

# TRANSFER

## 2/21

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

**National und international**

**Angewandte Simulation**

**Chemie und Biotechnologie**

**Facility Management**

**Lebensmittel- und Getränkeinnovation**

**Umwelt und Natürliche Ressourcen**

# Practice what you preach – Themenförderung Sustainable Campus Living Lab@LSFM

**M**ittlerweile ist es den meisten klar – damit unsere Gesellschaft längerfristig auf unserem Planeten fortbestehen kann, muss unsere Lebens- und Wirtschaftsweise geändert werden. Ebenfalls klar ist: Je früher gehandelt wird, desto grösser ist der vorhandene Spielraum und desto weniger drastisch müssen die Kurskorrekturen ausfallen. Beispiele dieser mannigfaltigen Herausforderungen sind etwa: Klimawandel, Verlust der Biodiversität, Ressourcenknappheit, Digitalisierung, Ausgrenzung von Menschen aus politischen Prozessen, Landflucht und folglich räumliche Ausdehnung urbaner Gebiete. Nachhaltige, im Volksmund auch «enkeltaugliche» Lösungen müssen denn auch mit hoher Priorität für urbane Räume gefunden werden. Immer mehr Menschen, insbesondere auch junge, sind deshalb auf der Suche nach zukunftsfähigen Lösungen und vertrauenswürdigen Vorbildern. Das Departement LSFM beschäftigt sich mit einigen Schlüsselthemen und hat deshalb das Potential, eine Institution mit Vorbildfunktion zu sein, indem sie auch lebt, was sie vorgibt.

## Fünf Themen – sieben Projekte

Mit der Themenförderung «Sustainable Campus Living Lab@LSFM», welche 2019 ins Leben gerufen wurde, soll die Erreichung der nachhaltigen Entwicklungsziele der UNO (Sustainable Development Goals SDGs) beschleunigt werden. Der Fokus liegt dabei auf fünf Themen: Kreislaufwirtschaft, Biodiversität, Lebenszyklusmanagement, Smart Cities sowie Facilities und Services. Sieben innovative Projekte sollen einen Beitrag zur

Meisterung dieser Herausforderungen leisten – die Themen und Projektleiter/-innen\* sind:

- Klimaduell – Wettkampf der Akademien (Matthias Stucki)
- Ecological Engineering Living Lab (Devi Bühler)
- GeoBim Campus N (Heinz Bernegger)
- Food Chain Model (Claudio Beretta)
- Urban Ecosystems Design and Modelling DeMo (Chiara Catalano)
- Wildlife@Campus Grüental (Roland Graf)
- Dynamic Knowledge Platform DKP (Victor Garcia und Adrian Busin)

## Ressourcen sparen mit Kreislaufwirtschaft (SDG 9 – Industrie, Innovation und Infrastruktur)

In der Ökotechnologie dienen die Abläufe in der Natur als Vorbild, um neue Technologien zu entwickeln. Wie in einem natürlichen Ökosystem, wo Nährstoffe und Wasser im Kreislauf zirkulieren, entwickeln die Forschenden der ZHAW Kreislaufsysteme, welche nach demselben Prinzip funktionieren. Damit sollen Ressourcen gespart werden und die Umwelt möglichst wenig belastet werden. Im Rahmen des Ecological Engineering Living Labs werden verschiedene Themen der Ökotechnologie den Besuchenden auf dem Campus Grüental vorgestellt, wie z. B. «Algen als Weltverbesserer» oder die «Kreislaufwaschmaschine» (vgl. Abbildung). Mittels Solarstrom wird die Waschmaschine betrieben, das verschmutzte Wasser wird in der Waschanlage mittels biologischer Prozesse aufbereitet und für den nächsten Waschgang wiederverwendet. Verluste werden mit Regenwasser vom Dach der Anlage aufgefüllt. Die Funk-

tionsweise dieser Demonstrationsanlage und die Forschung dahinter wird den Besuchenden in Form von geleiteten Exkursionen oder mit einem selbstgeführten Rundgang mit Virtual-Reality-Elementen via App vermittelt. Damit können die Besuchenden Einblicke hinter sonst verschlossenen Türen erhaschen. Dies nur eines von sieben geförderten Projekten.

## Raus aus dem Elfenbeinturm – Abschluss und Weiterführung der Projekte

Dem ZHAW-Departement Life Sciences und Facility Management und den Forschenden ist es ein grosses Anliegen, ihre Erkenntnisse und Handlungen weiterzugeben. Dazu engagiert sich die ZHAW als erste Fachhochschule im globalen Netzwerk «International Sustainable Campus Network (ISCN)», welches sich zum Ziel gesetzt hat, Nachhaltigkeit in Lehre, Forschung und Campusbetrieb zu verankern. Die oben genannten sowie weitere Projekte werden am 23. Juni 2022 in einem Science Festival auf dem Campus Grüental mit interaktiven Schlusspräsentationen und Feierlichkeiten einem breiteren Publikum vorgestellt, um anschliessend die neuen Kompetenzen zu erweitern. Unser Ziel ist es, eine breite wissenschaftlich informierte Öffentlichkeit zu schaffen, die sich mit ihren Auswirkungen auf die Zukunft auseinandersetzt und entsprechende Änderungen ihres Handelns vornimmt.

Mehr Infos: [zhaw.ch/de/lisfm/forschung/interdisziplinaere-zusammenarbeit/](https://zhaw.ch/de/lisfm/forschung/interdisziplinaere-zusammenarbeit/)

\*Kontakt zu den Personen:  
Vorname.Name@zhaw.ch

## Impressum

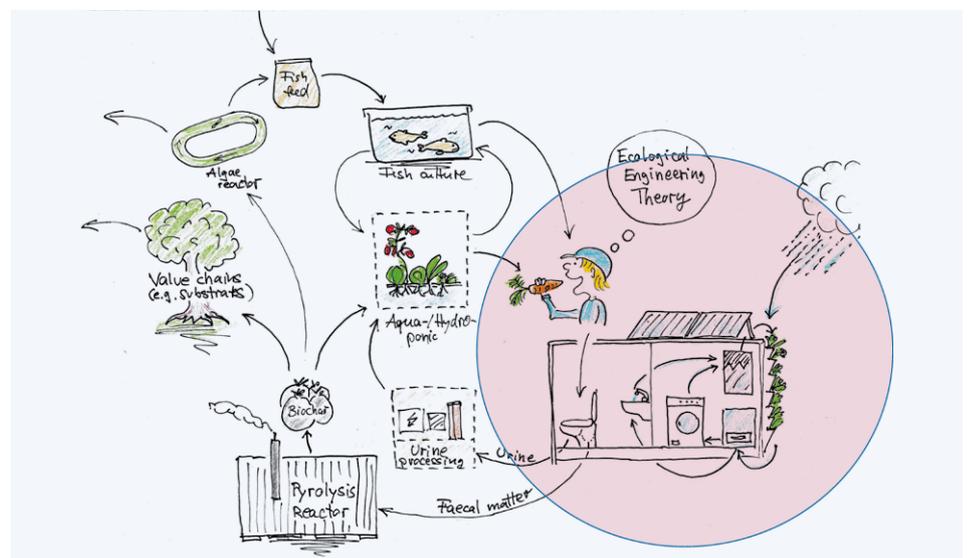
Redaktion: ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften  
communication.lisfm@zhaw.ch

Gestaltung: obrist-partner.ch  
CO<sub>2</sub>-neutraler Druck auf FSC-Papier:  
theilerdruck.ch

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

Titelbild: Nervenzelle, ©gettyimages

Dezember 2021  
Erscheinungsweise: 2-mal pro Jahr  
Auflage: 3000 Exemplare



# Kurzmeldungen

## Florale Biodiversität

Mit dem vom Bundesamt für Bauten und Logistik BBL publizierten Abschlussbericht zur «Floralen Biodiversitätsförderung» werden zukunftsfähige vegetationstechnische Lösungen aufgezeigt, wie urbane Grünräume ganzjährig erlebbar und attraktiv werden. Die ZHAW-Forschungsgruppe Pflanzenverwendung konnte in einer mehrjährigen Projektzusammenarbeit dies umfangreich dokumentieren. Elf Beispiele von bundeseigenen Grünflächen zeigen, welche Lösungen möglich sind: Ob gartenkulturelle und parktypische Massnahmen oder Begrünung von Bauwerken, repräsentative Böschungssicherungen oder Regenwasser-Management in urban verdichteten Räumen. Der 77-seitige Bericht zeigt auf, was möglich ist.

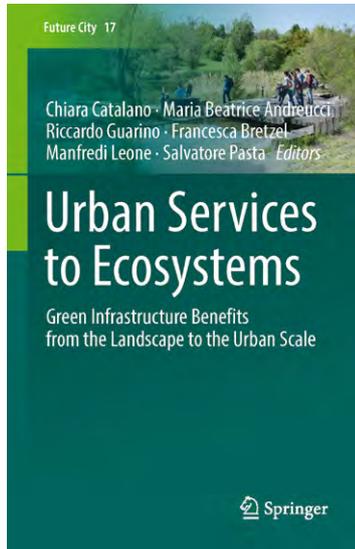
**Kontakt:** Axel.Heinrich@zhaw.ch



Bundesterrasse Bern 2022, Foto: David Risi

## Gebündelte Kompetenzen in Computational Sciences

Per Januar 2022 wird aus dem bisherigen Institut für Angewandte Simulation IAS das Institut für Computational Life Sciences ICLS. Die Fachleute am ICLS leben Computational Sciences als interdisziplinären Ansatz zur Bearbeitung komplexer Herausforderungen und entwickeln digitale Lösungen in den Bereichen Gesundheit, Gesellschaft und Umwelt. Rund 50 Mitarbeitende sind in Lehre, u. a. dem neuen Bachelorstudiengang Applied Digital Life Sciences, Weiterbildung und Forschung engagiert. [zhaw.ch/icls](https://www.zhaw.ch/icls)



## New book: Urban Services to Ecosystems

To highlight the multifaceted aspects of the Green Infrastructure concept, the book contains contributions written by vegetation and urban ecologists, agronomists, urban foresters, architects and landscape architects. The 26 Chapters of this book were blind peer-reviewed by the editors as well as by independent parties. Chiara Catalano from the Institute of Natural Resource Sciences is one of the editors. The book involved 75 authors and presented the experience from 14 countries, grouped in the following three thematic sections: Green Infrastructure, Urban Ecology and Vegetation Science; Planning and Implementation of Green Infrastructure; Nature-based Solutions and Innovative Design Approaches.

**Kontakt:** Chiara.Catalano@zhaw.ch

[link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-75929-2](https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-75929-2)

## Neuer Ansatz für weniger Lebensmittelverluste in der Lebensmittelverarbeitung

Die hohe Lebensmittelverschwendung beginnt bereits beim Saatgut, das durch suboptimale Lagerung und Frass oder Schimmel verloren geht, und endet beim Wegwerfen in Haushalten und Gastronomie. So wird rund ein Drittel der produzierten Lebensmittel heute weggeworfen. Die ZHAW-Lebensmitteltagung vom 1. September 2021 widmete sich dem Thema «Circular Economy in der Lebensmittelverarbeitung» und gab Einblick in die aktuellen Entwicklungen. Einen Lösungsansatz gegen diese Verschwendung bietet die Kreislaufwirtschaft in der Lebensmittelindustrie. Neuartige Technologien ermöglichen beispielsweise die gezielte Haltbarmachung oder die massgeschneiderte Weiterverarbeitung von Lebensmitteln aus Nebenproduktströmen.

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



Nadina Müller, Leiterin Fachgruppe Lebensmitteltechnologie, ZHAW, Foto: Tevy

## Coming soon

4. Februar 2022  
**Fischforum Schweiz**  
[zhaw.ch/iunr/fischforum](https://www.zhaw.ch/iunr/fischforum)

1. März 2022  
**Infoanlass Masterstudiengänge**  
[zhaw.ch/lsfm/master](https://www.zhaw.ch/lsfm/master)

2. April 2022  
**Infoanlass Bachelorstudiengänge**  
[zhaw.ch/lsfm/bachelor](https://www.zhaw.ch/lsfm/bachelor)

5. Mai 2022  
**Lebensmittelrecht-Tagung**  
[zhaw.ch/lebensmittelrecht-tagung](https://www.zhaw.ch/lebensmittelrecht-tagung)

7. Mai 2022  
**Spezialitätenmarkt**  
[zhaw.ch/iunr/spezialitaetenmarkt](https://www.zhaw.ch/iunr/spezialitaetenmarkt)



Foto: Frank Brüderli

# How the planets could drive the sun into quiescence. Good news for our climate?

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  
(ETHZ)

**Duration:**  
April 2018 – April 2021

**Partner:**  
SDSC, Eawag, USI, Instituto  
de Astrofísica de Andalucía,  
University of Vigo, Leibniz  
Institute for Solar Physics

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

**A** new theory breathes new life into the controversial hypothesis that the planets affect solar magnetic activity. It sets out a complex mechanism by which a large system as the Sun can nevertheless be affected by the extremely tiny gravitational forces of its planets. If confirmed, the theory could lead to more accurate predictions of solar activity.

In 2012, ETH Professor Jürg Beer published new evidence supporting the old and fiercely debated hypothesis that the planets could influence the activity of the Sun (Astronomy & Astrophysics 548, 2012). Prof. Beer and his collaborators were able to reconstruct the cycles of solar magnetic activity over the last 10,000 years by analyzing cosmogenic radionuclides (beryllium-10) concentrations in ice cores and compared them with the tremendously small tidal forces exerted by the planets on the sun. The correlation was astonishing. Solar activity and planetary motions therefore present very similar periodicities, which clearly suggests a relationship between them. This raised hopes of being able to predict the long-term cyclical fluctuations of the solar activity based on the well-known planetary motions.

**New theory for a controversial hypothesis**

However, the so called “planetary hypothesis” is highly controversial in the scientific community. Many researchers argued that the influence

of the planets is far too small to have an observable effect on solar activity. But now, in a large international collaboration we have found an explanation of how the tiny effects of the planets could nevertheless influence the activity of the much larger Sun: *Stochastic Resonance*. Under certain conditions, the phenomenon can greatly amplify weak external periodic signals to a level where they have significant consequences.

So how does this work for the Sun and the planets? Solar activity follows a well-known 11-year cycle. However, there are other cycles. Using complex mathematical models, we showed that the Sun basically has two stable states of activity in the 11-year cycle, that is, an active state with high solar activity, and a quiescent state with lower solar activity. This is known in physics as a *bistable* system. The Sun jumps back and forth between these two states due to turbulences in its interior. Since turbulences are random, these jumps should be completely irregular and unpredictable.

**Planets set the pace**

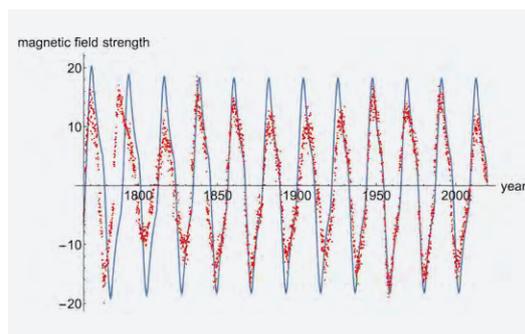
However, Beer’s beryllium-10 data suggest that the change of states does not happen purely at random, but with a rhythm of about 200 years. This would be a longer 200-year cycle superimposed on the 11-year cycle. Jürg Beer and his colleagues have proposed the idea that the planetary tidal forces are responsible for this additional rhythm. Now our theory provides a possible explanation. Indeed, under suitable conditions, noise in a bistable system can massively amplify the influence of a periodic driver. This is called stochastic resonance. The turbulences inside the Sun (the noise) would thus amplify the weak influence of the planets (the

periodic driver). In this way, the planets would enforce their beat on the Sun’s random switches between the two states of activity and regulate the pace of solar activity.

Our new theory was recently published in the prestigious *Astrophysical Journal Letters* (Albert et al., ApJL 916, 2021) and appeared in the Spanish edition of *National Geographic*. In a next step, we will investigate to what extent our stochastic model can be used to reproduce observations of solar activity over the past centuries. This data-driven calibration of a stochastic model is a computationally challenging task that will require sophisticated algorithms and the resources of the ZHAW HPC (high performance computing) facility. It would back up the theory and naturally lead to a further step, namely the prediction of solar activity for the coming decades and centuries.

**Are we observing a transition to a phase of weak solar activity?**

Such a forecast would be of great interest. According to Beer’s hypothesis, which is now supported by our theory, we are at the end of an active phase with a large amplitude of the 11-year cycle, and we should slowly be heading for a phase of weak activity. Such quiescent phases are called *Grand Minima*. Current sunspots observations seem to confirm that the 11-year cycle is weakening. The near-future evolution of solar activity is particularly interesting because the last occurrence of a grand minimum about 400 years ago is associated with the Little Ice Age in large parts of Europe, even if this connection has not yet been clearly proven. In a time of dramatic climate change, a slowdown in solar activity would of course be beneficial. Although it would hardly be able to compensate for anthropogenic global warming, it might be able to temporarily slow it down a little, thus buying us some precious time in the run to reduce greenhouse gas emissions. ■



Our model (blue) can accurately reproduce the solar sunspots record (red) over the past ~300 years. We aim at obtaining such a good fit using radionuclides-based data for the past 10,000 years and beyond.

# Neue Verrechnungsmodelle für die Maschinenindustrie

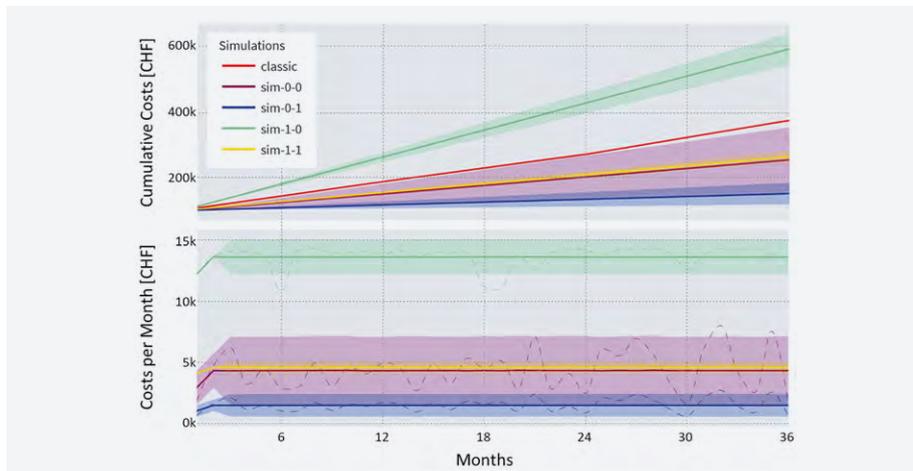
**Dr. Robert Vorburger**, Leiter Forschungsgruppe Knowledge Engineering, voru@zhaw.ch  
**Dr. Lukas Hollenstein**, Leiter Forschungsgruppe Simulation & Optimization, hols@zhaw.ch

Seit längerem lässt sich Software – und inzwischen auch ganze IT-Systeme – als Service in der Cloud beziehen. Die grossen Cloud-Computing Anbieter haben Preismodelle entwickelt, bei denen nicht die Infrastruktur an sich, sondern nur dessen effektive Nutzung in Rechnung gestellt wird. Insbesondere kleinere Unternehmen, die solche Systeme nicht zu 100 Prozent auslasten, profitieren erheblich davon.

In diesem Innosuisse-Projekt entwickelt, simuliert und untersucht das ZHAW-Institut für Angewandte Simulation zusammen mit dem Institut für Technologiemanagement (ITEM) der Universität St. Gallen, acht Industriepartnern aus dem Maschinenbausektor und einem Beratungs-

unternehmen verschiedene Preismodelle, in denen grosse Industriemaschinen als Service angeboten werden. Die erarbeiteten Verrechnungsmodelle werden dabei mit verschiedenen Nutzungsmodellen kombiniert und mit klassischen Kaufoptionen statistisch verglichen.

Die neuen Modelle lassen sich je nach Anwendungsfall für unterschiedliche Szenarien und Branchen konfigurieren. So lässt sich die Nutzung einer Maschine zum Schleifen von Werkzeug basiert auf Stückzahlen verrechnen, aber ebenso die Nutzung einer Membranschäumungsanlage, bei der die Betriebsstunden und das Rohmaterial die treibenden Faktoren sind. ■



Simulation der monatlichen und kumulativen Kosten für vier Simulationen mit zwei Verrechnungs- und zwei Nutzungsmodellen. Die schattierten Bänder stellen die 95 %-Konfidenzintervalle dar, die der Nutzer\*in ein Gefühl für die Varianz in der Prognose der Kosten vermitteln.

## Neue Projekte

**Klassifikation von Drohnensignalen**  
Dauer: 31.03.21 – 30.03.22  
Projektpartner: Bundesamt für Rüstung  
armasuisse

**Shapescience – Künstliche Intelligenz für die Fruchtbestimmung**  
Dauer: 01.07.21 – 28.02.25  
Projektpartner: Realisation Schmid AG

**Weitere Projekte**  
[zhaw.ch/ias/projekte](https://zhaw.ch/ias/projekte)

## Weiterbildung

23.02.2022  
**Process Simulation Fundamentals**

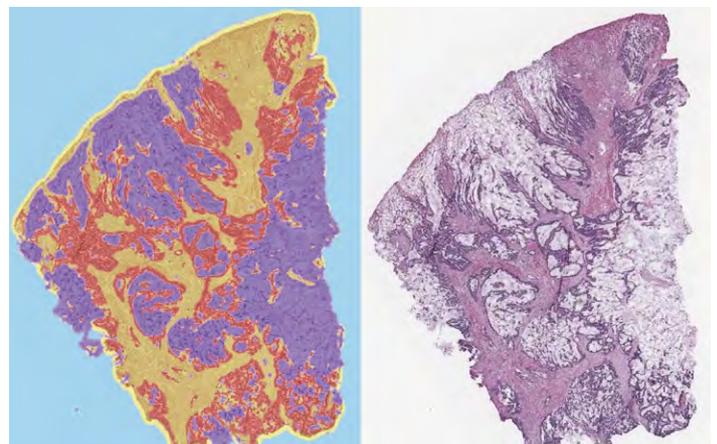
23.03.2022  
**Simulating of Complex Processes**

**Diverse Kurse und Angebote**  
[zhaw.ch/ias/weiterbildung](https://zhaw.ch/ias/weiterbildung)

## Bioinformatics for colorectal cancer

**Dr. Maria Anisimova**, Head of research group Computational Genomics, anis@zhaw.ch

Colorectal cancer (CRC) is one of the leading death causes worldwide. For CRC patient stratification and treatment decisions, clinical doctors rely on microsatellite instability (MSI) and consensus molecular subtype (CMS) classification. In collaboration with Institute of Pathology in Bern, we investigated the association of CMS classification and mucin-to-tumor area quantified using a deep learning algorithm, and the expression of specific mucins in predicting CMS groups and clinical outcome. Performance was compared to two pathologists' scores, then applied to two cohorts. We obtained a high inter-observer agreement between pathologists and algorithm's scores (ICC=0.92). We concluded that mucinous histology combined with MSI helps to predict CMS groups and should be considered in future image classifiers of molecular subtypes. This work is funded by the SNSF Sinergia CRSII5\_193832 "Trans-omic approach to CRC". ■



Example of tissue detection in H&E CRC slides using deep learning, with mucin in purple, tumor in red, normal tissues in yellow, background and artifact in cyan. From: Nguyen et al. (2021) *Modern Pathology*, doi: 10.1038/s41379-021-00894-8

# Enzymatische Synthese von Duftstoffen

## Kompetenzzentrum Biokatalyse



v.l.:

**Prof. Dr. Rebecca Buller**  
Leiterin Kompetenzzentrum  
Biokatalyse, bull@zhaw.ch

**Dr. Michael Eichenberger**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,  
eicb@zhaw.ch

**Dr. Katrin Hecht**  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin,  
hect@zhaw.ch

### Forschungsprojekt Biocatalytic production of (R)- $\alpha$ -ionone

#### Leitung:

Prof. Dr. Rebecca Buller, Kom-  
petenzzentrum Biokatalyse

#### Dauer:

01.01.2017 – 30.06.2021

#### Projektpartner:

ZHAW Kompetenzzentrum  
Biokatalyse: Prof. Dr. Rebecca  
Buller, Dr. Michael Eichenberger,  
Sean Hüppi, David Patsch;  
ZHAW-Forschungsgruppe  
Bioverfahrenstechnik: Prof.  
Dr. Dieter Eibl, Cedric Schirmer;  
Givaudan Schweiz: Dr. Eric  
Eichhorn, Dr. Felix Flachs-  
mann, Dr. Sabine Vollenweider.

#### Förderung:

SBFI, Staatssekretariat für  
Bildung, Forschung und Inno-  
vation (P-14 Innovationsraum  
Biokatalyse: Toolbox für nach-  
haltige biobasierte Produktion)

**A:** Varianten von Squalen-Hopen-Zyklasten katalysieren die Zyklierungsreaktionen von Geranylacetat und Derivaten stereo kontrolliert; **B:** Molekulares Docking von Nerylacetat (Z, orange) und Geranylacetat (E, violett) in ein Homologiemodell von AacSHC\_R2.3.

**I**onone sind wichtige Bestandteile des Duftes von Blumen und Früchten. Eine erste chemische Synthese zur Gewinnung von Iononen aus Pseudoionon wurde bereits 1893 etabliert und genutzt. Das Produkt dieser sogenannten Kation-Olefin-Zyklisierung ist ein Racemat. Die Entwicklung neuer Syntheserouten zur Herstellung der optisch reinen Verbindungen ist somit von grosser Bedeutung.

### Enzymatische Strategie zur asymmetrischen Synthese von Iononen

Squalen-Hopen-Zyklasten (SHCs) sind Enzyme, die Zyklierungsreaktionen polyener Substrate mit perfekter Stereokontrolle katalysieren können. Sie akzeptieren Ausgangsmoleküle variierender Länge (C<sub>10</sub>–C<sub>35</sub>) und können für unterschiedliche Aufgaben optimiert werden. Das Kompetenzzentrum für Biokatalyse entwickelte zusammen mit Givaudan SA Strategien zum Einsatz von SHCs zur asymmetrischen Synthese der Enantiomere von  $\gamma$ -Dihydroionon (**1,2**), die interessante

Ausgangstoffe für die Duft- und Aromaindustrie bilden. Das (S)-Enantiomer (**2**) ist zum Beispiel eine Vorstufe der Verbindung  $\alpha$ -Ambrinol (**3**), die wegen ihres holzigen, tabak- und moschusartigen Geruchs in der Parfümindustrie gefragt ist.

### Enzymoptimierung

Um Enzyme zu identifizieren, die das Ausgangsmaterial (Z/E)-Geranylacetat in den gewünschten Monozyklus umsetzen können, wurde eine Enzym-Bibliothek aus 31 natürlichen SHC-Homologen aufgebaut, darunter auch 18 vorher nicht beschriebene Enzym-Varianten. Das Enzym AacSHC aus *Acidothermus cellolyticus*, eine neue SHC-Variante, produzierte in Ganzzell-Biokatalysen neben einem bityklischen Produkt eine kleine Menge des gewünschten monozyklischen Produkts (R)- $\gamma$ -Dihydroionon (**1**). Mittels gerichteter Evolution konnte die Produktion von (**1**) signifikant verbessert werden. Durch Analysen der reinen, geometrischen Isomeren Nerylacetat (Z, **4**) und Geranylacetat (E, **5**) konnte gezeigt werden, dass die optimierten Varianten des Enzyms AacSHC in Abhängigkeit von der räumlichen Orientierung des Ausgangssubstrats entweder die gewünschte monozyklische Verbindung (**1**) oder ein bityklisches Produkt (**7**) produzierten.

### Substratstrategie

Die Geometrie des Substrates war auch bei der Synthese des enantio-

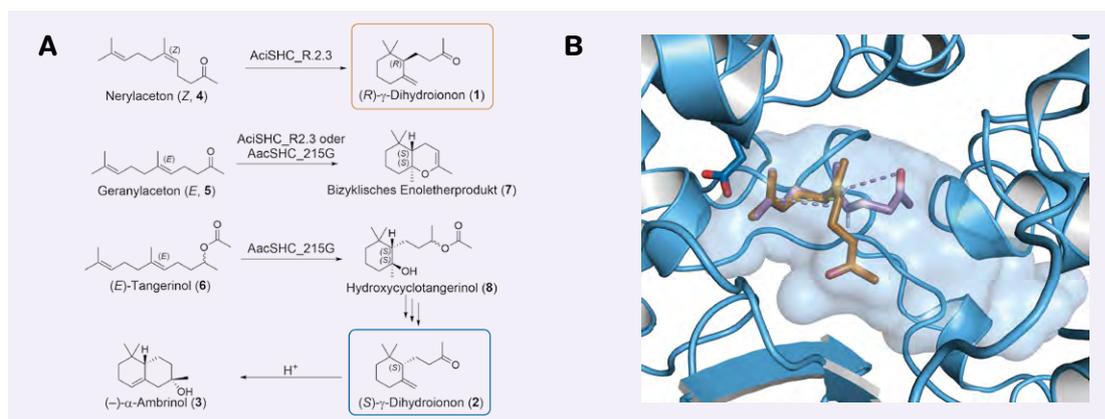
komplementären (S)- $\gamma$ -Dihydroionon (**2**) durch die industriell relevante SHC-Variante AacSHC\_215G entscheidend. Basierend auf den Erkenntnissen zur Produktion von (R)- $\gamma$ -Dihydroionon (**1**) wurde die Carbonylgruppe des (E)-Isomeres (**5**) chemisch geschützt (**6**), um die Bildung des bityklischen Ringes zu verhindern. Durch dieses Substrat-Engineering konnte so die Verbindung (**8**) hergestellt werden, welche chemisch in das gewünschte (S)-Enantiomer (**2**) umgewandelt werden kann (>99% ee).

### Mechanismus

Kationische Zyklierungskaskaden sind leistungsfähige Werkzeuge für den schnellen und hocheffizienten Aufbau komplexer Kohlenstoffgerüste. Stereoselektive Methoden zur Terminierung der Kaskade an einem gewünschten Zwischenprodukt sind jedoch unterentwickelt. In der hier vorgestellten Studie konnte gezeigt werden, dass die Stereoselektivität der enzym-katalysierten Zyklierung durch die Doppelbindungsgeometrie des Startmaterials bestimmt wird. Dieses Prinzip kann für die asymmetrische Synthese weiterer zyklischer Naturstoffe angewendet werden. ■

### Referenz:

Eichenberger, M., Hüppi, S., Patsch, D., et al., (2021) *Angew. Chem. Int. Ed.* in press (doi.org/10.1002/anie.202108037)



# Filtrieren nach dem Austern-Prinzip

**Prof. Dr. Christian Adlhart**, Leiter Fachstelle Funktionsmaterialien und Nanotechnologie

Austern filtern für die Nahrungsaufnahme mehrere hundert Liter Wasser pro Tag. Im Rahmen eines BIOMAT-Projekts haben sich Forschende der Fachgruppe Funktionsmaterialien und Nanotechnologie gefragt, ob sie nicht einen ähnlichen Filter konstruieren könnten, um Gewässer von Mikroplastik zu befreien. Dabei setzten sie auf die Technologie von hochporösen flexiblen Nanofaser-Schwämmen. Um die Gewässer durch den Filter nicht zusätzlich zu belasten, wurde aus dem biologisch abbaubaren Biomaterial Chitosan hergestellt, das unter anderem in Krustentieren vorkommt und als Nebenstrom der Lebensmittelindustrie anfällt. Der Einsatz von Chitosan für Nanofaser-Schwämme ist neu, und eine grosse Herausforderung für den Herstellprozess war der konsequente Verzicht auf halogenierte Lösemittel. Im «Austern-Betrieb» gelang es, den Gehalt an Mikroplastik um 80 Prozent zu reduzieren, wobei 30 Liter Wasser pro Tag durch einen Schwamm gepumpt werden können. Noch besser funktionierte der Schwamm als klassischer Tiefenfilter mit über 99 Prozent Reinigungswirkung. Für ihre

Arbeiten wurde Patricia Risch, wissenschaftliche Assistentin in der Fachgruppe Funktionsmaterialien und Nanotechnologie, mit einem Preis am SCS Fall Meeting 2021 ausgezeichnet. ■

**Mehr zu BIOMAT:** [zhaw.ch/de/forschung/forschungsdatenbank/projekt/detail/projektid/2998/](http://zhaw.ch/de/forschung/forschungsdatenbank/projekt/detail/projektid/2998/)

**Publikation:** [pubs.acs.org/doi/10.1021/acsapm.1c00799](https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsapm.1c00799)



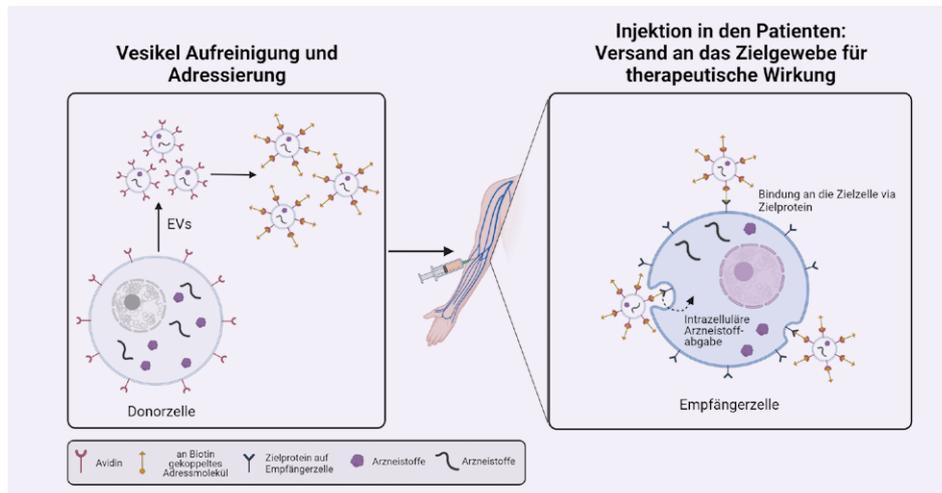
Ultraleichter Chitosan-Nanofaser-Schwamm getragen von den Blütenstempeln einer Sommerspiere. (Reprinted with permission from DOI: 10.1021/acsapm.1c00799. Copyright 2021 American Chemical Society.)

# Zellvesikel richtig adressieren für den Versand therapeutischer Ladung

**Dr. Steffi Lehmann**, Fachgruppenleiterin Pharmakologie/Pharmazeutische Technologie, [leht@zhaw.ch](mailto:leht@zhaw.ch)

Krankheiten zielgerichtet, ohne Nebenwirkungen behandeln – das wollte der Arzt Paul Ehrlich in seiner «Zauberkegeltheorie» schon vor über 100 Jahren. Noch heute suchen wir nach Strategien, Arzneistoffe geschützt und ohne Kollateralschäden am gesunden Gewebe zu ihrem Wirkort im Körper zu bringen. Eine Möglichkeit dafür bieten extrazelluläre Vesikel, kleine Membranpartikel, die von Zellen freigesetzt werden. Sie sind vollständig biokompatibel. Um sie für den Arzneistofftransport zu nutzen, müssen sie allerdings mit Adressmolekülen versehen werden, die sie zu ihren

Zielzellen dirigieren. Zusammen mit den Fachgruppen Medizinalchemie und Zellbiologie hat die Fachgruppe Pharmazeutische Technologie eine einfache Strategie dafür entwickelt, welche das kleine Protein Avidin und dessen starke Bindung an das Vitamin Biotin ausnutzt. Durch genetische Veränderung von Zellen, die therapeutische Vesikel produzieren, gelangt Avidin auf die Vesikeloberfläche und bietet eine flexible Anknüpfstelle für biotinylierte Adressmoleküle. Vesikel können so mitsamt therapeutischer Ladung an die richtige Adresse im Körper versandt werden. ■



## Neue Projekte

**Plants and Minerals in Byzantine Popular Pharmacy. A New Multi-disciplinary Approach**

Dauer: 01.03.21 – 31.10.22

Projektpartner: Royal Holloway University of London, Kew Royal Botanic Gardens

**CarboPHOS – Phosphorrückgewinnung durch hydrothermale Karbonisierung von Schlämmen**

Dauer: 01.05.21 – 30.04.24

Projektpartner: Antaco AG, Ostschweizer Fachhochschule OST, Abwasserverband Aarau und Umgebung AVAU

**Evaluation of Cafetto cleaning protocols for porta filter & automatic coffee machines**

Dauer: 13.05.21 – 27.02.22

**CFD-Simulation zur Auslegung eines Extraktionsprozesses**

Dauer: 31.05.21 – 29.09.21

**Virendiagnostik für Pflanzgut mit neuartiger Kopplungsstrategie**

Dauer: 01.06.21 – 30.11.22

Projektpartner: FHNW, Bioreba AG

**Tumormikroumgebung 3D**

Dauer: 31.08.21 – 30.08.22

**Bioakustisch konstruiertes Fibrostroma**

Dauer: 01.09.21 – 31.08.22

Projektpartner: Procure Stiftung

**Muscle generator – The key to unlock scalable and affordable cultivated meat production**

Dauer: 01.09.21 – 31.08.23

Projektpartner: Mirai Foods AG

**Entwicklung einer neuartigen Behandlung gegen pathologische Haut- und Sehnenkalzifizierung auf Basis eines Gasotransmitters**

Dauer: 30.09.21 – 29.09.23

Projektpartner: Sulfiscoon SA, CHUV – Centre Hospitalier Universitaire Vaudois

**Weitere Projekte**

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

## Weiterbildung

20.01.2022

**SMGP Kurs 7**

24.03.2022

**SMGP Kurs 8**

19.05.2022

**SMGP Kurs 1 Grundkurs in Engelberg**

**Infos und Anmeldung**

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

# Trendstudie Workplace Management nach der Pandemie

## Forschungsgruppe Workplace Management



**Prof. Dr. Lukas Windlinger**  
Leiter Kompetenzgruppe  
Betriebsökonomie und Human  
Resources, wind@zhaw.ch



**Eunji Häne**  
Wissenschaftliche Assistentin,  
hanu@zhaw.ch

### Forschungsprojekt Impact der Covid-Krise und des Lockdowns auf Workplace Management – Trendstudie

**Leitung:**  
Prof. Dr. Lukas Windlinger,  
Kompetenzgruppe Betriebs-  
ökonomie und Human  
Resources

**Dauer:**  
Juli 2020 – Dezember 2020

**D**ie Covid-Pandemie mit Lockdown und Intensivierung des Home-Office hat im Workplace Management viele neue Fragen aufgeworfen bzw. bestehende Entwicklungen beschleunigt. Ergebnisse aus Fokusgruppeninterviews zeigen eine Tendenz zu Intensivierung des mobil-flexiblen Arbeitens und damit Veränderungen in den Büro-Arbeitswelten in Richtung aktivitätsorientiertes Konzept bzw. Anpassung dieser Konzepte. Neue Herausforderungen liegen in der stärkeren Verschränkung von Infrastruktur- und organisatorischen Themen, wie z. B. der Abstimmung von Flächen für Kollaboration und der Steuerung von Ko-Präsenz.

Durch die Covid-Pandemie mussten Beschäftigte, welche in Büros arbeiten, ins Home-Office ausweichen. Diese konsequente Verschiebung des physischen Arbeitsplatzes hatte kurzfristige Folgen auf die Mitarbeitenden, Unternehmen oder Arbeitsprozesse. Arbeitsorganisationen wurden gezwungen, sich aktuellen Entwicklungen rund um Arbeitsplatzkonzepte und Workplace Management zu stellen. Um die durch die Covid-Pandemie ausgelösten Entwicklungen im Workplace Management zu verstehen, wurde eine Trendstudie durchgeführt. Dabei wurden unter anderen Verfahren zur Datenerhebung vier Fokusgruppeninterviews mit insgesamt vierzehn Schweizer Workplace Managern durchgeführt.

### Aktuelle Themen und Veränderungen

Aus den Fokusgruppeninterviews geht hervor, dass der Lockdown und die Home-Office-Pflicht in den Organisationen gezeigt bzw. bestätigt hat, dass Arbeiten aus der Distanz funktioniert und dass sowohl Führungskräfte wie auch Mitarbeitende erkannt haben, dass sie auch zuhause produktiv arbeiten können. Dadurch

ist auch die Akzeptanz von Home-Office und flexiblem Arbeiten gestiegen. Je nach Ausgangslage in Bezug auf mobil-flexibles Arbeiten hat die Intensivierung des Home-Office drei unterschiedliche Konsequenzen: (1) Einführung von geteilten Arbeitsplätzen in Form von aktivitätsorientierten Bürokonzepten mit Desk-Sharing, (2) Flächenreduktion durch Erhöhung der Sharing-Ratios in den bereits umgesetzten aktivitätsorientierten Bürokonzepten oder (3) Weiterführung der aktivitätsorientierten Bürokonzepte und Überprüfung der Anteile verschiedener Zonen, v. a. in Bezug auf Flächen für die Kollaboration. Es wurde ferner festgestellt, dass für viele Mitarbeitende und Teams der Wunsch nach Austausch und Kontakt ein wichtiger Treiber für die Rückkehr ins Büro ist. In diesem Zusammenhang wurde aus Sicht des Workplace Managements auch die Bedeutung der Büros als Träger des kulturellen Brandings und der Workplace Experience geäußert.

### Mittel- und längerfristige Entwicklungen

In Bezug auf die Entwicklung der Büroarbeitswelten wurde in den Fokusgruppen ein Trend hin zu mehr Kollaborations-Flächen deutlich. Der Wert

des Büros im «new normal» nach der Pandemie wird in Treffen, sozialem Austausch, Meeting, Beziehungsaufbau und -pflege, Spontaneität und Workshops gesehen. Für viele Workplace-Experten war klar, dass sich die Qualitäten dieser Aktivitäten ohne physischen Kontakt nicht vollständig entfalten können. Entsprechend äuserten sie auch die Notwendigkeit, dass der Mehrwert für Zusammenarbeit im Office gesehen wird und als Führungsthema gesteuert wird. Letztlich führt die Entwicklung dazu, dass diese Aktivitäten durch entsprechende Flächen unterstützt werden. Es wird dabei davon ausgegangen, dass die Fokus-Arbeitsplätze nicht komplett verschwinden, aber reduziert werden. Neben- und Sonderflächen müssen alles anbieten, was man zuhause nicht hat. Ferner wurde darauf hingewiesen, dass die Reisetätigkeit für Meetings abnehmen wird, da der (internationale) Austausch durch digitale Mittel einfacher geworden ist. In Zukunft wird es für das Workplace Management neben der Kapazitätsplanung wichtig sein, sicherzustellen, dass sich die richtigen Mitarbeitenden im Büro treffen. Dadurch werden Infrastruktur- und organisatorische Themen näher zusammenrücken. ■



Working place im Institut für Facility Management, Foto: Frank Brüderli



Foto: Colourbox

## Brauchen Gesundheitsinstitutionen eine Immobilienstrategie – obwohl schon gebaut ist?

**Rudolf Ernst**, Dozent für Immobilienmanagement, [errf@zhaw.ch](mailto:errf@zhaw.ch)

Diese Frage könnte als rein rhetorische Frage abgetan werden, doch sie lässt aufhorchen. Das Gesundheitswesen in der Schweiz ist geprägt von stetig steigenden Kosten, die auf uns alle über die Krankenkassen- und Unfallversicherungsbeiträge, sowie Steuern, überwältigt werden. Vielleicht ist es diesem einfachen Umlagemodell zuzuschreiben, dass mit den Ressourcen oftmals nicht so nachhaltig und schonend umgegangen wird. Wie anerkannte Studien ausweisen, sind zu viele Spitäler in den härter werdenden Konkurrenzkampf um die medizinische Leistungserbringung involviert. Aktuell steigt der Kosten- und Leistungsdruck auf die Spitäler, vor allem kleinere Institutionen sind zum Handeln gezwungen. Im Rahmen eines Auftrages stellte sich die Frage nach dem Sinn einer Immobilienstrategie. Im konkreten Fall fehlte diese für die Gebäude mit den Kernprozessen und für die weiteren Betriebsliegenschaften. Über

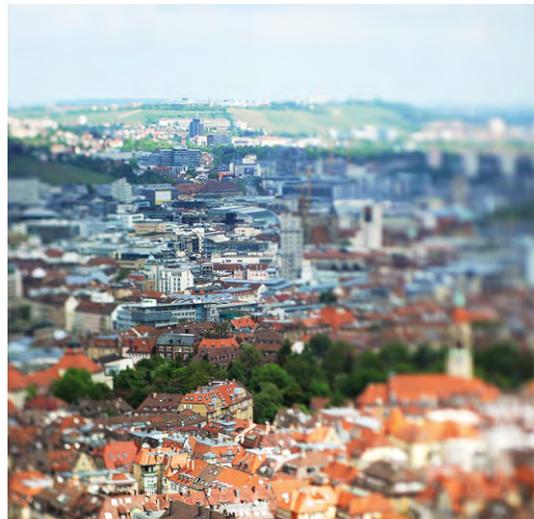
Jahrzehnte konnten die Strukturen wachsen, was jedoch heute einen Flickenteppich von sich ständig ablösenden Provisorien, Um- und Neubauten sowie Instandhaltungen ergibt. Ein klares Ziel bezüglich der heutigen und vor allem künftigen Nutzungen und des Einsatzes der finanziellen Mittel muss jedoch in Bezug auf die Infrastruktur parallel erfolgen. Mit einer stringenten Immobilienstrategie kann aufgezeigt werden, wie die Immobilien zukünftig optimiert genutzt werden können und welche zusätzlichen Chancen sich aus den vorhandenen Grundstücken ergeben. Der schmerzhafteste Prozess des Aufarbeitens und die divergierenden Interessen könnten, ohne vorausschauendes Handeln, fast zu Kollateralschäden bei einigen Stakeholdern führen. Daher sollte in jeder Situation die Immobilienstrategie angelehnt an die Unternehmensstrategie vorliegen und gelebt werden. ■

## Immobilienportfolios auf einen klimafreundlichen Pfad bringen

**Marcel Janser**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, [janr@zhaw.ch](mailto:janr@zhaw.ch)

**Prof. Markus Hubbuch**, Dozent Gebäude- und Energiemanagement, [hubb@zhaw.ch](mailto:hubb@zhaw.ch)

Das Institut für Facility Management (IFM) hat aufbauend auf Forschungsprojekten den Leitfaden «Immobilienportfolios auf einen klimafreundlichen Pfad bringen – Empfehlungen zu wirtschaftlichen Beschaffungspraktiken und innovativen Dienstleistungen für energetische Betriebsoptimierungen und Modernisierungen bei Bestandsgebäuden» erarbeitet (auf [zhaw.ch/krea-klim](http://zhaw.ch/krea-klim)). Auch wurden Vertragsbausteine formuliert, um nachhaltige Facility Services zu beschaffen. Am 1. Juli 2021 organisierte das IFM zusammen mit dem ZHAW-Institut für Innovation und Entrepreneurship (IIE) eine virtuelle Tagung. Das IIE hat eine Energie-Start-up-Datenbank aufgebaut ([innovationmonitor.ch](http://innovationmonitor.ch)). Die Tagung brachte 19 Start-ups mit ca. 80 Fachleuten zusammen. Die Start-ups präsentierten in interaktiven Sessions innovative Angebote. Eröffnet wurde die Tagung von Valeria Bianco, Nachhaltigkeitsmanagerin bei AXA Investment Managers Schweiz AG. Sie erläuterte die Strategie der AXA, um ihr Immobilienportfolio bis 2050 klimaneutral zu machen. Danach präsentierten Michael Mettler, Mettiss AG, und Beat Kegel, Kegel Klimasysteme, wie eine Low-Tech-Modernisierung komfortabel und ökonomisch umgesetzt wird. ■



Immobilienportfolios klimafreundlich managen, Foto: Colourbox

## Neue Projekte

### User Assistance Systems for Smart Commercial Buildings

Dauer: 31.03.21 – 29.09.23

Projektpartner: ZHAW SOE, Leicom AG

### Workplace Benchmarking Framework

Dauer: 01.05.21 – 01.11.22

Projektpartner: Locatee AG

### Konzept Information, Aus- und Weiterbildung von Gebäudebetreibern. Prävention und Massnahmen zur Schadensminderung bei Naturereignissen.

Dauer: 01.08.21 – 25.02.22

Projektpartner: Präventionsstiftung der Kantonalen Gebäudeversicherungen

### DC4HC-Digital Competence for Healthcare

Dauer: 01.09.21 – 31.12.22

Projektpartner: FHNW, abilicor AG

### Weitere Projekte

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

## Weiterbildung

03.03.2022

### CAS Gebäudemanagement (Start)

19.03.2022

### Wissenschaftsbasiertes Arbeiten (2 Tage)

24.03.2022

### CAS Leadership (Start)

30.03.2022

### BIM for FM (4 Tage)

31.03.2022 CAS

### Immobilienökonomie (Start)

07.04.2022

### CAS Ökonomie und Prozesse (Start)

### Infos und Anmeldung

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

# Partikelstabilisierte Schäume für glutenfreie Backwaren

## Forschungsgruppe Lebensmitteltechnologie



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



**Tamara Schmid**  
Wissenschaftliche Assistentin,  
shmm@zhaw.ch

**G**lutenfreie Backwaren enthalten oft eine Vielzahl an Zusatzstoffen, um die sensorischen Eigenschaften wie die Textur der Brote zu optimieren. Im vorliegenden Projekt soll die gewünschte Brotstruktur und -textur mittels der Zugabe eines partikelstabilisierten Schaumes erfolgen, welcher aus einem Teil der Standard-Backzutaten hergestellt wird. Dieser partikelstabilisierte Schaum verfügt über eine besonders hohe Temperatur- und Scherresistenz, die benötigt wird, um die Teigbereitung und das Backen zu überdauern.

Brot bildet einen zentralen Teil unserer Ernährung und wird in vielen Kulturen täglich zum Essen serviert. Weizen ist dabei oft das Rohmaterial der Wahl, da das weizeneigene Protein Gluten über netzwerkbildende Eigenschaften verfügt, die es erlauben, die gewünschte luftige Struktur und elastische Textur von Brot zu erzielen. Gleichzeitig ist eine steigende Anzahl Konsumentinnen und Konsumenten an glutenfreien Broten interessiert, sei es aus gesundheitlichen Gründen oder aus persönlicher Präferenz. Oft enthalten solche glutenfreien Brote diverse Zusatzstoffe von Ölen über



Abb. 1: Schaumherstellung und -analyse,  
Foto: Frank Brüderli

Eier bis hin zu Stabilisatoren, die dazu dienen, das fehlende Glutennetzwerk zu kaschieren. Durch diese Zusatzstoffe wird das Nährwertprofil in den meisten Fällen negativ beeinflusst.

### Einsatz von Technologie für glutenfreie Brote

In der vorliegenden Arbeit wurden alternative glutenfreie Brote auf Basis eines technologischen Ansatzes getestet. Das Ziel war, glutenfreie Brote mit optimalen sensorischen Eigenschaften zu erzielen und dies ohne oder mit minimaler Zugabe von Zusatzstoffen. Der gewählte technologische Ansatz beruht auf der Herstellung eines hochstabilen partikelstabilisierten Schaumes auf Basis eines Teils der Brotrezeptur. Dieser Schaum wird im Anschluss mit dem Rest der Zutaten vermengt und soll dank seiner hohen Scher- und Temperaturresistenz sowohl den Knet- als auch den Backprozess überdauern.

### Partikelstabilisierte Schäume als Lösung

In einem ersten Arbeitspaket wurden im Labormassstab verschiedene Partikel auf ihre Eignung zur Stabilisierung der Schäume getestet. Die getesteten Partikel gingen dabei von mikrokristalliner Cellulose über Sojaproteine bis hin zu feinstvermahlener Ölsaaten. Die Partikel, welche zur besten Schaumqualität und -stabilität führten, wurden in einem zweiten Arbeitspaket verwendet, um im Pilotmassstab die Schaumherstellung

zu optimieren und die Schäume auf ihre Scher- und Hitzestabilität hin zu testen. Dabei zeigte sich, dass die Schäume Scherung in der Grössenordnung einer Knetung problemlos überdauern können und dass die mittleren Blasengrössen der Schäume dabei nur leicht ansteigen. Mikroskopische Untersuchungen zeigten eindrücklich, dass die Schäume eine Erhitzung bis zu einer Temperatur von 80 °C überdauern. Da ab dieser Temperatur die Stärke ausreichend verkleistert ist, um die Stabilisierung der Struktur zu übernehmen, ist dieses Resultat äusserst vielversprechend.

### Nächster Schritt: Marktreife

Im abschliessenden Arbeitspaket wurden die besten Schäume verwendet, um Brote zu backen und mit kommerziell erhältlichen glutenfreien und glutenhaltigen Broten zu vergleichen sowie mit selbst gebackenen glutenfreien Broten mit und ohne Zusatzstoffe. Dabei zeigte sich, dass der Einsatz von partikelstabilisierten Schäumen die Struktur im Vergleich zu glutenfreien Broten ohne Zusatzstoffe massgeblich verbessern kann, jedoch nicht restlos an die Struktur von glutenfreien Broten herankommt, welche Stabilisatoren enthalten. Die erzielten Resultate sollen in einem Folgeprojekt genutzt und die Technologie gemeinsam mit Backwarenerstellern zur Marktreife gebracht werden.

Wir danken Innosuisse für die Finanzierung des Projektes. ■

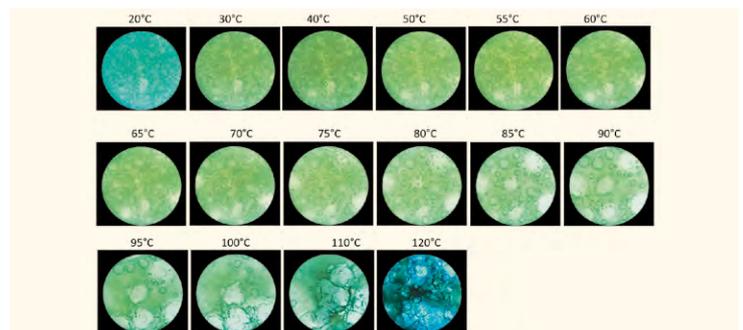


Abb. 2: Schaummikrostruktur während der Erhitzung, ©Tamara Schmid, ZHAW

## Home-Use-Test «OLIO» mit 137 Olivenölen identifiziert schweizweit Publikumsfavoriten

Annette Bongartz, Leiterin Forschungsgruppe Lebensmittel-Sensorik, bona@zhaw.ch



Zum 20. Mal organisierte die ZHAW zusammen mit dem Schweizer Olivenöl Panel (SOP) das Forschungsprojekt Olive Oil Award – Zürich (OOA). Ziel des OOA ist es, für verschiedene Stakeholder – Produzenten, Importeure, Detailisten und KonsumentInnen – Transparenz zu schaffen, sowie die sensorische Qualität von Olivenöl für den Schweizer Markt stetig weiterzuentwickeln. Im Rahmen des Projekts werden jährlich im Frühjahr in einem mehrstufigen Testprozess sensorische Evaluationen durchgeführt, welche eine objektiv-wissenschaftlich fundierte Grundlage für die Prämierung hervorragender Olivenöle schaffen. Im April 2021 wurden die diesjährigen Ergebnisse bekannt gegeben (oliveoilaward.ch). Neben den Expertenmeinungen sind auch die subjektiven Einschätzungen durch Konsumierende von grösster Relevanz. Der Konsumententest OLIO wurde dieses Jahr als sogenannter «Home-Use-Test» (HUT) konzipiert. So konnten mehr als 450 Konsumentinnen und Konsumenten aus verschiedenen Regionen der Schweiz erreicht werden. Die Ergebnisse wurden im Oktober 2021 veröffentlicht: [oliveoilaward.ch](https://oliveoilaward.ch)

## Im Fokus: Validierung und Verifizierung

Dr. Evelyn Kirchsteiger-Meier, Leiterin Fachgruppe Qualitätsmanagement und Lebensmittelrecht, meev@zhaw.ch

Im September 2020 hat die Codex-Alimentarius-Kommission die revidierte Verfahrensregel «General Principles of Food Hygiene» (CXC 1-1969) angenommen (Rev. 2020). Die Verfahrensregel stellt den fachlichen Bezugspunkt für die Ausarbeitung von HACCP-Systemen dar. In der Revision 2020 wurden die Vorgaben betreffend Validierung akzentuiert. Der neue Weiterbildungskurs «Validierung und Verifizierung von Lebensmittelsicherheits-Managementssystemen» stellt daher ein topaktuelles Thema in den Fokus. Der Kurs wurde dementsprechend sehr gut von der Lebensmittelbranche aufgenommen und war bereits bei der Erstdurchführung am 31. August 2021 ausgebucht. Er ist interdisziplinär konzipiert und bündelt die Kompetenzen der beiden Fachgruppen Qualitätsmanagement und Lebensmittelrecht sowie Lebensmittelmikrobiologie zum genannten Thema. Kursinhalt stellen einerseits die theoretischen Grundlagen zu Validierung und Verifizierung dar (Terminologie; Fragestellungen und Ziele betreffend Validierung resp. Verifizierung; rechtliche und normative Anforderungen), andererseits wird der Praxisbezug durch die Vorstellung und Bearbeitung von Methoden zur Durchführung der Vali-

dierung resp. Verifizierung hergestellt. Die nächste Durchführung ist auf den 6. September 2022 geplant.

[zhaw.ch/de/lsvm/weiterbildung/detail/kurs/validierung-und-verifizierung-in-lebensmittelsicherheits-managementsystemen/](https://zhaw.ch/de/lsvm/weiterbildung/detail/kurs/validierung-und-verifizierung-in-lebensmittelsicherheits-managementsystemen/)



## Neue Projekte

**Soneva – Die Frischhalteschublade gegen Food Waste**

Dauer: 31.03.21 – 31.03.23

Projektpartner: Novaris AG

**CREATE – Microorganisms to foster pulses-based healthy food**

Dauer: 01.04.21 – 31.03.24

Projektpartner: ETH Zürich, Partner aus der Lebensmittelbranche

**Auswertungen zum Konsum alkoholischer Getränke in der Schweiz auf Basis der Verzehrstudie menuCH**

Dauer: 31.05.21 – 30.05.22

Projektpartner: Universität Zürich/Institut für Epidemiologie, Biostatistik und Prävention

**PE(K)O Sustain – Physikalisch modifizierte Öle als nachhaltige Alternative zu tropischen Fetten für die Back- und Süswarenindustrie**

Dauer: 01.08.21 – 31.07.24

**Fruit to Bar # Innovative post-harvest processing of depulped cocoa beans and pulp thereof for single source chocolate**

Dauer: 01.09.21 – 31.08.23

**Weitere Projekte**

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

## Weiterbildung

01.12.2021

**Einführung ins EU-Lebensmittelrecht**

18.01.2022

**Sensorik-Lizenz Wein**

26.01.2022

**Mikrobiologische Lebensmittelanalytik nach validierten kulturellen Methoden**

27.01.2022

**Modul Operativer Import und Export/ CAS International Food Business**

17.02.2022

**Lebensmittelsensorik in der Praxis**

03.03.2022

**Modul Grundlagen finanzielle Führung/ CAS Food Finance and Supply Chain Mgmt**

10.03.2022

**Einführung in die gesetzlich geforderte Selbstkontrolle**

07.04.2022

**Modul Ernährung und Gesundheit/ CAS Food Sociology and Nutrition**

28.04.2022

**Modul Nachhaltigkeit im Unternehmen/ CAS Food Responsibility**

05.05.2022

**16. Wädenswiler Lebensmittelrecht-Tagung**

12.05.2022

**Modul Supply Chain Management/ CAS Food Finance and Supply Chain Mgmt**

12.05.2022

**Degustationskurs Olivenöl**

31.05.2022

**Einführung ins Schweizer Lebensmittelrecht/ ONLINE**

**Infos und Anmeldung**

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

# Das KREIS-Haus – Die grosse Kreislaufvision im Miniformat

## Forschungsgruppe Ökotechnologie



**Devi Bühler**  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin,  
bued@zhaw.ch



**Andreas Schönborn**  
Leiter Forschungsgruppe  
Ökotechnologie,  
sand@zhaw.ch

## Forschungsprojekt KREIS-Haus – Kreisläufe erleben: Vom Labor ins Feld

**Leitung:**  
Devi Bühler, Wissenschaftliche  
Mitarbeiterin Forschungs-  
gruppe Ökotechnologie

**Dauer:**  
März 2020 – März 2023

**Partner:**  
Verein Synergy Village

**Förderung:**  
Stiftung Mercator Schweiz,  
Ernst Göhner Stiftung,  
Minerva Stiftung

**D**ie Forschungsgruppe Ökotechnologie hat ein neues Baby: das KREIS-Haus. Das KREIS-Haus ist Ferienhaus und Praxislabor in einem. Hier können die Forschenden Innovationen in einem bewohnten Gebäude testen und gleichzeitig Kreislaufthemen einem breiten Publikum vermitteln. Damit soll ein gesellschaftlicher Wandel der Art und Weise, wie wir bauen und leben, angestossen werden.

Pantha rei – altgriechisch für «alles fliesst» – aber viel zu schnell. Personen und Waren, aber auch viele Stoffe sind in Bewegung, die vorher über Jahrtausende in der Erde schlummeren. An vorderster Front steht dabei die Bauindustrie, die heute besonders viele Stoffe bewegt, verbraucht und deponiert. Dabei ist eine ressourcenschonende Bauweise nichts Neues. Frühere Holz- und Steinhäuser aus lokalen Ressourcen wurden über Jahrhunderte umgebaut, abgebaut, zerlegt, als Einzelteile wiederverwendet oder wieder aufgebaut. Heute bestehen unsere Häuser aus Materialien wie Beton, Stahl, Stein- oder Glaswolle und Kunststoffen aller Art, deren Herstellung viel Energie braucht und viel Kohlendioxid freisetzt. Dazu kommen toxische Ausdünstungen dieser Stoffe. Aber müssen wir wirklich zurück in die Steinzeit, um ressourcenschonend zu bauen und leben? Das KREIS-Haus geht neue Wege. Inspiriert von der traditionellen Bauweise mit Holz, Lehm und wiederverwendeten Baumaterialien, kombiniert es diese mit den neusten Entwicklungen der Energie- und Gebäudetechnik sowie der Ökotechnologie.

### Das KREIS-Haus – eine Köchin, viele Mitarbeitende

Das KREIS-Haus ist sowohl Ferienhaus als auch Praxislabor. Initiiert und erdacht wurde es von der Umweltingenieurin Devi Bühler, umgesetzt durch den Architekten Jörg Watter, und mit Hilfe engagierter Unter-



Blick auf das KREIS-Haus mit den zwei verschiedenen Solaranlagen und der Naturputz-Fassade

Foto: Devi Bühler

nehmen, mit grossem Einsatz von Freiwilligen sowie der finanziellen Unterstützung durch Crowdfunding und mehrerer Stiftungen gebaut. Das Konzept ist kühn: Alle Materialien sind entweder natürlichen Ursprungs, recycelt, wiederverwendet oder langlebig und recycelbar. Auch die Energie-, Wasser- und Nährstoffkreisläufe im Haus sind weitmöglichst geschlossen. Ebenfalls im Kreislaufkonzept inbegriffen sind der Aushub und das Fundament. Und das alles auf nur 40 m<sup>2</sup>. Am Ende der Betriebszeit wird das gesamte Haus komplett demontiert und recycelbar sein. Das KREIS-Haus soll zeigen, dass kreislauffähiges Bauen heute machbar ist und in der Praxis funktioniert.

### Das Ökotech-Innovationslabor

Noch nie wurde in der Schweiz ein solch komplexes Kreislaufhaus gebaut, das unter Alltagsbedingungen bewohnt wird und gleichzeitig ein Innovationslabor ist. Die BesucherInnen müssen sich dabei an das eine oder andere gewöhnen. Als Frischwasser dient das Regenwasser vom Dach. Es wird gesammelt und vorgeeignet, mit UV-Licht hygienisiert und zum Trinken, Duschen, Händewaschen oder Kochen verwendet. Das leicht verschmutzte Abwasser, das dabei entsteht, wird aufbereitet und zur Bewässerung des Dachgartens genutzt. Stark verschmutztes Was-

ser – sogenanntes «Schwarzwasser», z. B. aus der Toilette – gibt es nicht. Die menschlichen Ausscheidungen werden über ein Trockenklo ohne Wasser in eine Wurmkompostierung (Fäzes) bzw. in einen Verdunstungsprozess (Urin) befördert und dort hygienisch verarbeitet. Aus beiden «Substraten» entsteht Dünger, der im Dachgarten des KREIS-Hauses zur Pflanzenkultivierung zum Einsatz kommt und damit zur Ernährung der BewohnerInnen beiträgt. Den Strombedarf deckt das Haus mit einer eigenen PV-Anlage und mit Hilfe einer Second-Life-Batterie. Geheizt wird mit dem vorgelagerten Wintergarten, der Körperwärme der BewohnerInnen und der Abwärme der wenigen Geräte. Wände aus Vollholz, Wärmedämmung und 3-fach verglaste Fenster sorgen für ein angenehmes Klima.

### Langfristiger Designansatz

Ob alle Ziele mit dem KREIS-Haus erreicht werden können, wird die Praxis zeigen. Eine echte Kreislaufwirtschaft könnte im Bauwesen eine Fülle von Innovationen auslösen. Wenn wir Menschen lernen, in Kreisläufen zu denken, dann lassen sich die weltweiten Stoffströme vielleicht wieder auf ein verträgliches Mass reduzieren. Auf dass unser Planet eine einzigartige blaue Perle im Weltall bleibe.

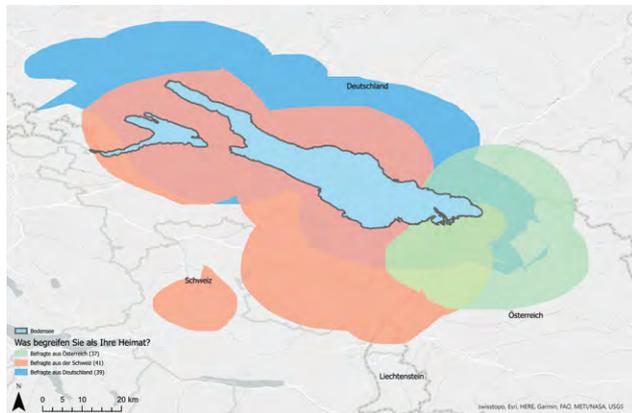
[zhaw.ch/iunr/kreishaus](https://zhaw.ch/iunr/kreishaus)

# Cultural Mapping 4.0

**Hanno Rahn**, Wissenschaftlicher Mitarbeiter Forschungsgruppe Geoinformatik, rahn@zhaw.ch

Das Projekt Cultural Mapping 4.0 versucht, über einen partizipativen, räumlichen Ansatz persönliche Erinnerungen, Erfahrungen und Erzählungen von Bewohnerinnen und Besuchern der Bodenseeregion abzuholen. Hierbei dürfen Touristen, Einwohnerinnen und sonstige Stakeholder über eine partizipative Kartierung u. a. kulturelle Bewegungsräume aufzeigen. Das Projekt hat zum Ziel, aus der räumlichen Perspektive Wechselwirkungen zwischen regionaler Identität, Kultur und Mobilität sichtbar zu machen. Die Ergebnisse dieses interdisziplinären Vorgehens von Sozialwissenschaft und Geoinformatik sollen über Storytelling, eine Mischung aus Text-, Karten- und Grafikelementen, das Bewusstsein für die Bodenseeregion verbessern und die Frage klären: Gibt es eine gemeinsame länderübergreifende kulturelle Identität des Bodenseeraums?

- ➔ [htwg-konstanz.de/hochschule/magazin/kulturelle-kartierung-des-bodenseeraums/](http://htwg-konstanz.de/hochschule/magazin/kulturelle-kartierung-des-bodenseeraums/)
- ➔ [bodenseehochschule.org/kulturelle-identitaet-in-der-region-staerken/](http://bodenseehochschule.org/kulturelle-identitaet-in-der-region-staerken/)



Was begreifen Sie als Ihre Heimat? – Erste Ergebnisse zur partizipativen Kartierung von Heimatverständnis.

# Was tun mit Brachflächen in Russland?

**Prof. Dr. Raushan Bokusheva**, Leiterin Forschungsgruppe Agrar- und Ressourcenökonomie, boku@zhaw.ch

Der Transformationsprozess der 1990er Jahre hat einen drastischen Rückgang der Landnutzung in der russischen Landwirtschaft verursacht. Auch nach mehr als 30 Jahren seit dem Beginn der Transformation weist Russland weite Gebiete mit verlassenen Ackerflächen auf. In einem multidisziplinären ERA-NET-Projekt untersucht die Forschungsgruppe Agrar- und Ressourcenökonomie, was mit diesem Land passieren soll und welche Politikinstrumente eine nachhaltige Bewirtschaftung von Agrarland in Russland unter sich verändernden klimatischen Bedingungen fördern könnten? Zu diesem Zweck werden die Klimasensitivität der russischen Landwirtschaft bewertet, das Kohlenstoffsenke-Potenzial für verschiedene Landnutzungen modelliert und die Wirtschaftlichkeit alternativer Landnutzungen für ausgewählte Studienregionen untersucht. Zu den Projektzielen gehört auch die Identifikation von politischen Massnahmen, die zur Lösung einer dreifachen Herausforderung – Sicherung des steigenden globalen Bedarfs an Nahrungsmitteln, Förderung der ländlichen Entwicklung sowie Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel – beitragen sollen. ■

Der russische Projektpartner Prof. Nikolai Dronin besichtigt eine Brachfläche bei Tula, Foto: Nataliya Kalutskova



# Neue Projekte

**Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Kreislauftechnologie zur Silberlachsmastr, Inkubation, Aufzucht, Speisefischproduktion und Management von Kleinanlagen**  
Dauer: 31.03.21 – 27.02.23

**Exploring Russian Agriculture's Potential for Food Production, Rural Development, Climate Change Mitigation and Adaptation**  
Dauer: 30.04.21 – 29.04.24  
Projektpartner: Lomonosov Moscow State University (RUS), Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Transformationsökonomie (DE), KU Leuven (BE)

**Hirn, los! – Ein umweltsychologisches Lernspiel**  
Dauer: 30.04.21 – 27.02.24

**Nudging in der Naturgefahrenprävention**  
Dauer: 30.04.21 – 29.04.22  
Projektpartner: econcept AG

**EDGE/SWEET – Untersuchungen zur dezentralen Einspeisung von erneuerbaren Energien**  
Dauer: 30.04.21 – 30.12.26  
Projektpartner: diverse Hochschulen und Industriepartner

**Entwicklung resiliente Vegetationsbausteine für die Klimawandelstrategie des Bundes**  
Dauer: 30.04.21 – 30.12.23  
Projektpartner: Bund

**Untersuchung von Grasländern zur Quantifizierung des Problems toxischer Gefäßpflanzen für Weidetiere**  
Dauer: 30.04.21 – 30.12.22  
Projektpartner: Stiftung

**Ökobilanzierung von Pflegezentren**  
Dauer: 30.04.21 – 30.12.22  
Projektpartner: Öffentliche Hand

**Entwicklung der Erhebungsinstrumente zum Monitoringkonzept Zürichsee 2050**  
Dauer: 30.04.21 – 30.12.22  
Projektpartner: Öffentliche Hand

**Erzwungene Abstinenz und freiwillige Suffizienz in der Corona-Zeit**  
Dauer: 04.05.21 – 29.11.21

**Spezialdachbegrünung Biozentrum Basel**  
Dauer: 31.05.21 – 30.12.23  
Projektpartner: Öffentliche Hand

**Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Standortentwicklung zur Fischproduktion im Safiental**  
Dauer: 31.05.21 – 29.05.24

**Evaluation Kampagne Global Happiness**  
Dauer: 30.06.21 – 30.03.23

**Neuentwicklung von Labelinfo.ch**  
Dauer: 31.07.21 – 30.12.24  
Projektpartner: WWF Schweiz, Staatssekretariat für Wirtschaft SECO, Stiftung Praktischer Umweltschutz Schweiz Pusch

**Wirkung auf Vitalität von Baumpflanzungen mit Pflanzenkohle angereichertem Substrat**  
Dauer: 31.07.21 – 29.11.25  
Projektpartner: Öffentliche Hand

**Tech4SDG – Guiding Swiss Asset Managers towards High-Impact SMEs**  
Dauer: 31.08.21 – 28.02.23  
Projektpartner: ZHAW SML, iGravity AG, RepRisk AG, Sustainable Finance Geneva

**Validierung therapeutischer Landschaften**  
Dauer: 30.09.21 – 29.09.24  
Projektpartner: Bund

**Weitere Projekte**  
➔ [zhaw.ch/iunr/projekte](http://zhaw.ch/iunr/projekte)

# Weiterbildung IUNR

- 10.01.2022 **Lehrgang CAD im Gartenbau**
  - 13.01.2022 **Wädenswiler Weintage**
  - 20.01.2022 **Fachtagung – Arbeitssicherheit und -hygiene (SIPOL)**
  - 28.01.2022 **Modul 1/Lehrgang Botanisches Malen & Illustrieren**
  - 28.01.2022 **Modul 3/Lehrgang Botanisches Malen & Illustrieren**
  - 28.01.2022 **Vertiefungskurs Weinbau**
  - 02.02.2022 **Lehrgang Gartengestaltung naturnah**
  - 02.02.2022 **Weinbaukurs Reb 1**
  - 04.02.2022 **Fischforum Schweiz**
  - 09.02.2022 **Weinbaukurs Reb 2**
  - 11.03.2022 **CAS Süsswasserfische Europas – Ökologie & Management**
  - 18.03.2022 **Lehrgang Natur im Siedlungsraum**
  - 25.03.2022 **CAS Gartentherapie**
  - 25.03.2022 **CAS Therapiegarten**
  - 16.04.2022 **CAS Bodenkartierung**
  - 13.05.2021 **CAS Wald, Landschaft & Gesundheit**
- Infos und Anmeldung**  
➔ [zhaw.ch/iunr/weiterbildung](http://zhaw.ch/iunr/weiterbildung)

# International

## Vorstellung neuer Lehrkonzepte am ZHAW-International Evening

Das Departement Life Sciences und Facility Management (LSFM) war am International Evening der ZHAW prominent vertreten. Der Anlass wurde online am 8. November durchgeführt und bot ein interessantes Programm. In einer Breakout-Session ging es um die Fragestellung: Wie können wir als Dozierende mit unseren Studierenden die Zusammenarbeit in einer globalen Arbeits- und Lebenswelt angehen?

Die Ausgangslage:

- We are living in an increasingly internationally interconnected world (globalisation) with global value chains.
- We have to find our way in this globalised world (global citizenship) and be able to engage in finding solutions to global challenges.
- This also brings increased challenges for the organisations of the government and the economy, for their management and their team members.

### Dank COIL Herausforderungen in der globalisierten Welt angehen

Die Integration neuer Lehrkonzepte wie COIL (Collaborative Online International Learning) in bestehende oder neue Kurse bietet dazu eine ausgezeichnete Möglichkeit. Mit COIL ermöglichen Dozierende ihren Studierenden, die Herausforderungen der globalisierten Welt zu diskutieren und gemeinsam mit Studierenden aus der ganzen Welt, wie etwa Singapur, Südafrika oder Mexiko, im Team Lösungen zu entwickeln. Wie es gelingen kann, die Zusammenarbeit von Studierenden auf der ganzen Welt zu ermöglichen, das zeigte Daniel von Felten (Institut für Facility Management) und Claudine Gaibrois (Abteilung Transversalis) als COIL-Experten an der ZHAW. Im Rahmen der 30-minütigen Breakout-Session wurde vorgestellt, was für die Durchführung von COILs spricht und welches die best practices sind. Zudem fand eine Podiumsdiskussion statt mit dem

erfahrenen COIL-Partner der ZHAW, Reinout Klamer von The Hague University of Applied Sciences/NL, sowie Peter Marty (Dozent am Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen), der in diesem Semester ein COIL mit Hochschulen in Pakistan, Iran und Kirgistan durchführt. Ebenfalls beteiligt waren die beiden COIL-Studierenden Yannick Frommherz (Bachelorstudent Facility Management) und Lisa Renggli (Bachelorstudentin Lebensmitteltechnologie).

mit Studierenden und Hochschulen aus den Niederlanden, aus Mexico, China, Deutschland und Grossbritannien durchgeführt. Gesamthalt wurde so, durch den Einsatz von COIL im Unterricht, über 200 Studierenden des Departements LSFM das weltweite Arbeiten in internationalen Teams ermöglicht. Wer selbst Interesse hat, ein COIL durchzuführen oder an einem COIL teilzunehmen, kann sich gerne mit jemandem aus dem COIL-Kernteam in Verbindung setzen. Wir freuen uns!

### Über 200 Studierende an COIL teilgenommen

Im Herbstsemester 2021 wurden am Departement LSFM weitere COILs



Das COIL-Kernteam: Anja Schnyder, Claudine Gaibrois, Daniel von Felten

## Internat-IO-nal

Die ZHAW fördert die internationalen und interkulturellen Handlungskompetenzen ihrer Mitarbeitenden und Studierenden und trägt so zu einer nachhaltigen gesellschaftlichen, ökonomischen, technologischen und ökologischen Entwicklung bei. Immer mit dem Ziel, Horizonte zu erweitern und damit die Kompetenzen der Beteiligten weiterzuentwickeln und Persönlichkeiten zu bilden. Mehr über Austauschmöglichkeiten und Partnerhochschulen erfahren Sie hier: [zhaw.ch/lsvm/international](https://zhaw.ch/lsvm/international)

**Sich für Neues öffnen und auf vielfältige, kreative Lernumgebungen und Kulturen einlassen.** Die Damen vom International Office (IO) betreuen Studierende, die ein Auslandsemester absolvieren und begleiten sie von der Anmeldung bis zur Abreise. Im Austausch mit den Studiengängen beraten sie Outgoing-Studierende kompetent und individuell. Um den Incoming-Studierenden einen guten Start an der ZHAW in Wädenswil zu ermöglichen, gibt es u. a. verschiedene kulturelle Events. Personalmobilitäten und damit die persönliche und institutionelle Vernetzung werden ebenso gefördert. Das IO-Team ist stolz, die Internationalität am Departement mitzugestalten und erlebbar zu machen.



IO-Team v.l.: Nadine Jacomet, Student Exchange Coordinator IN, Jacqueline Eibert Metzen, Student Exchange Coordinator OUT, Cornelia Soland, Head International Office (IO)

# Studium und Weiterbildung

## CAS «Wald, Landschaft & Gesundheit»

In Japan gilt «Shinrin-yoku», übersetzt Waldbaden, als Medizin und ist fester Bestandteil der Gesundheitsvorsorge. In Europa entwickelte sich das Waldbaden zur sogenannten Waldtherapie. Die positiven Wirkungen von Wald und Landschaft auf Psyche und Körper sind mittlerweile wissenschaftlich erwiesen. Der CAS «Wald, Landschaft & Gesundheit» zeigt die gesundheitspsychologischen und waldökologischen Hintergründe auf und legt dar, wie diese gesundheitsfördernd im eigenen Berufsumfeld genutzt werden können. Die Weiterbildung eröffnet die Möglichkeit, rehabilitativ tätig zu werden und die erworbenen Techniken präventiv oder im sozialen Bereich anzubieten.

➔ [zhaw.ch/iunr/weiterbildung](http://zhaw.ch/iunr/weiterbildung)



## Nachhaltigkeit – Unternehmertum – Lebensmittel: neuer Masterstudiengang

Die im neuartigen Masterstudium «Preneurship for Regenerative Food Systems» ausgebildeten Fachkräfte bringen Lösungen hervor, um der wachsenden Klimaproblematik und der Ressourcenknappheit, unter Berücksichtigung sozioökonomischer Aspekte, wirkungsvoll entgegenzutreten. Die Hauptkompetenz der Absolvierenden liegt bei der regenerativen Gestaltung von Agro-Food-Systemen – durch Initiieren, Entwickeln und Implementieren interdisziplinärer und innovativer Geschäftsmodelle.

➔ [zhaw.ch/lspm/master](http://zhaw.ch/lspm/master)



## Neuer Bachelorstudiengang «Applied Digital Life Sciences»

Im Herbst 2022 startet erstmals der schweizweit einzigartige Studiengang, der Life Sciences, Data Science und Digitalisierung verbindet. Naturwissenschaftliche Kompetenzen werden mit verschiedenen digitalen Werkzeugen und datenbasierten Methoden kombiniert. Studierende forschen im Labor sowie in der Umwelt und eignen sich

parallel dazu Skills in Programmierung, Künstlicher Intelligenz, Data Engineering sowie Modellierung und Simulation an. Das Bachelorstudium zeichnet sich aus durch seine Verankerung in den Life Sciences mit den Arbeitsfeldern Biologie, Umwelt, Biotechnologie, Chemie, Lebensmitteltechnologie und Gesundheit.

➔ [www.zhaw.ch/lspm/bachelor](http://www.zhaw.ch/lspm/bachelor)



## Master «Real Estate & Facility Management»

Der neuartige Masterstudiengang «Real Estate & Facility Management» ist eine Kooperation des ZHAW-Instituts für Facility Management am Department Life Sciences und Facility Management und der Abteilung Banking, Finance, Insurance der School of Management and Law. Er ist schweizweit das erste Masterprogramm, das die Bereiche Real Estate und Facility Management, Ökonomie, Finanzen, Operational Technology/IT und Services mit den Megatrends Nachhaltigkeit und Digitalisierung kombiniert.

➔ [www.zhaw.ch/ifm/master](http://www.zhaw.ch/ifm/master)

## Mit Simulationsmodellen Unternehmensprozesse verbessern

Wer Prozesse für sich und seine Kunden verbessern oder diverse Szenarien vergleichen und animieren möchte, dem gibt der Weiterbildungskurs «Process Simulation Fundamentals» die nötigen Instrumente in die Hand. Der Kurs startet am 23. Februar 2022. Es sind keine spezifischen Programmierkenntnisse nötig.

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

## Weiterbildung ATV Abteilung Transversalis

18.05.2022

Lehren und Lernen mit digitalen Medien

Infos und Anmeldung

➔ [zhaw.ch/atv/weiterbildung](http://zhaw.ch/atv/weiterbildung)

# 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  
Grüntalstrasse 14  
Postfach  
8820 Wädenswil/Schweiz  
+41 58 934 50 00

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

Besuchen Sie uns



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

bilden und forschen  
wädenswil