei Menschen mit neurologischen Erkrankungen wie Schlaganfall, traumatischen Hirnverletzungen und neurodegenerativen Erkrankungen verbessern. Durch die Kombination von mechanistischen Erkenntnissen über die Hirnfunktion und -erholung mit der Entwicklung von prädiktiven Biomarkern wollen wir personalisierte innovative Neurotechnologien vom Labor in die Klinik überführen.

	Forschungsthemen
1	<p>Besseres Verständnis der motorischen und kognitiven Funktionen und ihrer Umsetzung im Gehirn sowie ihrer Veränderungen beim gesunden Altern unter Einsatz modernster multimodaler Bildgebung, Elektrophysiologie und Verhaltensaufgaben.</p>
2	<p>Besseres Verständnis neurologischer Störungen durch fortschrittliche Methoden der Hirnforschung wie Neuroimaging, Elektrophysiologie und Hirnstimulation, um zu erkennen, wie sich Hirnnetzwerke bei Gesundheit und Krankheit verändern.</p>
3	<p>Entwicklung von Therapien auf der Grundlage von Neurotechnologie zur Verbesserung der Lebensqualität von Patienten mit neurologischen Erkrankungen durch die Umsetzung modernster Hirnforschung in wirksame, personalisierte klinische Interventionen.</p>

Unsere Schlüsselprojekte



Modulation des Lernens

Als Pionier der nicht-invasiven Tiefenhirnstimulation von Regionen wie dem Striatum, die für motorisches und belohnungsbasiertes Lernen von zentraler Bedeutung sind, haben wir zum ersten Mal gezeigt, dass die transkranielle temporale Interferenzstimulation (tTIS) den Erwerb motorischer Fähigkeiten und das Verstärkungslernen verbessern kann.

Modulation der räumlichen Navigation

Durch den Einsatz von tTIS mit gleichzeitiger Neurobildung und virtueller Realität konnten wir zum ersten Mal zeigen, dass eine nicht-invasive tiefe Hirnstimulation des Hippocampus die räumliche Navigation verbessern und die Aktivität des Hippocampus steigern kann, was den Weg für klinische Anwendungen bei TBI und Demenz ebnet.


TiMeS-Projekt

Eine einzigartige longitudinale Schlaganfallstudie, die das einzigartige klinische Forschungsökosystem in Sion nutzt, um Defizite in mehreren Bereichen, Genesungsmechanismen und prädiktive Biomarker durch multimodale Untersuchungen zu charakterisieren, die Neuroimaging, Elektrophysiologie und detaillierte Verhaltensphänotypisierung kombinieren.

Akademische Partner: N. Grossman (Imperial), M. Wessel (UK Würzburg), E. Neufeld (ETHZ), Abderrahmane (HVS). Stiftung IT IS (Zürich), TI Solution (Zürich)

Akademische Partner: O. Blanke (EPFL), M. Wessel (UK Würzburg), E. Neufeld (ETHZ). Stiftung IT IS (Zürich), TI Solution (Zürich)

Klinische Partner: CRR, HVS, Berner Klinik. Akademische Partner: S. Micera, O. Blanke, D. van de Ville, alle EPFL)

	Highlights
1	Dezember 2023 -> Unsere erste « hausgemachte » Konferenz: Sion Stroke Recovery Conference
2	Friedhelm Hummel erhielt 2024 den Forschungspreis für Neurorehabilitation der Fürst Donnersmarck-Stiftung, der alle drei Jahre vergeben wird und sehr kompetitiv und prestigeträchtig ist. Elena Beanato erhielt 2024 den BMI-Preis für die beste Dissertation. Pierre Vassiliadis erhielt 2024 den Biaggi de Blasys PhD Award und 2025 den NCM young scientist award.
3	'SNSF Lead Agency Brasilien-CH FoG Projekt HORIZON-EIC-2024-PATHFINDEROPEN-01 ReverseStroke Projekt Akiva Foundation nDBS-TBI Projekt Wyss Lighthouse Partnership Projekt ApatTIS Projekt HORIZON-RIA Social and hUMAN ceNtered XR (SUN) Projekt SNSF Lead Agency CH-Cz NiBS-iCog Projekt ERA-NET NEURON-025 DiSCoVeR Projekt ETH Strategic Focus Area, Personalized Health and Related Technologies (PHRT-205). TiMeS-Projekt
4	Wegweisende nicht-invasive Tiefenhirnstimulation

Team & talents

Größe des Laborteams

18 (2024)

Vorstellen eines bestimmten Teammitglieds

2024: Elena Beanato und Pierre Vassiliadis, Elena Beanatos Dissertation wurde 2024 mit dem Preis für die beste Dissertation 2023 des EPFL Brain Mind Institute ausgezeichnet, während Pierre Vassiliadis den Biaggi de Blasys-Preis 2024 erhielt.

Vom wissenschaftlichen Team entwickelte Fähigkeiten

Entwicklung fortgeschrittener Fähigkeiten in den Bereichen: Nichtinvasive Hirnstimulation, Systemneurowissenschaften, Neuroimaging, elektrophysiologische Methoden. Lernen, kritisch zu denken

Andere

Unser Labor beteiligt sich aktiv an Informations- und Verbreitungsaktivitäten, um mit der breiteren Öffentlichkeit in Kontakt zu treten. Wir haben Besuche für junge Schüler organisiert (Collège de la Planta, Sion) und ihnen die Möglichkeit gegeben, unsere Forschung zu entdecken und die Laborumgebung zu erkunden. Darüber hinaus engagieren wir uns für die berufliche Weiterbildung und nehmen an Fortbildungstagen wie dem Journée de Rééducation an der Clinique Romande de Réadaptation und dem Hopital du Valais (September und November 2024) teil, wo wir zur Weiterentwicklung des Wissens in der Neurorehabilitation beitragen.



Regionale und gesellschaftliche Auswirkungen

1

Förderung des Verständnisses neurologischer Erkrankungen wie Alzheimer, Schlaganfall oder traumatische Hirnverletzungen, um innovative, auf Neurotechnologien basierende Rehabilitationsmethoden zu entwickeln, die das Leben der Patienten verbessern und erste Konzeptnachweise für die klinische Umsetzung erbringen.

2

Stärkung der Ökosysteme der klinisch-translationalen Forschung mit klinischen Partnern (HVS, CRR,...) und Universitäten (HES-SO Valais-Wallis). Behandlung der wichtigsten Erkrankungen, die sich auf die Gesundheitsökonomie im Wallis auswirken, und Entwicklung neuer Behandlungsstrategien. Stärkung des klinisch-translationalen Ökosystems mit klinischen Partnern (HVS, CRR, Berner Klinik) und Forschungseinrichtungen (HES-SO Valais, Sense, Spark).

3

Wegbereiter für neue Behandlungen, bei Erfolg starke Auswirkungen auf die Gesundheitswirtschaft und die Gesundheitskosten

4

Das Wallis für translationale Neurowissenschaftler attraktiver machen, das Wallis auf die Wettbewerbskarte der translationalen Neurowissenschaft setzen (Schlaganfall-Konferenz 2023, organisiert vom Labor)

Perspektiven und Herausforderungen

Die wichtigsten Möglichkeiten

Pionierarbeit im Bereich der Neurotechnologien der nächsten Generation, insbesondere der nicht-invasiven Hirnstimulation, und deren Umsetzung vom Labor ins Krankenbett. Stärkung der Zusammenarbeit mit klinischen Partnern zur Optimierung der Patientenrekrutierung und des Patientenzugangs. Beitrag zum weiteren Aufbau des dynamischen klinisch-wissenschaftlichen Innovations-Ökosystems in Sitten. Förderung hervorragender Arbeitsbedingungen und Entwicklungsmöglichkeiten für alle Teammitglieder.

Wichtigste Herausforderungen

Entfernung zwischen dem Hauptcampus und dem Campus Biotech für Veranstaltungen, Lehre und Zusammenarbeit. Kritische Masse an Neurowissenschaftlern und Neuroingenieuren. Patientenrekrutierung

Zukünftige Partnerschaften

Weitere Kooperationen innerhalb des Ökosystems von Sion im Bereich der Gesundheit, der klinischen Translation und der Innovation. Pole sante wird ein hervorragender Inkubator dafür sein.



Umsetzung

Greenfjord-Projekt

**Untersuchung des Ökosystems der grönländischen Fjorde in einem sich verändernden Klima:
soziokulturelle und ökologische Wechselwirkungen**

EERL, Prof. Julia Schmale



Der sich beschleunigende Klimawandel in der Arktis hat tiefgreifende Auswirkungen auf die Systeme der grönländischen Fjorde. Diese sind aufgrund der sensiblen Verbindung zwischen der Kryosphäre, dem Ozean, dem Land, der Atmosphäre und der Biosphäre empfindlich. Darüber hinaus sind diese symbolträchtigen Landschaften Grönlands das Herzstück der sozioökonomischen und kulturellen Systeme, die die lokalen Lebensgrundlagen bestimmen. Die Erwärmung induziert das Schmelzen von Gletschern und das Abbrechen von Eisblöcken (Kalben), was zu einem starken Anstieg der umliegenden Süßwasserströme führt. Die Veränderung dieser Flüsse wirkt sich auf die Dynamik der marinen Ökosysteme und die Nährstoffzirkulation aus, die wiederum das marine Nahrungsnetz (trophische Netze beschreiben die Nahrungsinteraktionen zwischen den Arten eines Ökosystems) mit Kaskadeneffekten beeinflusst: Auf den unteren trophischen Ebenen wirkt sich die veränderte Phytoplanktonvermehrung auf die Atmosphärenchemie und die Wolkenbildung und damit auf die Strahlungsbilanz der Oberfläche aus. Auf höheren trophischen Ebenen werden die Fische beeinträchtigt, was erhebliche Auswirkungen auf die lokalen Lebensgrundlagen und die Wirtschaft hat, die in hohem Maße von den Meeresressourcen abhängen.

Mit GreenFjord wollen wir besser verstehen, wie der Klimawandel die Ökosysteme der Fjorde beeinflusst und wie sich dies auf die Artenvielfalt und die Lebensgrundlagen auswirkt. Letztendlich soll dieses neue Wissen in Modelle umgesetzt werden, mit denen die zukünftige Entwicklung der fjordischen Systeme simuliert und vorhergesagt werden kann, einschließlich des Gletschermassenverlusts, der trophischen Entwicklung und des Kohlenstoffkreislaufs. Unsere Feldarbeit wird an Land und auf See durchgeführt und beinhaltet eine starke Beteiligung der lokalen Bevölkerung. Die Hauptaktivitäten sind folgende:

Kryosphäre

Gletscherentwicklung und Auswirkungen auf das Wasser in Fjorden und die Nährstoffzirkulation

Ozean

Physikalische und mikrobielle Eigenschaften der Fjordsysteme

Biosphäre

Bestimmung der Biodiversität mithilfe von Umwelt-DNA

Atmosphäre

Einfluss lokaler natürlicher Emissionen auf die Wolkenbildung

Erde

Export von organischem Material von der Erde in den Ozean

Mensch

Verständnis der Beziehung zwischen lokalen Lebensgrundlagen und fjordischen Sozio-Ökosystemen

KI und Korallen

Auf der Grundlage von Kamerabildern kann eine an der EPFL entwickelte KI in wenigen Minuten Korallenriffe in 3D rekonstruieren. Eine kleine Revolution für Missionen zur Erforschung und Erhaltung des Meeresbodens, wie sie das Transnational Red Sea Center durchführt.

ECEO, Prof. Devis Tuia



Korallen sind auf den Bildern der Taucher mit ihren schillernden Fischen nur eine Randnotiz, doch für viele Wissenschaftler stehen sie im Vordergrund, da sie eine wichtige Rolle im Ökosystem spielen. Diese Tiere mit ihrem Kalkskelett gehören zu den vielfältigsten Ökosystemen der Erde: Obwohl sie weniger als 0,1 % der Gesamtoberfläche der Ozeane bedecken, beherbergen sie fast ein Drittel aller bekannten Meeresarten. Sie haben auch einen großen Einfluss auf das Leben der Menschen in vielen Ländern, die an Riffe angrenzen: Laut einer Studie der US-Behörde für Ozean- und Atmosphärenbeobachtung sind bis zu einer halben Milliarde Menschen weltweit von Korallenriffen abhängig, was ihre Ernährungssicherheit und ihr Einkommen aus dem Tourismus betrifft. Die Korallen, die insbesondere durch den Anstieg der Meerestemperatur und die lokale anthropogene Verschmutzung gefährdet sind, was zu ihrem Ausbleichen und Absterben führt, sind Gegenstand eingehender Studien, wie z. B. die des Transnational Red Sea Center (TRSC), das die Geheimnisse der Arten des Roten Meeres lüften will, die besonders widerstandsfähig gegen den Stress des Klimawandels sind. Im Rahmen dieser von der EPFL* geleiteten Mission wurde DeepReefMap getestet, eine vom Laboratoire de science computationnelle pour l'environnement et l'observation de la terre (ECEO) an der EPFL entwickelte künstliche Intelligenz, die in der Lage ist, auf der Grundlage eines Unterwasserfilms, der mit einer handelsüblichen Kamera aufgenommen wurde, innerhalb weniger Minuten mehrere hundert Meter Riffe mit Korallenbänken in 3D zu rekonstruieren. Sie kann auch bestimmte Merkmale von Korallen erkennen und diese quantifizieren. « Diese Methode demokratisiert die digitale Rekonstruktion von Riffen und beschleunigt ihre Überwachung, indem sie den Arbeitsaufwand, die Ausrüstung, die Logistik und die IT-Kosten reduziert », betont Samuel Gardaz, Projektleiter des TRSC. Die Forschungsergebnisse werden nun in *Methods in Ecology and Evolution* veröffentlicht.

Korallen nach ihrem Gesundheitszustand und ihrer Form klassifizieren

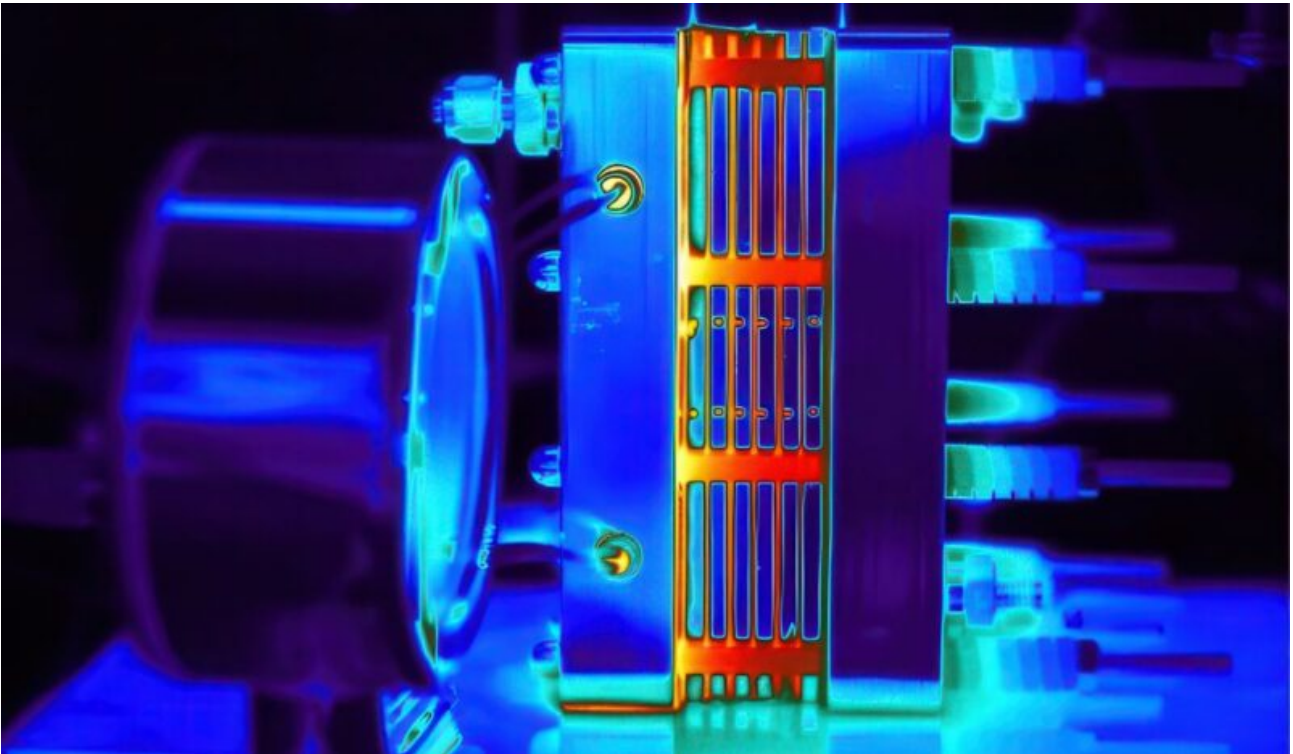
Um ihren Kollegen, den Biologen, die vor Ort arbeiten, die Arbeit noch weiter zu erleichtern, haben die Wissenschaftler semantische Segmentierungsalgorithmen eingebaut, mit denen sie die Korallen nach ihrem Gesundheitszustand klassifizieren und quantifizieren können – von gesund, d.h. farbenfroh, über abgestorben und mit Algen bedeckt bis hin zu weißer Bleiche – und die Wachstumsformen der Korallen, die in den flachen Riffen des Roten Meeres am häufigsten vorkommen, nach einer international anerkannten Hierarchie identifizieren können – verzweigt, massiv, hart, weich etc. -. « Das Ziel war es, den Bedürfnissen von Wissenschaftlern und Naturschützern, die vor Ort arbeiten, mit einem Werkzeug zu entsprechen, das schnell und umfassend eingesetzt werden kann: In Dschibuti beispielsweise gibt es 400 km Küste », betont Jonathan Sauder, der die Entwicklung dieser KI zum Thema seiner Doktorarbeit gemacht hat. « Unsere Methode erfordert keine teure IT-Infrastruktur: Auf einem Computer mit einer einfachen Grafikprozessoreinheit können die semantische Segmentierung und die 3D-Rekonstruktion in der gleichen Zeit wie das Video erreicht werden ».

[Den ganzen Artikel entdecken](#)

Energie-Demonstrator

Die Schweizer Energieproduktion aus erneuerbaren Energien ist immer noch sehr saisonabhängig. Im Sommer besteht eine sehr breite Überproduktion, während wir im Winter mehrere TWh importieren müssen. In Sion wurde ein Demonstrator installiert, der Sonnenenergie in Gas umwandelt und dieses speichert, um es im Winter wieder zu verwenden.

GEM, MER Jan Van Herle



Auf dem Campus in Sion wurde ein « Power-to-Gas »-Demonstrator installiert. Es handelt sich dabei um eine in der Schweiz einzigartige Experimentierplattform. Diese Infrastruktur ermöglicht es, die vielversprechendsten Technologien im Energiewandel im realen Maßstab zu testen, von der CO₂-Abscheidung bis hin zur saisonalen Speicherung von Energie in Form von Wasserstoff oder Methan. Dieser Demonstrator ist das Ergebnis einer Zusammenarbeit zwischen der EPFL, der HES-SO und mehreren Industrieakteuren und stellt das Wallis in den Mittelpunkt der Innovation bei der saubereren und kreislauforientierten Energieerzeugung. Während das Labor von MER Van Herle insbesondere die Verantwortung für die reversible Brennstoffzelle trägt, die für den reibungslosen Ablauf des Prozesses erforderlich ist, sind mehrere andere Professoren der EPFL an diesem Demonstrator beteiligt: Prof. Wendy Queen, Prof. Kumar V. Agrawal und Prof. F. Maréchal.

Der Prozess lässt sich wie folgt schematisieren:

1. Erzeugung von photovoltaischer Energie durch die auf dem Dach der HES-SO Valais Wallis angebrachten Paneele
2. Entkarbonisierung und Kohlenstoffspeicherung, die als erste Einspeisung für die Methanisierung dienen kann
3. Herstellung von Wasserstoff dank einer reversiblen Festoxidzelle, die bei 750 °C betrieben wird
4. Umwandlung des erzeugten Wasserstoffs in Methan, insbesondere durch die Zugabe von CO₂, das in Phase 2 extrahiert wurde (für den ersten Zyklus wird das CO₂ anschließend in einem geschlossenen Kreislauf wiederverwendet)
5. Speicherung des Methans (CH₄) im Gasnetz der Stadt Sitten, in Zusammenarbeit mit Oïken
6. Im Winter und je nach Bedarf Entnahme von Gas aus dem öffentlichen Netz und Umwandlung in Strom und Wärme mithilfe der reversiblen Festoxidzelle. Durch diesen Prozess werden etwas weniger als 50% der ursprünglichen Sonnenenergie zurückgewonnen.

Vielfalt und Verteilung von Bakterien in aus Gletschern hervorgegangenen Wasserläufen

Der Klimawandel hat einen konsequenten Einfluss auf Flüsse glazialen Ursprungs, insbesondere auf ihr mikrobielles Ökosystem. In dieser Studie wurde die mikrobielle Population von 152 Gletscherflüssen auf der ganzen Welt erfasst.

RIVER, Prof. Tom Battin



Das schnelle Schmelzen von Gebirgsgletschern und das Verschwinden der von ihnen gespeisten Flüsse sind starke Symbole des Klimawandels. Flüsse glazialen Ursprungs sind kalte, nährstoffarme und instabile Ökosysteme, die von mikrobiellen Biofilmen dominiert werden. Dennoch ist das derzeitige Wissen über das Mikrobiom dieser Flüsse begrenzt, was es unmöglich macht zu verstehen, wie es auf den Rückgang der Gletscher reagiert.

In dieser Studie verwendeten wir Ansätze des Metabarcoding (eine Technik, die es ermöglicht, die in einer Probe vorhandenen Arten durch die Analyse kleiner, für jede Art charakteristischer DNA-Stücke schnell zu identifizieren) und der Metagenomik (eine Methode, bei der die gesamte in einer bestimmten Umgebung vorhandene DNA analysiert wird, um nicht nur die dort lebenden Arten, sondern auch ihre biologischen Funktionen zu kennen), um ein globales Inventar der Bakterien zu erstellen, die in 152 Gletscherflüssen aus den wichtigsten Bergketten der Erde vorkommen.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass sich das bakterielle Mikrobiom dieser Flüsse in taxonomischer und funktioneller Hinsicht von dem in anderen eisigen Umgebungen beobachteten unterscheidet. Es weist eine hohe Diversität auf, wobei mehr als die Hälfte der Arten nur in einer bestimmten Bergregion vorkommt, einige nur an einem einzigen Ort und nur wenige kosmopolitisch und häufig sind.

Wir zeigen, dass geografische Isolation und umweltbedingte Selektion ihre biogeografische Verteilung strukturieren, wobei sich die mikrobielle Zusammensetzung zwischen Bergmassiven und zwischen den Hemisphären deutlich unterscheidet. Phylogenetische Analysen (Methoden, mit denen die Verwandtschaftsbeziehungen zwischen verschiedenen mikrobiellen Arten oder Stämmen anhand ihrer Gene oder DNA rekonstruiert werden können) zeigen zudem die Existenz mikrodiversifizierter, durch Umweltauswahl geformter Linien, die wahrscheinlich zur funktionellen Resilienz und zur Gesamtdiversität des Mikrobioms dieser Lebensräume beitragen.

Der durch den Klimawandel verursachte Rückgang der Gletscher bedroht daher dieses einzigartige mikrobielle Ökosystem. Unsere Studie liefert einen weltweiten Maßstab für zukünftige Forschungen über die Auswirkungen des Klimawandels auf schwindende Gletscher-Ökosysteme.

DIVEA: Gründung eines Startups

Die EPFL betreibt Grundlagenforschung zu manchmal sehr komplexen Prozessen, aber immer mit dem Ziel, einen Mehrwert für die Gesellschaft zu schaffen.

Prof. Kumar V. Agrawal



DIVEA wurde 2024 formell als Spinoff des Labors « Advanced Separations » von Prof. Kumar V. Agrawal gegründet. Die Doktoren Karl Khalil und Mojtaba Chevalier sind ebenfalls Teil des Abenteuers. Das erklärte Ziel dieses Startups ist es, maßgeschneiderte Membranen herzustellen, um die Industrie zu dekarbonisieren. Bestimmte Aktivitäten, wie die Herstellung von Zement, Metall oder Chemikalien, sind für 34% der weltweiten CO₂-Emissionen verantwortlich. Diese Emissionen sind bekanntermaßen nur sehr schwer zu senken, da sie von der Energie herrühren, die für die chemischen Prozesse verwendet wird, aber auch von diesen Prozessen selbst.

Um diesen Effekten entgegenzuwirken, stellt DIVEA extrem dünne (1 Atomlage) Graphenmembranen her, um die Filtration bestimmter Moleküle, insbesondere von CO₂, zu ermöglichen. Nach der Herstellung sind diese Membranen robust und einfach zu installieren. Sie ermöglichen es, die Treibhausgasemissionen der Industrie, die sie verwendet, drastisch zu reduzieren. Das Motto von DIVEA lautet: « Den Klimawandel zur Vergangenheit machen, ein Atom nach dem anderen ».

Unterstützung der Forschung

Abteilung für Wissenschaftsförderung (SPS)

Das Jahr 2024 markierte den Start der Aktivitäten der Abteilung für Wissenschaftsförderung (SPS) im Wallis. Im ersten Jahr der Einführung des Programms "Wissenschaft, das interessiert mich!" konnten Schülerinnen und Schüler der Primar- und Sekundarstufe sowie Jugendliche ausserhalb des schulischen Umfelds von einem breiten Angebot an wissenschaftlichen und technischen Aktivitäten profitieren. Dieses neue Angebot ergänzte und verstärkte unsere seit 2014 im Wallis angebotenen Robotik- und Informatik-Workshops und erweiterte so die Möglichkeiten, für junge Menschen, Wissenschaft und Technologie zu entdecken und zu erproben. Dank dieser Vielfalt an Angeboten konnten zahlreiche Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Wissenschaft auf spielerische und partizipative Weise entdecken, selbst experimentieren und aktiv mitwirken - wobei der pädagogische Ansatz auf die jeweilige Zielgruppe zugeschnitten war.

Der Erfolg dieser ersten Ausgabe hat die Grundlage für eine langfristige Verankerung des Programms im Wallis geschaffen. Er beruht auf einer dauerhaften Partnerschaft zwischen der EPFL und der UBS sowie auf der Bereitstellung von Räumlichkeiten und der finanziellen Unterstützung durch die EPFL Valais Wallis und die UBS. Einige Aktivitäten können dank der Zusammenarbeit mit dem NCCR Catalysis, der HES-SO Valais-Wallis, dem Kantonalen Amt für Gleichstellung und Familie, Novelis, der Stadt Martigny und der Groupe Mutuel durchgeführt werden.

Zusammenfassung des vergangenen Jahres

Im Jahr 2024 wurde ein Team für Wissenschaftsvermittlung eingestellt und vom zentralen SPS-Team ausgebildet, um die schulischen und ausserschulischen Aktivitäten des Wissenschaftsförderungspools im Wallis zu organisieren und zu betreuen. Zusätzlich wurde eine Teilzeitkraft engagiert, die für die Kommunikation des Programms und seiner Aktivitäten, die Anmeldungen, den Kontakt mit Schulen, Lehrpersonen und Eltern sowie für administrative Aufgaben zuständig ist.

Neben den bestehenden Workshops wurden neue Angebote entwickelt. Es wurden geeignete Räumlichkeiten im Alpôle-Gebäude der EPFL in Sitten ausgewählt, umgestaltet und mit passendem Mobiliar für die Betreuung von Kindern ausgestattet. Das benötigte Material für die Aktivitäten wurde beschafft. Zudem wurde eine enge Zusammenarbeit mit mehreren EPFL-Labors aufgebaut, damit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre Labore vorstellen, ihre Forschung teilen und die gesellschaftliche Relevanz ihrer Arbeiten vermitteln können. Ebenso wichtig ist es, dass die Forschenden als inspirierende Vorbilder dienen, mit denen sich Kinder identifizieren können.

Insgesamt profitierten im Jahr 2024 **4'859 Personen** von den Aktivitäten; unter Einbezug der **169 Lehrpersonen**, die ihre Klasse begleiteten, ergibt sich eine Gesamtzahl von **5'028 Teilnehmenden**. **169 Klassen (3'372 Schülerinnen und Schüler)** nahmen an schulischen Aktivitäten teil, während **1'207 Kinder** von ausserschulischen Angeboten profitierten und **280 Erwachsene** an Veranstaltungen für die breite Öffentlichkeit teilnahmen. Die Aktivitäten fanden auf Französisch in Sitten, Siders, Martigny, Vétroz, Charrat, Massongex, Vouvry, Fully-Saxon, Leytron, Collombey-Muraz und Saint-Maurice sowie auf Deutsch in Siders, Brig und Mörel statt.

Die Rückmeldungen von Lehrpersonen und Jugendlichen belegen eine sehr hohe Zufriedenheit: Die Lehrpersonen vergaben im Durchschnitt die Note **4,7/5**, die Jugendlichen **2,7/3**. Diese Ergebnisse unterstreichen die Relevanz der angebotenen Aktivitäten, ihre gute Ausrichtung auf die Erwartungen der Teilnehmenden sowie die erfolgreiche Erreichung der gesetzten Ziele – sowohl bei der Förderung des Interesses an MINT-Fächern als auch im Hinblick auf die pädagogischen Lernziele. Zudem zeigen sie deutlich, dass die Teilnehmenden ein starkes Bedürfnis haben, ihre Entdeckungsreise in die Welt der Wissenschaften weiterzuführen.

Das Programm «Wissenschaft, das interessiert mich!»

Das vom SPS speziell entwickelte Programm «*Wissenschaft, das interessiert mich !*» richtet sich an Kinder und Jugendliche (Mädchen und Jungen) im Alter von 7 bis 16 Jahren (Primar- und Sekundarstufe I) und verfolgt folgende Ziele:

- Das Interesse für Wissenschaft und Technik zu wecken;
- Die Kreativität zu fördern;
- Die wissenschaftliche Denkweise sowie den Erwerb neuer Kenntnisse in den MINT-Bereichen zu unterstützen.

Basierend auf einem spielerischen und pädagogischen Ansatz integriert das Programm die Gender-Dimension in all seinen Aktivitäten und umfasst darüber hinaus spezifische Massnahmen, um insbesondere Mädchen stärker zu ermutigen sowie Eltern und Lehrpersonen zu sensibilisieren. Es setzt auf Information, Motivation und eine frühe Einführung in wissenschaftliche und technische Themen mit dem Ziel, das Interesse der jungen Generation für die MINT-Bereiche zu stärken und so den Nachwuchs zu fördern.



In Zahlen

2024

Einführungsjahr

23

Angebotene Aktivitäten

4'579

Teilnehmer:innen im Alter von 7
bis 15 Jahre

280

Erwachsene

62

Prozentsatz der weiblichen
Teilnehmerinnen

3.8

Vollzeitäquivalente
Mitarbeitende

Gleichstellungsstrategien

Teilnahme von Mädchen an den außerschulischen Aktivitäten und Gleichstellungsstrategien.

Im Jahr 2024 waren es von den 1'207 Kindern, die an unseren außerschulischen Aktivitäten teilnahmen, **752 Mädchen**, was einem Anteil von **62 %** entspricht. Dieses Ergebnis ist das Resultat einer proaktiven Strategie, die darauf abzielt, mehr Mädchen für wissenschaftliche und technische Disziplinen zu gewinnen. Um ihre Teilnahme zu stärken, haben wir eine gezielte Kommunikation mit den Eltern der Mädchen aufgebaut. Zudem reservieren wir bei den Anmeldungen **50 % der Plätze für Mädchen und 50 % für Jungen**: Sobald die Quote von 50 % für Jungen erreicht ist, werden weitere männliche Anmeldungen auf eine Warteliste gesetzt, während die Anmeldungen für Mädchen geöffnet bleiben. Dieser Ansatz ermöglicht nicht nur ein ausgewogeneres Geschlechterverhältnis, sondern schafft für Mädchen auch ein Umfeld, in dem sie nicht nur eine kleine Minderheit sind, sondern sich in der Gesellschaft anderer Mädchen sicher und legitim fühlen, um Wissenschaft und Technologie zu entdecken. Diese Massnahmen sind Teil einer umfassenderen Strategie zur Förderung der MINT-Fächer bei Mädchen, um langfristig zu einer ausgewogeneren Vertretung in diesen Bereichen beizutragen.

Kommunikation

Unsere Kommunikationsaktivitäten haben sich im Jahr 2024 weiter verstärkt und sowohl unsere Sichtbarkeit als auch unsere Wirkung bei den Zielgruppen deutlich erhöht. Die Reichweite unserer Newsletter ist spürbar gewachsen: Die Abonnentenzahl des SPS-Wallis-Newsletters stieg um **33 %** (von 276 auf 369 Abonnentinnen), während unser allgemeiner Newsletter weiterhin auf einer stabilen Basis von über ****6'200 Abonnentinnen**** steht. Unsere digitalen Kommunikationsmassnahmen über soziale Medien und unsere Website haben dazu beigetragen, einen dynamischen Austausch mit unserer Community aufrechtzuerhalten. Parallel dazu haben wir unser Netzwerk durch lokale Partnerschaften weiter gefestigt, insbesondere mit dem **Sport-, Jugend- und Freizeitdienst der Stadt Sitten** sowie der **Gemeinde Val de Bagnes**. Unsere Kommunikationskampagnen umfassten zudem einen gezielten postalischen Versand an **55 Schulen** (mehr als **10'600 Schülerinnen und Schüler** von der 5H bis zur 8H). Schliesslich hat sich unsere Medienpräsenz durch die **Pressekonferenz vom 26. Juni**, an der die Einführung des Programms *«Wissenschaft, das interessiert mich !»* angekündigt wurde, weiter verstärkt. Mehrere Walliser Medien – **Canal 9, Rhone FM, MyScience.ch, LFM, Le Nouvelliste und Radio Chablais** – haben darüber berichtet.

Rhone FM: Das Wallis will die Wissenschaft bei der Jugend fördern

MyScience.ch, Junge Menschen an die Wissenschaft heranführen

LFM, Die EPFL setzt ihr Programm zur Förderung der Wissenschaft im Wallis um

Canal 9, Die EPFL Valais/Wallis öffnet sich für angehende Chemiker

Le Nouvelliste, EPFL: Ein neues Programm, um die Walliser Jugend für die Wissenschaft zu begeistern

Radio Chablais. Wallis: Ein neues Programm für die kantonale Jugend stellt die Wissenschaft in den Mittelpunkt

Shared Services: Ein Ökosystem im Dienste der Wissenschaft

Auf dem Campus befinden sich mehrere gemeinsam genutzte Abteilungen, die den Labors zur Verfügung stehen. Diese Einheiten, die im Alltag weniger im Vordergrund stehen, sind jedoch für den reibungslosen Betrieb des Campus notwendig und tragen wesentlich zu den Ergebnissen bei, die von den Laboren erzielt werden, die wiederum für die wissenschaftlichen Veröffentlichungen verantwortlich sind.

Einige Leistungen können nicht einseitig von den Laboren erbracht werden, insbesondere aufgrund der sehr hohen Kosten bestimmter Analyseinstrumente oder der sehr feinen Fähigkeiten, die für deren Beherrschung erforderlich sind. Es ist auch wichtig, die wichtige Arbeit hervorzuheben, die von den mit dem Campus verbundenen Technik-, Verwaltungs- und Betriebsteams geleistet wird. Diese Dienste werden im Folgenden kurz beschrieben und die mit ihnen verbundenen Personen können [HIER](#) gefunden werden:

Betrieb des Campus

Der Walliser Campus hat das Glück, in neuen und hochwertigen Gebäuden untergebracht zu sein, die vom Staat Wallis zur Verfügung gestellt werden. Die äußerst komplexe Umgebung, in der sich die meisten Labors bewegen, erfordert jedoch technische, administrative, sicherheitsrelevante und betriebliche Dienste, die täglich in diesen Gebäuden agieren. Die zentralen Dienste des Walliser Campus umfassen diese verschiedenen Berufsgruppen, ohne die der Campus zum Stillstand kommen würde. Von der Bewältigung von Problemen mit der Belüftung und dem Abzug giftiger Gase über die Einrichtung neuer Labore bis hin zur Verwaltung von Alarmanlagen bewältigt das Team ein sehr beeindruckendes Spektrum an unterschiedlichen Aufgaben. Sie arbeiten oft im Verborgenen, aber ihre Existenz wird schnell bekannt, wenn etwas nicht funktioniert oder verbessert werden muss.

Elektronenmikroskopie (CIME)

Das CIME ist eine zentrale Plattform für Elektronenmikroskopie, die der Forschung in den Bereichen Festkörperphysik, Materialwissenschaften und Biowissenschaften gewidmet ist. Sie vereint die meisten elektronenmikroskopischen Geräte der EPFL sowie ein erfahrenes Team. Diese Organisation ermöglicht es, ein breites Spektrum an Beobachtungstechniken anzubieten und gleichzeitig die erforderlichen Investitionen zu begrenzen.

Das CIME bietet allen an der Elektronenmikroskopie interessierten Personen – Forschern, Studenten und Studentinnen der EPFL, Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen anderer Universitäten oder privater Labors – Zugang zu den Methoden, die am besten auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind.

Um ein hohes Maß an Kompetenz zu erhalten und den Nutzern zuzuhören, betreibt das CIME auch eigene Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten.

Analyselaboratorien (GR-CEL)

Das Zentrallaboratorium für Umwelt (CEL) betreibt Forschung und bietet Dienstleistungen in den Bereichen analytische Umweltchemie und Molekularbiologie an. Unter der Leitung von Florian Breider arbeiten im CEL Labortechnikerinnen und Labortechniker, Auszubildende sowie erfahrene Forscherinnen und Forscher zusammen. Ihre Arbeit konzentriert sich vor allem auf das Schicksal von Mikroschadstoffen und Nano- oder Mikroplastik in aquatischen und terrestrischen Umgebungen, auf die Entwicklung modernster analytischer Methoden zum Nachweis organischer und anorganischer Schadstoffe sowie auf die Rolle von Mikroorganismen in natürlichen und anthropogenen Umgebungen.

Das CEL bietet Dienstleistungen, Unterricht, Ausbildung und technische Unterstützung für alle Forschungsgruppen, die mit dem Institut für Umweltingenieurwesen (IIE) verbunden sind, sowie für Mitarbeiter der ENAC-Fakultät oder anderer Schulen der EPFL an.

Plattform für Röntgenbeugung und Oberflächenanalyse (ISIC-XRDSAP)

Die Plattform für Röntgenbeugung und Oberflächenanalyse der EPFL stellt Forscherinnen und Forschern eine breite Palette von Techniken zur Untersuchung von Materialien zur Verfügung. Sie ermöglicht es, sowohl die Kristallstruktur als auch die chemische Zusammensetzung oder die Oberflächeneigenschaften von verschiedenen Proben zu untersuchen.

Die Leistungen umfassen Standardanalysen, die für jeden Nutzer zugänglich sind, sowie komplexere Experimente, die nach den spezifischen Anforderungen der Projekte definiert werden. Das Team bietet auch Unterstützung bei der Auswahl der am besten geeigneten Methoden, insbesondere für Personen, die mit diesen Techniken nicht vertraut sind.

Zu den Hauptaktivitäten gehören Röntgenbeugung (zur Bestimmung der Struktur und Mikrostruktur von Materialien, ihrer Phasen oder Texturen), Reflektometrie (zur Messung der Dicke dünner Schichten) sowie Oberflächenanalysen durch Elektronenspektroskopie (XPS, UPS, Auger) und Raman-Spektroskopie. Diese Ansätze ermöglichen es, feine Informationen über die Zusammensetzung, den chemischen Zustand, die atomare Organisation oder die zeitliche Entwicklung der Proben zu erhalten.

Plattform für Massenspektrometrie und Elementaranalyse (ISIC-MSEAP)

Die Plattform für Massenspektrometrie und Elementaranalyse (ISIC-MSEAP) der EPFL stellt eine breite Palette an Technologien zur Verfügung, mit denen sowohl kleine organische Moleküle als auch große Biomoleküle oder Metallelemente analysiert werden können.

Dank der Vielfalt ihrer Ionisations- und Detektionstechniken bietet die Plattform hochpräzise Analysen der Zusammensetzung, Struktur und Interaktionen der untersuchten Substanzen. Sie verfügt außerdem über anerkanntes Fachwissen in der Top-Down-Proteomik (direkte Analyse intakter Proteine) und in der Native-Massenspektrometrie, die zur Untersuchung von Proteinkomplexen in ihrer natürlichen Form eingesetzt wird.

Die Plattform bietet Dienstleistungen und wissenschaftliche Unterstützung für Forschungsgruppen des ISIC und der EPFL sowie für externe akademische oder industrielle Partner. Die Nutzer können nach einer speziellen Schulung auf die Instrumente zugreifen oder dem Team ihre Proben im Rahmen eines Analyseservices oder einer Forschungs Kooperation anvertrauen.

Shops

Labore benötigen ständig Material, von einfachen Kitteln bis hin zu komplexeren chemischen Reagenzien. Auf dem Walliser Campus stehen Spezialisten bereit, um ihnen genau das zu liefern, was sie brauchen – und zwar pünktlich.

Es gibt zwei Geschäfte. Das eine ist über ISIC an die Fakultät SB angegliedert und befindet sich im Gebäude I17. Das andere, neuere, ist der ENAC-Fakultät angegliedert und befindet sich in dem Gebäude mit dem Namen ALPOLE. Die Lagerarbeiter kümmern sich auch um die Annahme aller eingehenden Waren und Pakete, verwalten die Sicherheit der verschiedenen empfangenen Materialien und kümmern sich um deren Entsorgung. Sie sind ein wichtiges Glied in der wissenschaftlichen Kette.

Mechanische und elektronische Werkstätten

Um ihre Experimente durchführen zu können, benötigen Laboratorien Ausrüstungen, die manchmal « maßgeschneidert » sind. Die mechanischen und elektronischen Werkstätten sind dazu da, sie zu liefern. Von den Teilen, die einen Laser ausrichten, bis hin zu den Rahmen, die eine umkehrbare Oxidbatterie tragen, sind unsere Werkstattfachleute dazu da, kreativ zu sein und qualitativ hochwertige Ergebnisse zu liefern. Dafür stehen ihnen zahlreiche Maschinen zur Verfügung, darunter Fräsmaschinen, Drehbänke, Lasergravuren und Schweißgeräte. Sie sind vollständig an der Gestaltung der Teile beteiligt, indem sie mit den Forschern diskutieren, und kümmern sich um die Produktion. Sie sind die magischen Hände in den Labors und ermöglichen Experimente aller Art.

Sie sind an zwei Standorten organisiert, wobei ein Workshop über ISIC an die Fakultät SB angegliedert ist und sich im Gebäude I17 befindet. Die andere, neuere Werkstatt ist der ENAC-Fakultät angegliedert und befindet sich im Gebäude mit dem Namen ALPOLE. Diese beiden Werkstätten ergänzen und unterstützen sich gegenseitig, da sie integraler Bestandteil des Ökosystems des Walliser Campus sind.

IT-Dienstleistungen

Alle in Sitten vertretenen Laboratorien greifen sehr stark auf Informatikwerkzeuge zurück, um die im Feld gesammelten Daten zu verarbeiten oder um rein computergestützte Modellierungen vorzunehmen. Auf dem Campus befinden sich Informatikspezialisten, die sie bei all diesen digitalen Aspekten unterstützen. Von der Einrichtung von Arbeitsplätzen für Neuankömmlinge bis hin zur sehr spezifischen Codierung von Plattformen im Dienste der Laboratorien ist das Spektrum ihrer Leistungen sehr breit.



Route des Ronquos 86
1951 Sion
Tél. 021 695 82 00
valais.epfl.ch