

# TRANSFER

## 1/19

### **News aus Forschung und Dienstleistung, Studium und Weiterbildung**

**Angewandte Simulation**

**Chemie und Biotechnologie**

**Facility Management**

**Lebensmittel- und Getränkeinnovation**

**Umwelt und Natürliche Ressourcen**

# Agile Plattformen und interdisziplinäre Zusammenarbeit

**Mit vier strategischen Themenfeldern hat das Departement Life Sciences und Facility Management (LSFM) Schwerpunkte in der interdisziplinären Zusammenarbeit gesetzt. In agilen Programmen werden so über Instituts- und Organisationsgrenzen hinweg gesellschaftlich und wirtschaftlich relevante Fragestellungen angegangen.**

Fragen zu den Plattformen beantworten die aufgeführten Kontaktpersonen unter [✉ vorname.nachname@zhaw.ch](mailto:vorname.nachname@zhaw.ch)

## Digitization@LSFM

Die Digitalisierung ist in den Fokus gerückt – nicht nur an Hochschulen, sondern auch in Gesellschaft und Politik. Während sich früher nur Spezialistinnen und Spezialisten mit digitalen Themen auseinandersetzten, beeinflussen digitale Dienste mittlerweile so viele Aspekte unseres Lebens, dass sie aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken sind. Als Hochschule haben wir eine gesellschaftliche Verantwortung und wollen Veränderungen mitgestalten und reflektieren. Das strategische Themenfeld Digitization@LSFM setzt dafür auf die Innova-

tionskraft der Mitarbeitenden und Studierenden. Sie sollen dazu motiviert und befähigt werden, die digitale Zukunft als Forschende, Lehrpersonen oder als zukünftige Arbeits- und Führungskräfte aktiv mitzugestalten. Ziel ist es, das disruptive Potenzial der Digitalisierung in Bildung und Forschung sichtbar zu machen, zu nutzen und es in positive, spürbare Veränderungen zu transformieren.

**Kontakt: Beatrice Dätwyler, Jos Hehli, Daniela Lozza, Thomas Ott**

## Agro-Food-Business@LSFM

Die Produktion und der Konsum von Lebensmitteln stehen weltweit vor grossen Herausforderungen. Wer eine Systemanpassung im Agro-Food-Bereich vorantreiben will und sich diesem Transformationsprozess stellt, braucht entsprechende Kompetenzen. Durch neue forschungsbasierte Bildungsangebote wollen wir junge Menschen zur Systeminnovation befähigen und dadurch die Businessmodelle im Agro-Food-Netzwerk nachhaltig verändern. In drei Projekten zur Erforschung des Wert-

schöpfungsnetzwerkes Kakao werden Kriterien der Nachhaltigkeit, Lebensmittelsicherheit und -qualität, Geschäftsmodelle sowie Möglichkeiten der Digitalisierung unter Einsatz von blockchainbasierten Rückverfolgbarkeitssystemen beispielhaft analysiert, um daraus Erkenntnisse für andere Warengruppen zu gewinnen. Das übergeordnete Ziel ist, die Widerstandsfähigkeit (Resilienz) der Systeme im Agro-Food-Bereich zu erhöhen.

**Kontakt: Thomas Bratschi, Tilo Hühn**

## Environment@LSFM

Im strategischen Themenfeld Environment@LSFM wollen wir anwendungsorientierte Forschungsprojekte im Bereich Nachhaltigkeit entwickeln und umsetzen. Der erste Schwerpunkt setzt die Thematik in und rund um das Gebäude um. Der zweite Schwerpunkt ist der gesellschaftlichen Herausforderung des Ersatzes von Plastik gewidmet. Es gilt, die Themen Kreislaufwirtschaft, Biodiversität, Life Cycle Management, Smart Cities sowie Facilities und Services zu verbinden und konsequent auf das Wohlergehen der Nutzenden und zur Verbesserung der Lebensqualität auszurichten. Nachhaltigkeit bedingt eine gleichzeitige Optimierung verschiedener Faktoren, wie zum Beispiel Energie-Effizienz, Raumkomfort und Gesundheit, Biodiversität und Lebenszykluskosten. Das Campus-Areal wird als Living Lab weiterentwickelt und die Nachhaltigkeit damit für Studierende und Öffentlichkeiter erlebbar gemacht. Mit Hilfe der Vernetzung der internen Kompetenzen soll im zweiten Schwerpunkt das Thema Bioplastik am Departement LSFM als interdisziplinärer, inhaltlich verbindender Schwerpunkt gefördert werden.

**Kontakt: Heinz Bernegger, Carsten Druhm, Reto Rupf**

## Health@LSFM

Das strategische Themenfeld Health@LSFM will die Forschung im Themenbereich Gesundheit sichtbar machen. Sie fusst auf drei Säulen: vernetzte Forschung, Kommunikation und strategische Positionierung. Das zentrale Instrument ist die Schaffung eines Inkubators für innovative interdisziplinäre Projekte, mit dem synergetischen Potenzial zwischen Forschenden identifiziert und gefördert wird. Aktivitäten und Projekte rund um das Thema Gesundheit werden aktiv unterstützt, in einen gesamtheitlichen Kontext gestellt und (medien-)wirksam kommuniziert. Zur Positionierung fördert die Plattform das Thema Gesundheitsforschung innerhalb des Departements und in der Aussensicht zu Industriepartnern, nationalen Initiativen und den Förderinstrumenten. Die Plattform Health wird sich nach einer internen Anlaufphase allen Departementen zur breiten strategischen Verankerung dieses Bereichs öffnen.

**Kontakt: Sven Hirsch, Lukas Neutsch**

### Impressum

Redaktion: ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften  
[communication.lsfm@zhaw.ch](mailto:communication.lsfm@zhaw.ch)

Gestaltung: obrist-partner.ch  
CO<sub>2</sub>-neutraler Druck auf FSC-Papier:  
[theilerdruck.ch](http://theilerdruck.ch)

Copyright bei den Verfassern.  
Nachdruck mit Quellenangaben gestattet. Belegexemplar erbeten.

Titelbild: Nervenzelle, ©gettyimages

April 2019  
Erscheinungsweise: 2-mal pro Jahr  
Auflage: 3000 Exemplare

# Kurzmeldungen

## Pimp my Unterricht

Wie motiviert und begeistert man im Unterricht? Am 5. Tag der Lehre wurden Konzepte, Methoden und Ideen diverser Fachgebiete ausgetauscht und diskutiert. So mussten sich Mythen zum Lehren und Lernen der Lernforschung stellen und Erkenntnisse des Marketings und des Mentaltrainings im Sport empfehlen sich auch für die Bildung. Rund 130 Personen waren der Einladung des Instituts für Angewandte Simulation nach Wädenswil gefolgt. Der nächste Anlass findet am 9. Januar 2020 statt. [zhaw.ch/ias](http://zhaw.ch/ias)

## Lab Sciences Award 2019 geht an Wädenswiler Chemiestudentinnen

Mit Sandra Witschard und Dafina Ismaili haben zwei Bachelorstudentinnen der Chemie den ersten und zweiten Platz des Lab Sciences Award belegt. Die Siegerin Sandra Witschard verfolgte in ihrer Arbeit die Herstellung von 3D-Gewebe im Labor. Sie entstand in Zusammenarbeit mit der Firma Kugelmeiers AG und wurde vom ZHAW-Forscher Michael Ragunath betreut. Die zweitplatzierte Dafina Ismaili hat in Zusammenarbeit mit der Firma Pre-Comb Therapeutics Mikrogewebe aus Pankreas Tumorzellen und Stro-

mazellen hergestellt. Das Ziel war, eine hochdurchsatzfähige Screening-Plattform zu entwickeln, welche Kombinationseffekte von gängigen Chemotherapeutika nachweisen kann. Die Arbeit wurde von Markus Rimann betreut. Der Lab Sciences Award zeichnet gute bis sehr gute Bachelorarbeiten aus, deren Ergebnisse relevant für die Lab Sciences sind. Vergeben wird er von der Veronika & Hugo Bohny Stiftung (VHB) jeweils am Lab Automation Symposium, der 2019 am 14. März in Rapperswil stattfand. [zhaw.ch/icbt](http://zhaw.ch/icbt)



Sandra Witschard



Dafina Ismaili



Die ZHAW-Studierenden sind stolz auf die neue Photovoltaikanlage, v. l.: Olaf Rudin, Sneka Sugumaran, Marion Leutenegger, Marco Sutter, Julia Wetzel; Studierende im Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen mit Vertiefung Erneuerbare Energie und Ökotechnologie an der ZHAW in Wädenswil

## ZHAW-Studierende bauen an der Energiewende

Wie der Transfer von Theorie in die Praxis funktioniert, haben fünf angehende Bachelors in Umweltingenieurwesen bewiesen. Im Februar 2019 montierten sie in Zusammenarbeit mit einem Solaranlagenhersteller insgesamt 725 Module auf ein Industriegebäude in Flaach im Kanton Zürich. Fachleute aus dem Bereich der Erneuerbaren Energien an der ZHAW in Wädenswil koordinierten das Projekt. Ziel war einerseits der Wissenstransfer im Bereich Photovoltaik in die Praxis, andererseits konnte so ein Beitrag geleistet werden, damit über Grundstücksgrenzen hinweg eine Gemeinschaft entstehen kann, die ihren Eigenverbrauch abdecken kann. Die 180 kW grosse Anlage ging Ende März in Betrieb.

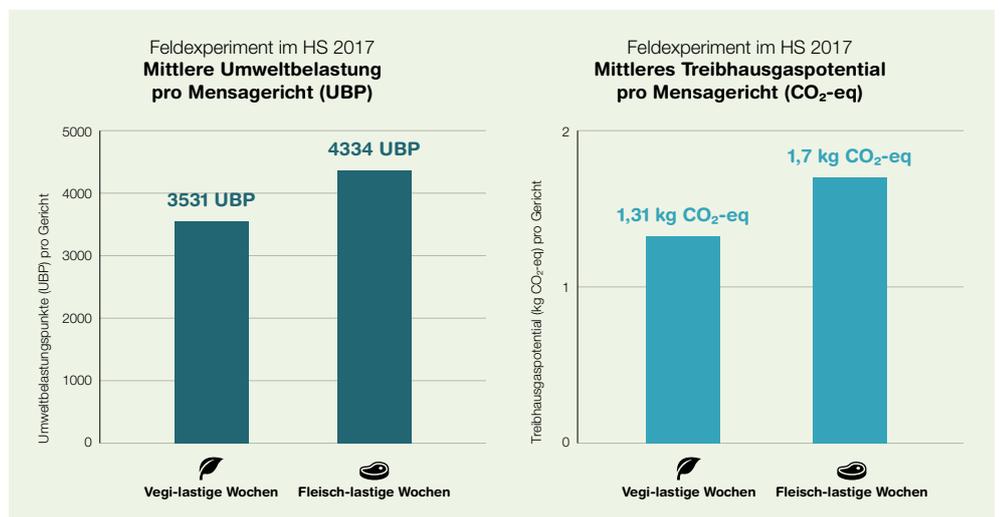
Dank ihr kann nun die Menge an elektrischer Energie zur Verfügung gestellt werden, die dem Verbrauch von 30 Einfamilienhäusern im Jahr entspricht. [zhaw.ch/iunr](http://zhaw.ch/iunr)

## Tagungen in Wädenswil

- 2. – 4. Juli 2019  
**BioTech** | [zhaw.ch/icbt](http://zhaw.ch/icbt)
- 3. Oktober 2019  
**Life in numbers** | [zhaw.ch/ias](http://zhaw.ch/ias)
- 24. Oktober 2019  
**TEDD Annual Meeting**  
[zhaw.ch/icbt/tedd](http://zhaw.ch/icbt/tedd)
- 7. November 2019  
**Grünflächenmanagement**  
[zhaw.ch/iunr](http://zhaw.ch/iunr)
- 21. November 2019  
**Lebensmitteltagung** | [zhaw.ch/ilgi](http://zhaw.ch/ilgi)

## Mehr Vegi in der Mensa entlastet die Umwelt

Wenn die Mensa ihr Angebot an vegetarischen Mahlzeiten erhöht, so wird es gewählt. Und auch die Umwelt gewinnt. Das zeigte das NOVANIMAL-Feldexperiment in den ZHAW-Mensen Grüental und Reidbach im Herbstsemester 2017. In den vegi-lastigen Wochen machten die Vegi-Menüs 42 Prozent aus, in den fleisch-lastigen Wochen 25 Prozent. Die mittlere Umweltbelastung pro Gericht war in den fleisch-lastigen Wochen 23 Prozent (UBP) bzw. 30 Prozent (CO<sub>2</sub>-eq) höher als in den vegi-lastigen. [zhaw.ch/iunr](http://zhaw.ch/iunr)



Mittlere Umweltbelastungspunkte UBPs (links) und mittleres Treibhausgaspotential in kg CO<sub>2</sub>-eq (rechts) pro Gericht in den fleisch- und den vegi-lastigen Wochen.

# Can the planets drive the sun into quiescence?

Research group Biomedical Simulation



**Dr. Simone Ulzega**  
Senior Research Scientist,  
ulzg@zhaw.ch

**Research project**  
**BISTOM – Bayesian Inference for Stochastic Models**

**Lead:**  
Dr. Carlo Albert, Eawag

**Duration:**  
April 2018 – March 2020

**Partner:**  
SDSC, Eawag, USI

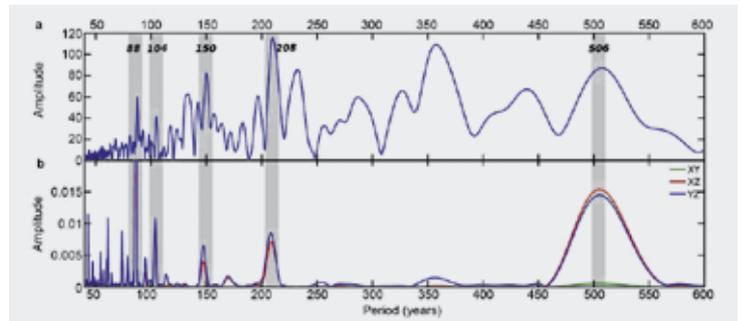
**Funding:**  
SDSC  
(Swiss Data Science Center)

**Everybody knows that planetary dynamics are driven by the gravitational forces exerted on them by the huge mass of the sun. But can a few tiny planets affect internal solar dynamics to a detectable level?**

Understanding the sun’s magnetic activity is important because of its impact on the earth’s climate and environment. The longest direct record of the solar magnetic activity is provided by sunspots observations, which reveal a well-known 11-year cycle modulated on longer time-scales and a puzzling 70-year-long quiescent period in the 17<sup>th</sup> century characterized by the nearly total absence of sunspots, known as the Maunder Minimum. Unfortunately, sunspot observations are limited to the past 400 years, since the invention of the telescope. This is obviously an extremely short window on astronomical time-scales, resulting in a substantial lack of information that has left solar astronomers “in the dark”: most observed phenomena, including long-term modulations and quiescent phases, have thus remained unexplained. However, recently, new exciting information has become available.

## The sun, a noisy system

Sunspots are direct manifestations of strong internal magnetic fields breaking to the surface and releasing huge bursts of energy into space. The *solar wind* thus generated envelopes the earth (we can see it in the form of northern lights!) providing a shielding effect against galactic cosmic rays. Cosmic rays produce in the earth atmosphere radioactive Carbon-14 and Berillium-10 nuclei which are then stored in wood and polar ice cores, respectively. Cosmic rays are modulated by the solar wind and the production rates of radioactive isotopes is thus indirectly modulated by the solar magnetic activity. Time-series of cosmogenic radionuclides thus turn out to be an exceptional proxy



The Fourier spectra of the solar magnetic activity (a) and of the planetary torque on the sun (b), calculated under three different conditions (not discussed here), reveal at least 5 matching periodicities. This analogy cannot be a mere coincidence. The solar activity calculation is based on 100k-year time-series of cosmogenic radionuclides. From: Abreu et al., *Astronomy and Astrophysics* 548, 2012

for solar activity on unprecedented multi-millennial time-scales, up to hundred thousand years. These time-series exhibit a variety of interesting features such as long stable cycles and many Grand Minima, that is, extended periods of very low solar activity similar to the Maunder Minimum. In a seminal and harshly debated paper by Abreu et al. (*Astronomy & Astrophysics* 548, 2012), the authors present new evidence (see Figure) that solar magnetic cycles and their minima might be associated with gravitational perturbations exerted by the planets on the sun. In a noisy system like the sun, it is possible that an inherently non-linear physics mechanism called *stochastic resonance* might boost an extremely tiny external periodic forcing to a level where its effects become observable. The question is still open and the debate is lively and vibrant.

## High performance computing is essential

The SCSC Swiss Data Science Center is funding a 2-year project for applying sophisticated Bayesian inference algorithms to the calibration of stochastic solar dynamo models on time-series of cosmogenic radionuclides. We have extended those methods with Machine Learning (ML) algorithms to compress long time-series into representative summary statistics. The coupling of Bayesian inference and ML methods make the

problem computationally extremely expensive and requires an extensive use of the newly established ZHAW HPC (high performance computing) facility in Wädenswil. Among several project goals, we intend to test solar dynamo models including the periodic tidal torque of the planets. A better agreement with the data would substantially contribute to give more weight to the planetary hypothesis. The solar physics community is waiting for new inputs. Our algorithms are running. ■

# Einsatz von künstlicher Intelligenz bei der Infektionskontrolle

**Stefan Glüge**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, glue@zhaw.ch

In Schweizer Spitälern erleiden jährlich 70000 Menschen Healthcare-assoziierte Infektionen (HAI), zirka 2000 sterben daran. Zusätzlich macht die Zunahme von multi-resistenten Erregern HAI zu einem globalen Problem. Infektiologen von Spitälern stehen vor der Herausforderung, eine riesige Menge an Daten schnell zu analysieren, um HAI frühzeitig zu erkennen. Da sie unmöglich sämtliche Infektionsfälle untersuchen können, konzentrieren sie sich auf die Beobachtung hoch-prioritärer Erreger. Zusätzlich ist die Rekonstruktion des Übertragungswegs eines Erregers, wie eine kontaminierte Dialysestation, aufwändig und kann eine Spezialistin, einen Spezialisten mehrere

Wochen beschäftigen. Gleichzeitig werden immer mehr Daten erhoben, z. B. Patientenakten, Behandlungsdaten, Schichtpläne für Pflege-/Reinigungspersonal etc. Auf Basis dieser Daten haben wir ein prototypisches System mit künstlicher Intelligenz entwickelt, welches die Infektionen im Spital überwacht und wahrscheinliche Übertragungen in real-time meldet. Das System stellt der Infektiologie einen Überblick über die «Infektionslandschaft» des Spitals bereit. Dies ermöglicht gezielte Präventionsmassnahmen (Dekontamination, Verlegung usw.) und verhindert eine weitere Ausbreitung. ■

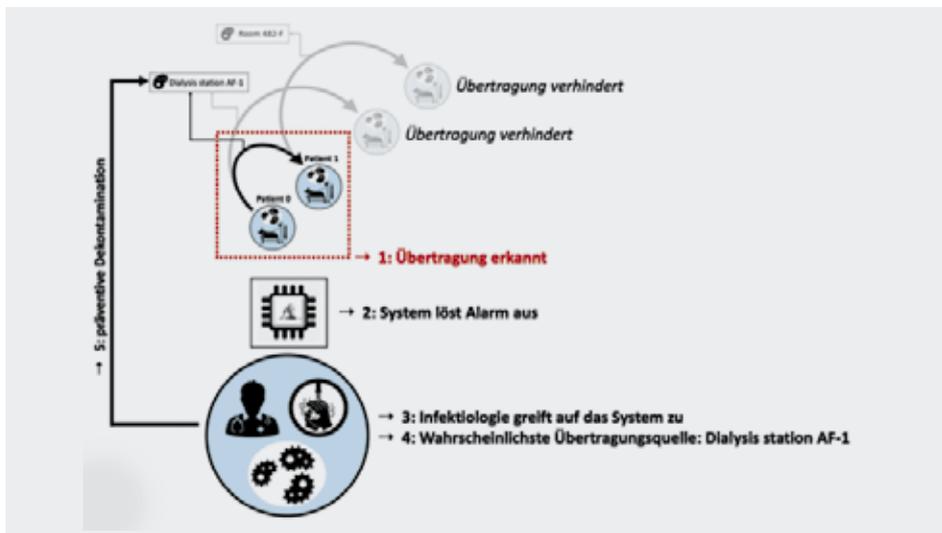


Abb. 1: Workflow KI-basierter Infektionskontrolle

## Neue Projekte

### FH Lohnstudie 2019

Leitung: daniel.vonfelten@zhaw.ch  
 Dauer: 1.10.18 – 30.6.20  
 Beteiligte Institute: IFM, IAS  
 Projektpartner: FH Schweiz, Zürich

### FM Salär- und Branchenstudie 2019

Leitung: daniel.vonfelten@zhaw.ch  
 Dauer: 1.10.18 – 31.12.20  
 Beteiligte Institute: IFM, IAS  
 Projektpartner: fmpro Schweizerischer Verband für Facility Management und Maintenance, Wallisellen

### An integrated modelling and learning framework for real-time online decision assistance in Swiss agriculture

Leitung: martin.schuele@zhaw.ch  
 Dauer: 1.12.18 – 30.11.21  
 Beteiligte Institute: IAS, IUNR  
 Projektpartner: Hydrolina Sàrl, Villaz-St-Pierre; Universität Neuenburg, Neuenburg; mitfinanziert durch Innosuisse (KTI), Bern

### Weitere Projekte

[zhaw.ch/ias/projekte](http://zhaw.ch/ias/projekte)

## Weiterbildung

1.6.2019

### Python Online Introduction

15.8.2019

### R Online Introduction

13. + 16.9.2019

### Artificial Intelligence for Managers

September 2019 – Februar 2020

### Deep Learning Fundamentals

### Infos und Anmeldung

[zhaw.ch/ias/weiterbildung](http://zhaw.ch/ias/weiterbildung)

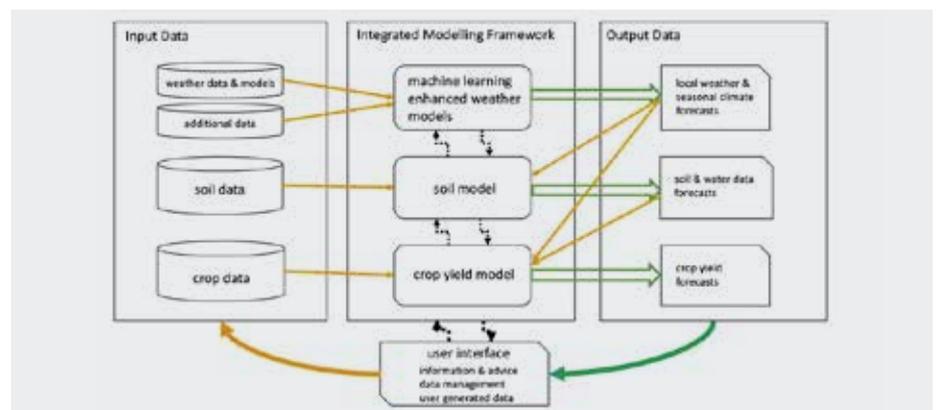
# Agrolina – An Online Decision Assistance for Swiss Agriculture

**Martin Schüle**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, scl@zhaw.ch

Climate change is putting pressure on agriculture. Harvest losses due to droughts, changing climatic conditions or other extreme weather conditions are constantly increasing. Swiss agriculture, for example, was affected by crop losses in the dry year of 2018. In response to the demand of the local actors facing challenges in food production, the Institute of Applied Simulation and the Institute of Natural Resource Sciences established with the industry partner Hydrolina the Innosuisse project “Agrolina” to develop an information and data platform for agriculture. We are developing an app and online information platform that assesses and visualises risks in agriculture developing an integrated model coupling reliable weather and seasonal climate forecasts, soil data and crop yield forecasts. Based on real-time and historical weather, climate, soil and crop data and machine learning algorithms, the system calculates expected weather and climate conditions and crop yields

and supports agriculture with its real-time and online data in terms of production costs, irrigation management and required resources. By including users, who can manage and analyse their own data, the app provides a true informa-

tion platform for agriculture. The information and data platform will thus help to plan ahead, to enable stable agricultural production, to mitigate the effects of climate change and to promote resource-saving and sustainable agriculture. ■



Overview data and information processing platform

# Durch die Natur inspiriertes Wirkstoffdesign

Fachgruppe Medizinalchemie und Organische Chemie / Fachgruppe Molekularbiologie



Hintere Reihe, v.l.: **Flavio Gall (Medizinalchemie)**, **Rainer Riedl (Medizinalchemie)**, **Martin Sievers (Molekularbiologie)**  
Vordere Reihe, v.l.: **Tobias Wermelinger (Molekularbiologie)**, **David Frasson (Molekularbiologie)**

#### Kontakt

**Prof. Dr. Rainer Riedl**  
Fachstellenleiter Pharmazeutische Wirkstoffforschung und Arzneimittelentwicklung, [rira@zhaw.ch](mailto:rira@zhaw.ch)

#### Forschungsprojekt

**Röntgenkristallographische Bestimmung des Bindungsmodus von niedermolekularen Wirkstoffmolekülen**

#### Leitung:

Prof. Dr. Rainer Riedl,  
Prof. Dr. Martin Sievers

#### Projektdauer:

2015 – 2018

#### Partner:

PD Dr. Peer Mittl  
(Universität Zürich)

**I**n ihrer erfolgreichen Zusammenarbeit konnten die beiden Fachgruppen das Grundgerüst eines pharmazeutischen Wirkstoffes identifizieren, das von einem therapeutisch relevanten Protein aus sich selbst heraus hergestellt wurde. Dieses Grundgerüst wurde anschliessend durch strukturbasiertes *de novo* Design zu einem sehr wirksamen Inhibitor von Kollagenasen entwickelt, die unter anderem bei der Krebsentstehung eine Rolle spielen. Diese Arbeit wurde vom weltweit renommierten chemischen Fachjournal *Angewandte Chemie* als Titel-Story präsentiert und als «hot paper» ausgezeichnet.

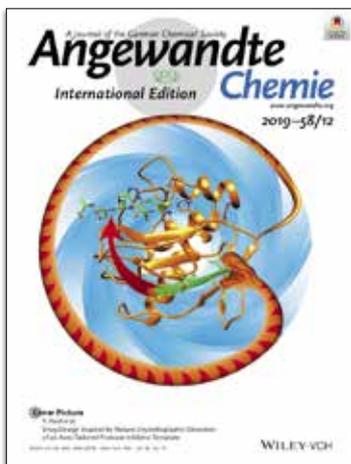


Abb. 1: Cover-Story, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2019, 58, 3653.

#### Das krankheitsverursachende Protein stellt den Wirkstoff selbst her

Die Suche nach neuen Wirkstoffen ist ein zentraler Bestandteil der pharmazeutischen Forschung. Um ein neues Medikament auf den Markt zu bringen, müssen mitunter Millionen von Molekülen getestet und optimiert werden. Vor allem die Leitstruktursuche zu Beginn eines Projektes ist zeit- und ressourcenintensiv: Grosse Bibliotheken potentieller Leitstrukturen müssen in aufwendigen Verfahren nach aktiven Molekülen durchsucht werden, was zu den hohen Kosten der Medikamentenentwicklung beiträgt. Es wäre ein grosser Vorteil, wenn sich ein therapeutisch relevantes Protein, das für die Entstehung einer Krankheit verantwortlich ist, dazu nutzen liesse, selbst einen Wirkstoff gegen sich herzustellen. Idealerweise besteht dieses Protein aus den Bausteinen, aus denen es selbst aufgebaut ist. Einen solchen faszinierenden Vorgang haben die Autoren der Studie entdeckt und das dabei entstandene Produkt anschliessend für das *de novo* Design eines hochwirksamen Wirkstoffmoleküls genutzt.

#### Proteinasen im Fokus der Forschung

Das therapeutische Target Matrixmetalloproteinase-13, das für eine Vielzahl schwerwiegender Erkrankungen verantwortlich ist (Krebs, Entzündungserkrankungen etc.), steht seit geraumer Zeit im Fokus der beiden Fachgruppen. Denn obwohl die Relevanz dieser Proteinasen für die Entstehung der Krankheiten eindeutig bewiesen ist, konnte bislang von der pharmazeutischen Industrie gegen diese Klasse noch kein Medikament auf den Markt gebracht werden. Der Grund dafür sind Nebenwirkungen, an denen die bisher in den klinischen Studien eingesetzten künstlich hergestellten Wirkstoffe allesamt gescheitert sind. Der Ansatz der beiden Fachgruppen besteht deshalb darin, Wirkstoffe zu entwickeln, die sich

von natürlichen Inhibitoren der Proteinasen ableiten. Das Forscher-Team konnte dabei nun den partiellen Selbstabbau des therapeutisch relevanten Proteins mit Hilfe der Röntgenkristallographie nachweisen. Der dabei entdeckte Peptidligand, quasi von der Proteinase aus sich selbst herausgeschnitten, wurde anschliessend durch *de novo* Design in ein zyklisches Peptidomimetikum umgewandelt. Dieser sehr potente Inhibitor zeigt ein vielversprechendes Selektivitätsprofil gegenüber biologischen Zielstrukturen, deren Bedeutung bei der Entstehung von Krebs belegt ist. Dies macht ihn für weiterführende Studien sehr interessant.

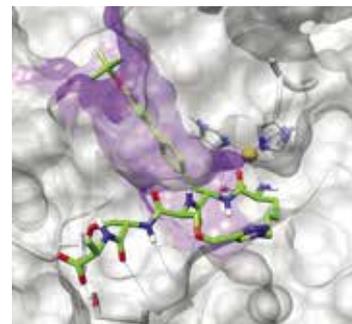


Abb. 2: Neuer MMP-13-Inhibitor.

F. M. Gall, D. Hohl, D. Frasson, T. Wermelinger, P. R. E. Mittl, M. Sievers, R. Riedl, *Angew. Chem. Int. Ed.* 2019, 58, 4051.

#### Neuer Ansatz erzeugt internationales Aufsehen

Im Gegensatz zu herkömmlichen Screening-Ansätzen mit grossen Sammlungen synthetischer Moleküle haben die Forscher dabei einen natürlichen Liganden entdeckt, der vom therapeutischen Zielprotein selbst generiert wurde. Dies stellt eine neue Strategie zur Beschleunigung der pharmazeutischen Wirkstoffforschung dar. Die positive Evaluation durch die Gutachter der *Angewandten Chemie* demonstriert erneut, welche starke und international anerkannte Kompetenz im Bereich der pharmazeutischen Wirkstoffforschung in der Fachgruppe Medizinalchemie zusammen mit der Molekularbiologie am Institut vorhanden ist. ■



Image of HoloLens Lab Safety Program including list of items in the lab and virtual narrator

## Bringing Augmented Reality to the Life Sciences

**Robert Dempksi**, Visiting Professor at ICBT; Associate Professor, Dept. of Chemistry and Biochemistry at Worcester Polytechnic Institute, [xdmp@zhaw.ch](mailto:xdmp@zhaw.ch)

Higher education has a long history of quickly integrating new technology into the lecture hall or teaching laboratory. Continuing this trend, in recent years there has been a surge in bringing emerging computer technologies into student learning approaches. However, assessment of whether these new technologies improve outcomes is often lacking. Our research group is developing augmented reality (AR) programs for the educational space with an embedded assessment process. AR is an approach where digital information is overlaid on real-world elements. Here, computer technologies are used

to generate realistic images, sounds and other sensations that replicate a real environment. Our approach, which combines life science curricula, game development and human computer interactions demonstrates that AR programs not only increase excitement for undergraduate students, but also improve learning outcomes for students in the laboratory environment (J. Chem. Ed., 2018, 95 (19), 1747 – 1754). ■

## Ein fliegendes Umweltlabor

**Alexander Mistretta**, Wissenschaftlicher Assistent, [misr@zhaw.ch](mailto:misr@zhaw.ch)  
**Prof. Dr. Christian Hinderling**, Leiter Institut für Chemie und Biotechnologie, [hicr@zhaw.ch](mailto:hicr@zhaw.ch)

Schornsteine, Vulkanschlote, Brandherde, Deponien, Pflanzungen, manchmal leider auch Kampfgebiete – oft sind es schwer oder nur unter Gefahren zugängliche Orte, über die wir chemisch-analytische Informationen am dringlichsten benötigen. Im Rahmen der Bachelorarbeit von Alexander Mistretta wurde daher für solche Fragestellungen eine fliegende Plattform, ein eigentliches fliegendes Analyselabor gebaut: Eine Oktokopter-Drohne mit einem maximalen Tragvermögen von fünf Kilogramm trägt ein Labormodul, das neben einem Raspberry-Pi-Kleincomputer eine Reihe von chemischen und physikalischen Sensoren beinhaltet. Die Messdaten der Sensoren werden dabei auf der Drohne verarbeitet und zusammen mit

GPS-Koordinaten gespeichert. Diese Daten werden zusätzlich mit einem Videobild in Echtzeit an die Bodenstation übermittelt, wo man live verfolgen und aufzeichnen kann. Momentan ist das Labormodul für die simultane Erfassung von NO, NO<sub>2</sub>, Ozon, CO<sub>2</sub> und Feinstaub konfiguriert. Durch den Einsatz von anderen Sensoren ist diese Palette einfach erweiterbar. Sehr vielversprechend ist hier beispielsweise die TDLAS-Technologie (TDLAS: Tunable Diode Laser Absorption Spectroscopy). ■

Alexander Mistretta mit der Drohne auf dem Dach des Campus Reidbach



## Neue Projekte

### VSA Faulung

Leitung: [martin.kuehni@zhaw.ch](mailto:martin.kuehni@zhaw.ch)  
 Dauer: 1.7.18 – 1.7.20  
 Projektpartner: Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutz, Glattbrugg

### Act-up digitale Emanzipation

Leitung: [christian.hinderling@zhaw.ch](mailto:christian.hinderling@zhaw.ch)  
 Dauer: 1.1.19 – 31.12.20  
 Projektpartner: swissuniversities, Bern

### SNF-Sinergia – Morbillivirus cell entry machinery: mechanisms, structures and antiviral drug discovery

Leitung: [rainer.riedl@zhaw.ch](mailto:rainer.riedl@zhaw.ch)  
 Dauer: 1.4.19 – 31.3.25  
 Projektpartner: Schweizerischer Nationalfonds SNF, Bern

### Weitere Projekte

[zhaw.ch/icbt/projekte](https://zhaw.ch/icbt/projekte)

## Weiterbildung

23.5.2019

**SMGP Kurs 1**

26.9.2019

**SMGP Kurs 7**

31.10.2019

**SMGP Kurs 8**

### Infos und Anmeldung

[zhaw.ch/icbt/weiterbildung](https://zhaw.ch/icbt/weiterbildung)

# Mehr Transparenz im nicht-medizinischen Bereich des Gesundheitswesens

Kompetenzgruppe Hospitality Management und Consumer FM



**Nicole Gerber**  
Kompetenzgruppe Hospitality Management und Consumer FM, geri@zhaw.ch



**Susanne Hofer**  
Leiterin Kompetenzgruppe Hospitality Management und Consumer FM, hosa@zhaw.ch

## Forschungsprojekt Referenzkatalog für ICT-Services im Gesundheitswesen

**Leitung:**  
Nicole Gerber, Kompetenzgruppe Hospitality Management und Consumer FM

**Projektdauer:**  
2018/19

**Partner:**  
BEG Analytics AG,  
get it services gmbh



Abb. 1: Illustration der in LekaS 2.0 definierten Leistungen

**Das Gesundheitswesen braucht systematische Grundlagen für mehr Transparenz und effektivere Leistungserbringung – auch im nicht-medizinischen Bereich. Version 2.0 des «Leistungskatalogs für nicht-medizinische Leistungen in Spitälern (LekaS)» und der «Referenzkatalog für ICT-Services im Gesundheitswesen» leisten einen wesentlichen Beitrag dazu.**

Zunehmend wird Benchmarking auch im Gesundheitswesen eingesetzt, um dadurch Erkenntnisse über das Potenzial von effizienteren respektive effektiveren Leistungen zu gewinnen. Dies gilt je länger, je mehr auch für den Bereich der nicht-medizinischen Leistungen. Das Betreiben von Benchmarking bedingt allerdings aussagekräftige und sinnvolle Kennzahlen und Systeme. Bei der genauen Definition der zu involvierenden Parameter und der konkreten Kennzahlenauswahl wird dabei jeweils die Vielschichtigkeit und Komplexität des Gesundheitskontextes erkennbar.

### Leistungskatalog für nicht-medizinische Services

Das Ziel der Forschungsgruppe FM in Healthcare am Institut für Facility Management ist es, die Grundlagen für mehr Transparenz und Ver-

gleichbarkeit im nicht-medizinischen Bereich des Gesundheitswesens zu schaffen. Ein Beitrag dazu ist der Leistungskatalog für nicht-medizinische Leistungen in Spitälern (LekaS), welcher dank zahlreichen Praxisfeedbacks und ausgeweiteten Literaturrecherchen spezifiziert und erweitert werden konnte und nun in der Version 2.0 vorliegt. Wie in Abbildung 1 illustriert, werden darin insbesondere die nicht-medizinischen Supportleistungen (Logistik, Infrastruktur, Hygiene, Sicherheit und Hotellerie) behandelt, aber auch die strategischen Management- und deren Supportleistungen.

Wie schon in der Vorgängerversion wird der Katalog auch auf Englisch und Französisch übersetzt und ist unter [zhaw.ch/ifm/fm-healthcare/lekas](http://zhaw.ch/ifm/fm-healthcare/lekas) frei zugänglich.

### Referenzkatalog für ICT-Services

Die Erweiterung beinhaltet speziell auch den Bereich ICT-Services im Kontext von Gesundheitsorganisationen. In einer Kooperation mit den zwei Wirtschaftspartnern, BEG Analytics und get it services, wurde ergänzend ein Referenzkatalog für ICT-Services im Gesundheitswesen erstellt ([zhaw.ch/ifm/fm-healthcare/referenzkatalog](http://zhaw.ch/ifm/fm-healthcare/referenzkatalog)). Dieser beschreibt die Systematik der in LekaS 2.0 definierten ICT-Services wie auch die Grundsätze für entsprechende Benchmarkingansätze in diesem konkreten Kontext. Auf dieser erarbeiteten Basis in Bezug auf die Kundensicht der Leistungen ist nun die Aufarbeitung der technischen Sicht der ICT-Leistungserstellung geplant. ■

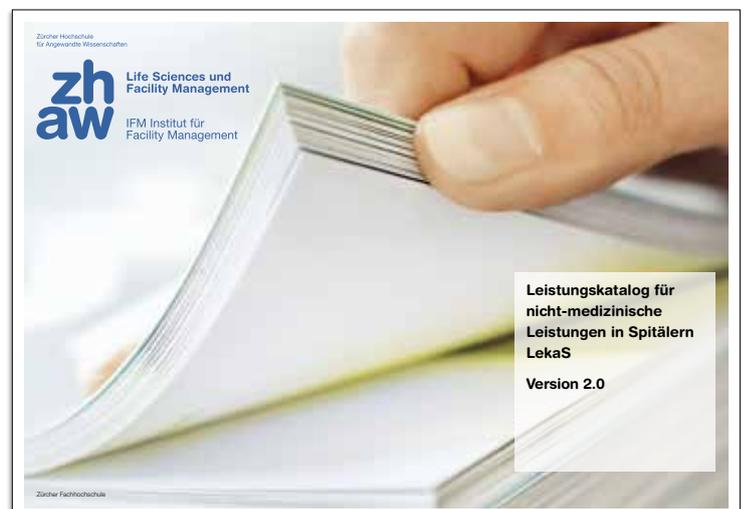


Abb. 2: Referenzkatalog (Titelbild)



Ansätze und Instrumente des Workplace Management lassen sich gut auf industrielle Arbeitsplätze anwenden

## Workplace Management in der industriellen Instandhaltung

**Prof. Dr. Lukas Windlinger**, Leiter Kompetenzgruppe betriebsökonomie und Human Resources in FM, [wind@zhaw.ch](mailto:wind@zhaw.ch)

Im Workplace Management ist ein zentrales Element die analysebasierte nutzer- und nutzungsorientierte Konzeption von Arbeitsumgebungen. Während diese in Bürogebäuden mehr und mehr selbstverständlich wird, ist sie in der industriellen Arbeit noch wenig verbreitet. In einem Projekt zu Arbeitsumgebungen in der industriellen Instandhaltung bei der SBB hat sich gezeigt, dass sich die Ansätze und Instrumente aber gut übertragen lassen. Im Vergleich zu Büroumgebungen unterscheidet sich Arbeit im industriellen Werk in Arbeitsaktivitäten, Anforderungen an Gesundheitsschutz und Mobilität. Anhand von Workshops, Usability-Walk-Throughs und Interviews konnten Handlungs-

felder identifiziert werden, die für künftige Um- und Neubauten beachtet werden sollten. Die Handlungsfelder betreffen Innenraumqualitäten (Zonierung, Tageslicht, Sichtbezüge, Lüftung), Ausstattung (IT, Materialisierung, Ergonomie), Angebot, Lage und Vielfalt von Flächenarten (z. B. für Kommunikation zwischen unterschiedlichen Berufsgruppen), Ästhetik der Gestaltung und Services (Verpflegung, Helpdesk für technischen Support). Das Projekt hat gezeigt, dass für industrielle Werke mit überschaubarem Aufwand Gestaltungs- und Verbesserungspotenziale identifiziert und Empfehlungen abgegeben werden können. ■

## Neue Projekte

### Entwicklung Handlungsfelder für Workplace Konzept in der industriellen Instandhaltung im SBB Werk Yverdon

Leitung: [lukas.windlinger@zhaw.ch](mailto:lukas.windlinger@zhaw.ch)  
Dauer: 1.6.18 – 31.12.19  
Projektpartner: Schweizerische Bundesbahnen SBB, Bern

### FH Lohnstudie 2019

Leitung: [daniel.vonfelten@zhaw.ch](mailto:daniel.vonfelten@zhaw.ch)  
Dauer: 1.10.18 – 30.6.20  
Beteiligte Institute: IFM, IAS  
Projektpartner: FH Schweiz, Zürich

### FM Salär- und Branchenstudie 2019

Leitung: [daniel.vonfelten@zhaw.ch](mailto:daniel.vonfelten@zhaw.ch)  
Dauer: 1.10.18 – 31.12.20  
Beteiligte Institute: IFM, IAS  
Projektpartner: fmpro Schweizerischer Verband für Facility Management und Maintenance, Wallisellen

### Weitere Projekte

[zhaw.ch/ifm/projekte](https://www.zhaw.ch/ifm/projekte)

## Weiterbildung

22.8. – 9.11.2019

### CAS Workplace Management

22.8. – 16.11.2019

### CAS Leadership

29.8. – 21.12.2019

### CAS Energiemanagement

29.8. – 23.11.2019

### CAS Strategisches FM

5.9. – 14.12.2019

### CAS Life Cycle Management Immobilien

12.9.2019 – 13.3.2020

### CAS Contracting

### Infos und Anmeldung

[zhaw.ch/ifm/weiterbildung](https://www.zhaw.ch/ifm/weiterbildung)

## Nachhaltiges adaptives Weiterverwendungsmodell

**Virna Monero Flores**, Masterstudentin Facility Management

**Prof. Dr. Carsten K. Druhm**, Dozent für Immobilienökonomie, [dhnn@zhaw.ch](mailto:dhnn@zhaw.ch)

Neue Trends des demografischen Wandels und des Bevölkerungswachstums in den urbanen Zentren sowie der zunehmende Trend zur Digitalisierung stellen die Gesellschaft vor grosse Herausforderungen. Dies insbesondere, wenn es darum geht, eine angemessene und nachhaltige Infrastruktur für die sich ändernden Bedürfnisse der Menschen bereitzustellen. Die grossen Schweizer Immobilienbesitzer können proaktiv eine führende Rolle übernehmen, um den Wandel in diesem Bereich voranzutreiben. Der grösste Stellhebel besteht in der Verbesserung und Anpassung an Anforderungen neuer Endnutzer sowie in der Nutzungsoptimierung bestehender Gebäude und unterstützender Infrastruktur. Doch die Anpassungsfähigkeit von Gebäuden ist herausfordernd. Denn Anlagen werden in der Regel so gebaut, dass sie langfristig in einer Nutzung erhalten und nicht neu angepasst werden. Ziel

dieses neuen Projektes ist es herauszufinden, wie bestehende Gebäude und Infrastrukturen in einem Portfolio durch eine Immobilienstrategie, die die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft umsetzt, modernisiert und weiter-/wiederverwendet werden können. Damit sollen bestehende Vermögenswerte erhalten oder im besten Fall gesteigert werden. Mit Stakeholdern auf allen Ebenen und Phasen des Gebäudelebenszyklus wird ein «Adaptives Weiterverwendungsmodell» entwickelt. Facility Managerinnen und Manager spielen hierbei eine Schlüsselrolle: Sie können die Auswirkungen des Betriebs auf die Langlebigkeit eines Gebäudes und das Anpassungspotenzial am Ende seiner «ersten» Nutzungsphase beeinflussen. ■

# Fermentation zur Wertsteigerung von Pflanzennebenproduktströmen

Zentrum für Lebensmitteltechnologie und -verpackung & Zentrum für Lebensmittelsicherheit und Qualitätsmanagement



v.l.: Ramona Rüegg, Pius Meier, Nadina Müller, Susanne Miescher, Schwenninger, Sandra Mischler

**Kontakt**  
Dr. Nadina Müller  
Leiterin Forschungsgruppe  
Lebensmitteltechnologie,  
munnn@zhaw.ch

**Forschungsprojekt**  
HiViscoFerm – Hochviskose Fermentationen für die Lebensmittelindustrie

**Leitung:**  
Dr. Nadina Müller

**Projektdauer:**  
November 2018 – Juli 2019

**W**asser bedeutet Leben. Gleichzeitig ist Wasser jedoch ein bedeutender Kostentreiber in der Verarbeitung von Lebensmitteln. Um Pflanzennebenproduktströmen der Wertschöpfungskette Lebensmittel zuführen zu können und somit Lebensmittelverluste zu vermeiden, ist die Fermentation ein Prozessschritt mit grossem Potential. Neue Konzepte zur Fermentation von Getreidenebenströmen bei minimalem Wassergehalt sollen hierbei ermöglichen, ein optimales Produkt in Hinblick auf Lebensmittelqualität und -sicherheit erzielen zu können.

Der Leitsatz «Wasser bedeutet Leben» gilt auch für Mikroorganismen und ist ein zentraler Faktor bei Fermentationsprozessen. Im Zusammenhang mit der Weiterverarbeitung von Pflanzennebenproduktströmen wie beispielsweise Weizenkleie, Gerstenschleifmehl oder Hülsenfruchtschalen zu Lebensmitteln bergen Fermentationen ein grosses Potential.



Abb. 1: Fermentation von Weizenkleie im Feststofffermenter zur Verifizierung des minimal notwendigen Wassergehaltes, der eine Stoffwechselaktivität von fermentationsrelevanten Mikroorganismen erlaubt.

## Einsatz von Schutzkulturen

Die Anwendung von funktionellen Mikroorganismen, insbesondere in Form von Schutzkulturen, nimmt kontinuierlich an Bedeutung zu und birgt neben dem positiven Einfluss auf das sensorische Profil die Möglichkeit, das Wachstum von unerwünschten Mikroorganismen zu hemmen und bereits im Produkt gebildete Mykotoxine zu reduzieren. Letztere sind gerade in Getreidenebenproduktströmen ein wichtiges Thema. Werden pro Jahr 142 Millionen Tonnen Weizenkleie produziert, so ist etwa ein Viertel davon auf Grund ungünstiger Witterungsbedingungen vor der Ernte oder nicht angepasster Lagerbedingungen mit Schimmelpilzen kontaminiert. Diese wiederum können Mykotoxine bilden, die sich nur äusserst schwer aus dem Produkt entfernen lassen.

## Kosteneffizienz in der Verarbeitung

Wasser ist jedoch andererseits oft einer der Hauptkostentreiber in der Verarbeitung von Lebensmitteln. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn man das Produkt zur Verlängerung der Haltbarkeit im Anschluss wieder trocknet. Gerade wenn es um die Verwertung von Nebenproduktströmen geht, ist eine kosteneffiziente Verarbeitung von grösster Bedeutung. Die resultierenden Produkte werden trotz spannender Zusatzfunktionalitäten preislich meist mit günstigen Grundrohstoffen wie Mehl verglichen und präferiert in trockener, pulvriger Form verkauft.

## Fermentation bei minimalem Wassergehalt

Die vorliegende Zusammenarbeit zwischen der Forschungsgruppe für Lebensmittelbiotechnologie und der Forschungsgruppe für Lebensmitteltechnologie widmet sich dem Thema der Fermentation bei minimalen Wassergehalten. In einer ersten Projektphase bestimmte man in Laborscreenings die minimal notwendigen Wassergehalte, die eine Stoff-

wechselaktivität von fermentationsrelevanten Mikroorganismen erlaubt. Die Erkenntnisse wurden auf einen State-of-the-art-Feststoff-Fermenter übertragen, um die Ergebnisse zu verifizieren. Anschliessend folgte die Analyse der charakteristischen Produkteigenschaften bei entsprechend tiefen Wassergehalten. Insbesondere wurden dabei die für die Verarbeitbarkeit relevanten Eigenschaften evaluiert. Basierend auf diesen Erkenntnissen galt es, neue Fermenterkonzepte zu entwickeln, die eine kostengünstige Herstellung von fermentierten Getreidenebenprodukten sowie die Skalierbarkeit der Fermenter in den Tonnenmassstab erlauben sollen.

## Ziel: nachhaltige Getreideverarbeitung

In einer nächsten Projektetappe werden diese Konzepte anhand von Prototypen getestet und verfeinert sowie mikrobielle Kulturen zur Fermentation von Getreidenebenproduktströmen weiter optimiert. In Zukunft soll das Zusammenspiel zwischen optimierten Kulturen und neuem Fermentationskonzepten die Herstellung von sensorisch attraktiven und qualitativ einwandfreien Produkten erlauben und so die Getreideverarbeitungskette nachhaltiger machen. ■

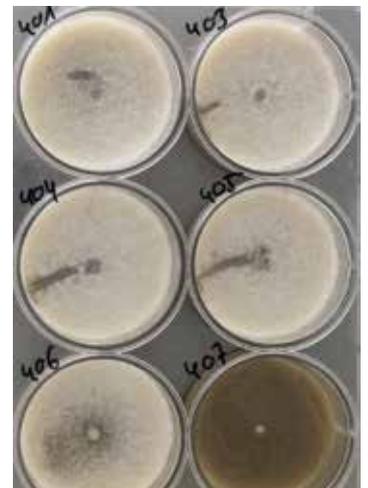
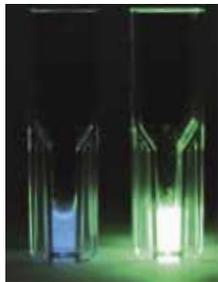


Abb. 2: Mehrwert durch antifungale Milchsäurebakterien, sichtbar in der starken Hemmung des Schimmelpilzwachstums unten rechts.

## Nachweis von *Salmonella* und *Listeria monocytogenes* mittels Chemilumineszenz

**Prof. Dr. Lars Fieseler**, Leiter Zentrum für Lebensmittelsicherheit und Qualitätsmanagement, Leiter Forschungsgruppe Lebensmittelmikrobiologie, [fee@zhaw.ch](mailto:fee@zhaw.ch); **Nadine Heinrich**, Wissenschaftliche Assistentin, [heni@zhaw.ch](mailto:heni@zhaw.ch); **Lukas Reinau**, Wissenschaftlicher Assistent, [renl@zhaw.ch](mailto:renl@zhaw.ch)



Starke Chemilumineszenz bei einem positiven Nachweis

In der Lebensmittelindustrie wird das Hygiene-monitoring der Produktionsräume und -anlagen zunehmend wichtiger. Dazu überprüft man heute nicht nur Gesamtkeimzahlen. Vielmehr werden gezielt lebensmittelrelevante pathogene Keime nachgewiesen, um die Sicherheit der Produktionsumgebung gewährleisten zu können. Die dazu durchzuführenden Oberflächenabstriche orientieren sich an den gültigen ISO-Referenzmethoden zum Nachweis der pathogenen Keime und sind damit häufig zeitintensiv. Zusammen mit der Fa. Nemis

Technologies AG entwickeln wir daher ein neues Verfahren zum Nachweis von *Salmonella* und *Listeria monocytogenes* von Oberflächenabstrichen. Die selektive Anreicherung und der eigentliche Nachweis der Zielkeime erfolgen in einem zweistufigen Verfahren in jeweils demselben Reaktionsgefäss. Dadurch müssen die Proben nur minimal verarbeitet werden bis ein Analyseergebnis vorliegt. Der Nachweis der Zielkeime erfolgt über eine spezifische biochemische Reaktion, bei der Licht in Form von Chemilumineszenz mittels eines sensitiven Photospektrometers detektiert wird. ■

## Forschen für ein gesünderes, aber ebenso süsses Müesli

**Annette Bongartz**, Leiterin Forschungsgruppe Lebensmittel-Sensorik

Fett-, Salz- und Zuckerreduktion bei Lebensmitteln sind in den Medien omnipräsent. Verarbeitete Lebensmittel enthalten häufig zu viel davon, sind aber bei den Konsumierenden beliebt, weil sie gut schmecken. In dem vom Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) in Auftrag gegebenen Forschungsprojekt «Zuckerreduktion in Frühstückscerealien: Technologische Machbarkeit und sensorische Wahrnehmung» untersucht die Forschungsgruppe Lebensmittel-Sensorik gemeinsam mit Industriepartnern Möglichkeiten, den Zucker in verschiedenen Arten von Frühstückscerealien zu reduzieren, ohne dass dies zu einer Einbusse an Süßwahrnehmung führt. Die Konsumentinnen und Konsumenten sollen die Produkte «gleich süß» wahrnehmen, verglichen mit solchen ohne Zuckerreduktion. Dafür wurden in drei Kategorien von Frühstückscerealien (Knuspermüesli, Flakes und Puffs/Pops) mit unterschiedlichen rezepturbasierten und/oder technologischen Strategien zuckerreduzierte Varianten hergestellt und in Konsumententests sensorischen Prüfungen unterzogen. Die Ergebnisse



Flakes mit Früchten und Milch

sollen der Industrie, insbesondere auch kleinen und mittelgrossen Firmen, helfen, Zucker in ihren Produkten schrittweise zu reduzieren, um Konsumentinnen und Konsumenten langsam an einen bewussten, reduzierten Zuckerkonsum zu gewöhnen.

### Veranstaltungshinweis

21. November 2019

**Wädenswiler Lebensmitteltagung:**  
«Süsse – Braucht es dafür Zucker?»

22. November 2019

**Post-Conference Workshop: «Nachgesüsst – Wahrnehmung, Rezepturanpassung, Deklaration»**

[zhaw.ch/ilgi/lebensmitteltagung](https://zhaw.ch/ilgi/lebensmitteltagung)

## Neue Projekte

### Persistenz von *E. coli* in Getreide, Müllereinebenprodukten, Mehl und rohen Folgeprodukten

Leitung: [lars.fieseler@zhaw.ch](mailto:lars.fieseler@zhaw.ch)

Dauer: 1.12.18 – 31.12.19

Projektpartner: Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV, Bern

### Essverhalten der Zukunft

Leitung: [christine.brombach@zhaw.ch](mailto:christine.brombach@zhaw.ch)

Dauer: 1.2.19 – 31.8.20

Projektpartner: Heinz Lohmann Stiftung GmbH, D-Visbek-Rechterfeld

### Untersuchungen zum Nachweis von *E. coli* und Coliformen in Lebensmitteln und von Oberflächenabstrichen mittels AquaSpark™ Technologie sowie die Entwicklung eines ATP Tests

Leitung: [lars.fieseler@zhaw.ch](mailto:lars.fieseler@zhaw.ch)

Dauer: 1.3.19 – 28.2.21

Projektpartner: NEMIS TECHNOLOGIES AG, Dübendorf

### Weitere Projekte

[zhaw.ch/ilgi/projekte](https://zhaw.ch/ilgi/projekte)

## Weiterbildung

8.5.2019

**Sensorischer Fitnesstest**

16.5.2019

**Degustationskurs Olivenöl**

21.5.2019

**Einführung ins Schweizer Lebensmittelrecht**

22.5.2019

**Sensorik-Lizenz Olivenöl**

29.5.2019

**Sensorik-Lizenz Wein: Einführung zur Lizenzerneuerung**

5.6.2019

**Modul Inhalts- & Wirkstoffe des CAS Food Quality Insight**

6.6.2019

**Mikrobiologische Arbeitstechniken, mikrobielle Lebensmittelanalytik und Labororganisation**

18.6.2019

**Mikrobielle Lebensmittelsicherheit und -qualität: Wie werden sie beurteilt?**

24.6.2019

**Grundkurs: HACCP-Konzept**

27.8.2019

**CAS Lebensmittelrecht**

3.9.2019

**Einführung: Food Safety System Certification (FSSC) 22000**

4.9.2019

**Auditmethodik/ für interne Audits & Lieferantenaudits**

6.9.2019

**Differenzierung und Identifikation von Mikroorganismen**

10.9.2019

**Grundlagen der Weinsensorik**

26.9.2019

**Modul Food Rohstoffe & Verarbeitung 2 des CAS Food Quality Insight**

9.10.2019

**Sensorik-Lizenz Schokolade**

17.10.2019

**Degustationskurs Schokolade**

31.10.2019

**Systemisches Change- & Projektmanagement des CAS Food Business Management**

26.11.2019

**Einführung: Kennzeichnung von Lebensmitteln**

4.12.2019

**Einführung ins EU-Lebensmittelrecht**

**Infos und Anmeldung**

[zhaw.ch/ilgi/weiterbildung](https://zhaw.ch/ilgi/weiterbildung)

# i-Tree – Ökosystemleistungen von Stadtbäumen



**Andrea Gion Saluz**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,  
Forschungsgruppe Pflanzen-  
verwendung, salu@zhaw.ch

## Forschungsprojekt Ökosystemleistungen von städtischen Bäumen und Wäldern klimaadaptiv managen

**Leitung:**  
Andrea Gion Saluz,  
Forschungsgruppe Pflanzen-  
verwendung

**Projektdauer:**  
November 2018 –  
Dezember 2021

**Partner:**  
Pan Bern AG, Arbor Aegis

**Förderung:**  
Pilotprojekt Anpassung  
an den Klimawandel, BAFU  
Bundesamt für Umwelt

## Forschungsgruppe Pflanzenverwendung



**D**as in den USA entwickelte Software-Programm «i-Tree» ermöglicht die quantitative Aufnahme und monetäre Umrechnung von Ökosystemleistungen urbaner Bäume und Wälder. In einem vom BAFU finanzierten Programm wird das Programm erstmals in der Schweiz eingesetzt unter Verwendung von Schweizer Klima- und Bevölkerungsdaten. Die erfassten Daten der Ökosystemleistungen bilden die Grundlage für die Erarbeitung von Instrumenten für die nachhaltige Planung von urbanen Grünräumen.

### Städtische Bäume und Wälder

Städtische Grünanlagen und insbesondere Stadtbäume nehmen in der Gesellschaft an Bedeutung und Nutzen stetig zu. Sei es aufgrund der Ästhetik eines ausgewachsenen Baumes, der Erhöhung des Wohlbefindens oder der klimaadaptiven Ökosystemleistungen. Letztere werden durch die Auswirkungen des Klimawandels an Bedeutung zunehmen. Bäume erreichen an urbanen Standorten nur rund 25 Prozent ihrer potenziellen Lebensdauer. Dies ist insofern problematisch, da Bäume ihr volles ökologisches Potenzial erst ab 50 Standjahren erreichen. Das hier vorgestellte Projekt liefert analytische Werkzeuge und Empfehlungen, die zu einem anpassungsfähigeren, nachhaltigen und deshalb

langlebigeren urbanen Ökosystem führen können. Die Entwicklung von klimaadaptiven Managementstrategien für urbane Bäume und Wälder ist zukunftsweisend. Grundlage hierfür ist ein umfassendes Wissen über deren Ökosystemleistungen, also Dienstleistungen, welche die Natur den Menschen gewährleistet und aus denen der Mensch einen direkten Nutzen ziehen kann. Im Fall der Stadtbäume sind dies unter anderem Filterung von Luftschadstoffen, Verdunstungsleistungen sowie Schatten und die damit einhergehende Temperaturreduktion.

### Das Programm i-Tree

Für die Aufnahme dieser Ökosystemleistungen und die Erarbeitung der nötigen Daten wird das Programm i-Tree verwendet. i-Tree ist ein in den USA entwickeltes peer-review Software-Programm (2006), das die Ökosystemleistungen von Bäumen quantitativ errechnen und darstellen kann. Für die Berechnungen werden Basisdaten von qualitativen und quantitativen Baumaufnahmen sowie von Klima und Bevölkerungsdichte aus den jeweiligen Ländern verwendet. Dies gewährleistet lokale und individuelle Berechnungen und sektorielle Lösungsansätze. Mittels ausgewählten Parametern können die Ökosystemleistungen der Bäume beziffert und monetär umgerechnet werden.

Der Nutzungsdruck und die Rückstrahlung durch städtische Infrastruktur wird in Zukunft weiter zunehmen. Klimaadaptive Planungen gewährleisten alterungsfähige Bäume. (Daniel Bösch, ZHAW)

### Durchführung in der Schweiz

Das Projekt «i-Tree – Ökosystemleistungen von städtischen Bäumen und Wäldern klimaadaptiv managen» wird anhand von sechs Pilotstädten erste Grundlagen erarbeiten. Das Projekt quantifiziert und monetarisiert in den Projektpereimetern klimarelevante Ökosystemleistungen von Stadtbäumen und Stadtwäldern. Spezifische Rahmenbedingungen und Grundlagen dieser Städte werden untersucht, die Ökosystemleistungen erfasst, modelliert, zielgruppengerecht aufgearbeitet, um daraus ein klimaadaptives Management abzuleiten. Die Ergebnisse dienen der Erarbeitung von Umsetzungsstrategien. Diese Strategien berücksichtigen die Bedürfnisse der urbanen Bäume wie auch von Gesellschaft und Ökonomie angesichts der heutigen Herausforderungen, z. B. Klimawandel oder Kürzungen des Unterhaltsets von Grünräumen. Mit der ökonomischen Argumentationsbasis von i-Tree lassen sich politische und wirtschaftliche Entwicklungen beeinflussen und nachhaltige Planungskonzepte lancieren und festigen. Die monetäre Auswertung der Leistungen und Funktionen von Stadtbäumen mit derselben Methodik ist ein Novum und kann in verschiedenen Formen weiterverwendet werden.

### Ausblick

Erste Ergebnisse werden Ende 2020 erwartet. Das Projekt bietet die Möglichkeit, auf der Basis von i-Tree erstmals solche Planungskonzepte in Europa zu entwickeln. Dieses Vorgehen kann auch international als Modell angesehen werden. Angesichts der Notwendigkeit einer internationalen Zusammenarbeit (Aktionsplan 2014 bis 2019 zur Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz) leistet dieses Projekt somit einen wichtigen Beitrag zum internationalen Erfahrungsaustausch. ■

# Neuer Säugetieratlas

**Prof. Dr. Roland Graf**, Dozent für Wildtierökologie und -management, graf@zhaw.ch



Über die «Citizen Science»-Plattform säugetieratlas.wildenachbarn.ch meldet die breite Bevölkerung zum Beispiel Murmeltiere, nimmt damit aktiv an der Datenerfassung teil und wird so für die Ansprüche der Säugetiere sensibilisiert. Foto: ©Roland Graf

Säugetiere beschäftigen den Menschen schon seit Jahrtausenden als Beutetiere, Konkurrenten sowie als Nutz- und Haustiere. Trotzdem kennt die breite Bevölkerung heute nur wenige der fast 100 wildlebenden Säugetierarten. Bezeichnenderweise ist der erste Atlas der Säugetiere der Schweiz vergriffen und mit seinen 20 Jahren nicht mehr aktuell. In dieser Zeit hat sich

die Verbreitung einiger Arten markant geändert und die Säugetierforschung machte grosse Fortschritte, was auch zur Entdeckung neuer Arten führte. Auf Initiative der Schweizerischen Gesellschaft für Wildtierbiologie SGW-SSBF entsteht aktuell ein neuer Atlas in Deutsch, Französisch und Italienisch. Unter der Leitung von Roland Graf (ZHAW, Wädenswil) und Claude Fischer (hépia, Genf) arbeitet eine grosse Arbeitsgruppe aus Fachpersonen aller Säugetierordnungen und aus allen Regionen am Buch, das im Frühjahr 2021 erscheinen soll. Das Buch wird über Jahre als Grundlage für Forschung und Praxis dienen. [naturwissenschaften.ch/organisations/sgw-ssbf/projects/mammals\\_atlas](https://naturwissenschaften.ch/organisations/sgw-ssbf/projects/mammals_atlas)

## Klimaschutz im Tourismus

**Simone Gruber**, Wissenschaftliche Mitarbeiterin Forschungsgruppe Tourismus und Nachhaltige Entwicklung, grub@zhaw.ch



«Cause We Care» setzt sich für einen nachhaltigeren Tourismus ein. Foto: ©Frank Brüderli

Im Tourismus ist der Klimawandel besonders stark spürbar. Einerseits nehmen wir die Veränderungen in der Landschaft beim Reisen wahr, andererseits trägt der Tourismus zu diesen Veränderungen bei. Er verursacht CO<sub>2</sub>-Emissionen,

insbesondere durch An- und Abreise, Transport und Aktivitäten vor Ort. Die myclimate-Initiative «Cause We Care» ([www.causewecare.ch](http://www.causewecare.ch)) setzt sich dafür ein, diese negativen Auswirkungen auf das Klima einzudämmen. Sie bietet die Möglichkeit, touristisch verursachte CO<sub>2</sub>-Emissionen zu kompensieren und unterstützt gleichzeitig nachhaltige Aktivitäten in lokalen Tourismusunternehmen. Die Idee ist, dass Touristen und Unternehmen gemeinsam handeln, um Treibhausgase zu reduzieren und den Tourismus ökologisch nachhaltiger zu gestalten. Der Gast leistet einen freiwilligen Beitrag, der durch das Tourismusunternehmen verdoppelt wird. Beides fliesst in einen Fonds, mit dem sowohl myclimate-Klimaschutzprojekte als auch die betriebliche Nachhaltigkeit von Tourismusunternehmen unterstützt werden. Seit Beginn der Pilotphase 2017 sind so in der Schweiz mit 345 000 klimaneutralen Buchungen 455 000 Franken zusammengekommen. Die ZHAW Forschungsgruppe Tourismus und Nachhaltige Entwicklung begleitet «Cause We Care» wissenschaftlich und erarbeitet Handlungsempfehlungen zur Weiterentwicklung der Klimaschutz-Initiative. ■

## Neue Projekte

### Angewandte Nachhaltigkeit in Schweizer Tourismusdestinationen (NSTD)

Leitung: yvonne.pirchl-zaugg@zhaw.ch  
Dauer: 1.5.18 – 31.12.21  
Projektpartner: Tourismus Engadin Scuol Samnaun Val Müstair AG, Scuol; sanu future learning ag, Biel; Kanton Graubünden, Amt für Wirtschaft und Tourismus, Chur; Schweizer Tourismus-Verband, Bern; Schweiz Tourismus, Zürich; Schaffhauserland Tourismus, Schaffhausen

### Aufbau einer Äschen- und Bachtel-lachs-Mastanlage und Reproduktionsanlage für Äschen

Leitung: boris.pasini@zhaw.ch  
Dauer: 1.8.18 – 31.7.19  
Projektpartner: Edelkrebs AG, Sins

### Wirkungssteigerung in der Umweltbildung

Leitung: urs.mueller@zhaw.ch  
Dauer: 1.8.18 – 31.10.19  
Projektpartner: Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern; anders kompetent GmbH, Winterthur

### AniMot Wildwarner

Leitung: martina.reiffler-baechtiger@zhaw.ch  
Dauer: 1.10.18 – 1.3.21  
Projektpartner: AniMot, Tiefenbach; Fischerei- und Jagdverwaltung, Zürich; Tiefbauamt, Zürich; Kantonspolizei, Zürich; Jagd Zürich, Zürich; Wildnispark, Zürich

### LAMP Diagnostic in Ornamentals

Leitung: marilena.palmisano@zhaw.ch  
Dauer: 1.11.18 – 31.12.20  
Projektpartner: Syngenta Crop Protection AG, Basel

### i-Tree: Städtische Bäume und Wälder klimaadaptiv managen

Leitung: andrea.saluz@zhaw.ch  
Dauer: 1.11.18 – 30.6.22  
Projektpartner: Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern; Stadtgärtnerei Kanton Basel-Stadt, Basel; Bundesamt für Bauten und Logistik BBL, Bern; Grün Schaffhausen, Schaffhausen; Grün Stadt Zürich, Zürich; Stadtgrün Bern, Bern

### Untersuchung der Auswirkung einer Reduktion von Pflanzenschutzmitteln im Zierpflanzen- und Gemüsebau

Leitung: alex.mathis@zhaw.ch  
Dauer: 1.12.18 – 31.1.20  
Projektpartner: VSGP, Bern; Stiftung Gartenbau, Wädenswil

### An integrated modelling and learning framework for real-time online decision assistance in Swiss agriculture

Leitung: martin.schuele@zhaw.ch  
Dauer: 1.12.18 – 30.11.21  
Beteiligte Institute: IAS, IUNR  
Projektpartner: Hydrolina Sàrl, Villaz-St-Pierre; Universität Neuenburg, Neuenburg; mitfinanziert durch Innosuisse (KTI), Bern

### Absicherung Genpool Fragaria und Rubus

Leitung: julia.angstl@zhaw.ch  
Dauer: 1.12.18 – 30.6.23  
Projektpartner: Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bern

### Leitfaden Wanderwegnetz Kanton Graubünden

Leitung: martin.wyttenbach@zhaw.ch  
Dauer: 1.1.19 – 31.7.20  
Projektpartner: Tiefbauamt Graubünden, Chur

### Regionale Entwicklung Safiental

Leitung: rebecca.goepfert@zhaw.ch  
Dauer: 1.1.19 – 31.12.20  
Projektpartner: Naturpark Beverin, Wergenstein

### ESSENZ – Essensentscheidungen für die Zukunft

Leitung: verena.berger@zhaw.ch  
Dauer: 1.1.19 – 31.5.21  
Projektpartner: Stiftung Mercator Schweiz, Zürich; ZFV Unternehmungen, Zürich

### Umnutzung einer ARA zu einer Fischzucht

Leitung: boris.pasini@zhaw.ch  
Dauer: 1.1.19 – 30.6.21  
Projektpartner: Corsin Camenisch Consulting GmbH, Bilten; mitfinanziert durch Innosuisse (KTI), Bern

### Dachbegrünung und Urban-Rebanlage

Leitung: rafael.schneider@zhaw.ch  
Dauer: 1.1.19 – 31.12.22  
Projektpartner: Entsorgung St. Gallen, St. Gallen; Brunner Landschaftsarchitekten, St. Gallen

### Fish Welfare Assessment

Leitung: constanze.pietsch@zhaw.ch  
Dauer: 1.1.19 – 31.12.23  
Projektpartner: Schweizerischer Nationalfonds SNF, Bern

### Landschaften der Zukunft

Leitung: petra.baettig-frey@zhaw.ch  
Dauer: 7.1.19 – 28.2.21  
Projektpartner: Avina Stiftung, Zürich

### Artenmonitoring Waldreservate

Leitung: stephan.brenneisen@zhaw.ch  
Dauer: 1.2.19 – 31.12.19  
Projektpartner: Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Birmensdorf

### Weitere Projekte

[zhaw.ch/iunr/projekte](https://zhaw.ch/iunr/projekte)

## Weiterbildung

16.5.2019

### Modul Digitale Kundenbeziehungen des CAS Digital Food Competencies

22.8.2019

### Modul Konzeption von Foodwelten des CAS Food Product & Sales Management

26.8.2019

### Modul 2 des Lehrgangs Botanisches Malen

5.9.2019

### Modul Strategien und Rahmenbedingungen des int. Handels des CAS Int. Food Business

10.10.2019

### Modul Geography of Food des CAS in Food Responsibility

17.10.2019

### Substratforum

7.11.2019

### Modul Kultur & Kommunikation im int. Kontext des CAS Int. Food Business

### Infos und Anmeldung

[zhaw.ch/iunr/weiterbildung](https://zhaw.ch/iunr/weiterbildung)

# International

## EuroFM Winterschool

Projektbeteiligte: **Lukas Windlinger, Ying Ying Schäfer-Cui**

Das Institut für Facility Management (IFM) war Anfang März Gastgeber für die Winterschool 2019 von EuroFM (europäischer Facility Management Dachverband). Studierende aus verschiedenen europäischen Ländern und der Schweiz haben unter der Leitung von Prof. Dr. Lukas Windlinger in Gruppen Konzepte zum Thema «user-centric learning spaces in university libraries» erarbeitet. Basierend auf Interviews an ihren Heim-Universitäten und mit Facility Management-Studierenden der ZHAW, stellten sie Stärken-Schwächen-Analysen der Zentralbibliothek Zürich und der Hochschulbibliothek der ZHAW in Winterthur auf. Mit Inputs von Dozierenden des IFM und von niederländischen und finnischen Hochschulen wurden innovative Lernlandschaften für Hochschulbibliotheken der Zukunft entwickelt und vorgestellt.



Studierende der EuroFM Winterschool bei der Führung durch die Lernlandschaft der ZHAW-Hochschulbibliothek



Den Haag Group

## Austauschsemester in Schottland

Roman Krahl, Bachelorstudent Umweltingenieurwesen, verbringt das Frühjahrssemester 2019 in Schottland. Er will sich dort im Bereich der erneuerbaren Energien vertiefen. Gewählt hat er das Lews Castle College in Stornoway, dem Hauptort der Insel Lewis and Harris vor der Westküste. «Aufregend, abwechslungsreich, idyllisch», so beschreibt er seinen temporären Studienort. «Im Bereich erneuerbare Energien ist Schottland eines der führenden Länder in Europa. Vor allem in Windenergie sind sie stark und betreiben intensive Forschung im Gebiet der Wellenenergie. Schottland strebt eine 100-prozentige erneuerbare Stromversorgung

an und möchte diese auch autark betreiben», so der Student. Mehr: [zhaw.ch/iunr](https://www.zhaw.ch/iunr)



Roman Krahl auf den äusseren Hebriden, Schottland

## Chemiedozent engagiert sich für das internationale Einheitensystem



Jürgen Stohner

Das internationale Einheitensystem, auch SI genannt (Système International d'Unités) ist das am weitesten verbreitete Einheitensystem für physikalische Grössen. Am 20. Mai 2019 tritt es in einer revidierten Form in Kraft. Neu definiert und an fundamentale Naturkonstanten angeknüpft wurden das Kilogramm (Einheit der Masse), das Ampère (Einheit der Stromstärke), das Kelvin (Einheit der absoluten Temperatur) und das Mol (Einheit der Stoffmenge). Durch die Revision wird auch das in Paris deponierte Urkilogramm als Standard abgelöst und die SI-Einheit der Masse neu über die sogenannte Kibble-Waage realisiert (siehe Eidgenössisches Institut für Metrologie, [www.metas.ch](http://www.metas.ch)). Als Leiter einer Arbeitsgruppe von IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry), die 2019 ihr 100-Jahr-Jubiläum feiert, hat Prof. Dr. Jürgen Stohner, Dozent für physikalische Chemie am ZHAW-Institut für Chemie und Biotechnologie, an der Neudefinition der SI-Basiseinheit für das Mol mitgearbeitet. Zuvor schon war er Mitglied der D-A-CH-Expertenrunde für die deutschsprachige Namensgebung der zuletzt entdeckten Elemente 113, 115, 117 und 118 im Periodensystem, dessen 150-Jahr-Jubiläum 2019 begangen wird.

Details: [iypt2019.org/www.naturwissenschaften.ch/organisations/chemistry](https://www.iypt2019.org/www.naturwissenschaften.ch/organisations/chemistry)

## COIL – Collaborative Online International Learning

Projektbeteiligte: **Daniela Lozza, Daniel von Felten, Christian Coenen**

Die virtuelle Zusammenarbeit in internationalen Teams, COIL, ist eine der Zukunftskompetenzen im Immobilien- und Facility Management. Gleichzeitig war das virtuelle Arbeiten auch der Inhalt eines von der ZHAW geförderten E-Learning-Projektes. Vier Teams mit 4–5 Studierenden von der THUAS (The Hague University of Applied Sciences) und der ZHAW haben im Herbstsemester 2018 in diesem Kurs hauptsächlich virtuell zu-

sammengearbeitet. Sowohl für die Studierenden wie auch für Coaches ist COIL eine der zukünftigen erfahrungsbasierten Lehrformen, welche es auszubauen gilt. Dies auch im Hinblick auf das Thema «Internationalisation at Home».

# Studium und Weiterbildung

## Me, myself and I – Gesellschaft 2050

Vier Bachelorstudierende in Facility Management des Jahrgangs 2018 haben erfolgreich am Wettbewerb «Me, myself and I – Gesellschaft 2050» der «Group of Fifteen», einem Netzwerk der führenden Akteure der Immobilienbranche, teilgenommen. Als eines von drei Finalistenteams präsentierten sie am 30. Januar 2019 im Technopark Zürich ihre Ideen zum künftigen Einsatz und den Auswirkungen von Augmented Reality. Dafür wurden sie mit einem Preisgeld von CHF 500 ausgezeichnet.



Das Finalteam mit Steven Langenegger, Remo Sutter, Viktor Senn und Daniel Lussi

## Kosmetik als interdisziplinäres Wahlmodul

Nach dem erfolgreichen Testlauf im Herbst 2017 wurde das Wahlmodul Kosmetik im Herbstsemester 2018/19 wiederum als Lehrveranstaltung für Bachelorstudierende der Lebensmitteltechnologie und der Biotechnologie angeboten. Die Inhalte waren in Vorlesungen, themenorientierte Exkursionen und Praktikum gegliedert. Das Wahlmodul bot den Studierenden einen wertvollen Einblick in die Kosmetikbranche. Diese ist, gemäss Evaluation unter den Teilnehmenden, ein durchaus attraktives, weiteres Berufsfeld für Bachelorabsolventinnen und -absolventen in Biotechnologie bzw. in Lebensmitteltechnologie. Dank der Zusammenarbeit von zwei Spezialistinnen aus zwei Instituten konnten so Kompetenzen aus verschiedenen Bereichen sinnvoll gebündelt werden. Die didaktische Weiterentwicklung ist bereits angedacht.

Kontakt: [susanne.dombrowski@zhaw.ch](mailto:susanne.dombrowski@zhaw.ch) (Studiengangleiterin Biotechnologie), [petra.huber@zhaw.ch](mailto:petra.huber@zhaw.ch) (Dozentin für Kosmetik und Toxikologie am Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation)



Praxisnahe Technologie-Vorlesung bei Mibelle Cosmetics AG in Buchs AG, einer international tätigen Produzentin von Kosmetika

## Diplomfeiern

Im Rahmen des IFM-Day wurden am 8. März 2019 Abschlussdiplome an 14 Bachelors in Facility Management (Teilzeitstudium) und an 11 Master in Facility Management übergeben. Der Preis des Verbands IFMA Schweiz für die beste Masterarbeit ging an Virna Monero Flores. Sie erhielt auch den FM Alumni-Preis für den besten Abschluss des Jahrgangs.



Diplomklasse Bachelor in Facility Management, die das Studium in Teilzeit absolviert haben



Diplomklasse Master in Facility Management

## Neue Vertiefungen im Bachelorstudium Facility Management

Das Institut für Facility Management (IFM) begegnet den künftigen Herausforderungen des Berufsfeldes mit einem überarbeiteten Bachelorprogramm. Neu können Studierende zwischen vier Vertiefungsrichtungen wählen. Die Gliederung in Pflicht- und Wahlpflichtmodule erlaubt es den Studierenden, rund die Hälfte der Studieninhalte individuell zu gestalten, um damit ihr Kompetenzprofil nach ihren Interessen und Berufszielen zu schärfen. Teilzeitstudierende können das Studium in vier bis fünf Jahren absolvieren.



In den vier Vertiefungen geht es um:

- **Immobilien:** Das nachhaltige Management von Immobilien und Einrichtungen über den ganzen Lebenszyklus.
- **Gebäudesysteme:** Die Optimierung der Gebäudesysteme mit der baulichen Infrastruktur und der Nutzung.
- **Workplace:** Die Gestaltung von Workplaces zur Unterstützung der Arbeitsaktivitäten, der Gesundheit und des Wohlbefindens der Mitarbeitenden.
- **Services and Events:** Die Entwicklung, Organisation und Realisierung von innovativen Services und Events.

Spannende Themen für die FM-Berufswelt von morgen

## Kurse in Konfliktmanagement

20.6. – 14.12.2019  
Ausbildung in Konfliktmanagement & Mediation (Modul 1–5)

### Infos und Anmeldung

[zhaw.ch/lsfm/weiterbildung/km](http://zhaw.ch/lsfm/weiterbildung/km)

## Diverse Weiterbildungsangebote

- 21.5.2019  
Speisepilze selber züchten
- 28.5.2019  
Das geheime Leben in der Pflanzengalle
- 15.6.2019  
Sozialkompetenzen: Orientierung in einer dynamischen Gesellschaft
- 19.6.2019  
Wildbienen – zu Hause und in der Wildnis
- 29.6.2019  
Von der Milch zum eigenen Mozzarella
- 28.8.2019  
Evolution: Sekundäre Anpassungen von Sauriern ans Wasser
- 27.9.2019  
Ernährung: Reflexionen über Moral, Ethik, Gesundheit und Kultur
- 30.9.2019  
Mein neuer Begleiter: der Algorithmus. Ein Einstieg in technische und ethische Aspekte
- 17.10.2019  
Tatort Wald – den Eulen auf der Spur
- 26.10.2019  
Von der Milch zum eigenen Mozzarella
- 6.11.2019  
Evolution: Sekundäre Anpassungen von Sauriern ans Wasser

### Detaillierte Infos und Daten

[zhaw.ch/transversalis](http://zhaw.ch/transversalis)

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

Environment, Food, Health – mit unseren Kompetenzen in Life Sciences und Facility Management leisten wir einen wichtigen Beitrag zur Lösung unserer gesellschaftlichen Herausforderungen und zur Erhöhung unserer Lebensqualität.

## Unsere fünf Institute und ihre Schwerpunkte

### Institut für Angewandte Simulation

- Complex Biosystems
- Computational Life Sciences
- Predictive and Bio-Inspired Modelling

### Institut für Chemie und Biotechnologie

- Analytische und physikalische Chemie
- Biochemie, Mikro- und Molekularbiologie, Proteintechnologie und Bioanalytik
- Chemische und biologische Verfahren, Anlagen und Prozesse
- Chemie und neue Materialien
- Pharmazeutische Wirkstoffforschung und Arzneimittelentwicklung
- Zellbiologie und Tissue Engineering

### Institut für Facility Management

- Business Skills im FM
- Hospitality und Service Management
- Immobilienmanagement
- Strategien im FM

### Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation

- Lebensmitteltechnologie und Verpackung
- Getränketechnologie und Aromaforschung
- Lebensmittelqualität, -sicherheit und Qualitätsmanagement
- Konsumverhalten und Ernährung

### Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen

- Biologische Landwirtschaft
- Integrative Ökologie
- Nachhaltigkeits-Transformation
- Ökotechnologien und Energiesysteme
- Tourismus und nachhaltige Entwicklung
- Urbane Ökosysteme

## Kontakt

ZHAW Zürcher Hochschule für  
Angewandte Wissenschaften  
Life Sciences und Facility Management  
Grüentalstrasse 14  
Postfach  
8820 Wädenswil/Schweiz  
+41 58 934 50 00

[zhaw.ch/lsfm/forschung/transfer](http://zhaw.ch/lsfm/forschung/transfer)

Besuchen Sie uns



Environment | Food | Health | Society  
Unsere Kompetenzen in Life Sciences  
und Facility Management.

bilden und forschen  
wädenswil