

# TRANSFER

- 
- 3 **Lebensmittel** | Qualität von Olivenöl auf dem europäischen Markt ...  
4 **Umwelt** | Wildschweine zwischen Landwirtschaft und Schutzgebieten ...  
5 **Chemie und Biotechnologie** | Mit vereinten Kräften zum *in vitro* Blutgefäss ...  
6 **Angewandte Simulation** | Optimierung der Produktionsreihenfolge ...  
7 **Facility Management** | ActiveAdvice: «Intelligente» Beratung im Alter ...  
8 **International** | Blick über den Tellerrand ...

## Life Sciences – eine Zürcher Perle mit Potenzial



Prof. Dr. Urs Hilber,  
Direktor ZHAW-Departement Life Sciences und Facility Management,  
Leiter Ressort F&E der ZHAW,  
urs.hilber@zhaw.ch

**Welche Bedeutung hat die Life-Sciences-Industrie für den Kanton Zürich? Diese Frage beantwortet das von der Standortförderung des Kantons Zürich publizierte Cluster-Portrait Life Sciences Zürich 2016. Das Wichtigste vorweg: Die Autoren erwarten eine kontinuierliche Steigerung der Nachfrage weit in die Zukunft extrapoliert. Vielversprechende strukturelle Wachstumstreiber sind der demografische Wandel, der zu einer immer älter werdenden Gesellschaft führt, eine zunehmende Weltbevölkerung, eine wachsende zahlungs- und kaufkräftige Mittelschicht in den Schwellenländern und ein rasanter technologischer Fortschritt. Life Sciences boomen in der Schweiz und weltweit.**

### Rahmenbedingungen sind ideal

Dank ausgezeichneten Rahmenbedingungen wie qualitativ hochstehende Hochschulen (ETHZ, UZH und ZHAW), gründerfreundliches Klima für Start-up-Unternehmen, gute Erreichbarkeit, liberale Märkte, moderate Steuern und Präsenz internationaler Schulen verfügt der Kanton Zürich über ein ausgezeichnetes Potenzial, um im internationalen Wettbewerb einen vorderen Platz zu belegen. Zwar erweist sich die direkte Bedeutung der Life Sciences für die gesamte, vom Finanzwesen noch immer dominierte Zürcher Volkswirtschaft heute sowohl hinsichtlich Wertschöpfung (1.1 %) als auch bezüglich Beschäftigung (0.7 %) noch als relativ bescheiden. Die Wachstumsraten der letzten

Jahre waren aber absolut beeindruckend, vor allem auch in den erweiterten Life-Sciences-Bereichen, zu denen medizinische und naturwissenschaftliche Forschung zählen. Seit 2000 konnte der Life-Sciences-Cluster einen durchschnittlichen Jahreszuwachs der preisbereinigten Bruttowertschöpfung von 8.6 % verzeichnen. Hinsichtlich des durchschnittlichen jährlichen Beschäftigungsaufbaus lagen die Life Sciences seit 2000 bei 3.8%. 2013 beschäftigte der Zürcher Life-Sciences-Cluster 15577 FTEs (Beschäftigte in Vollzeitäquivalenten), was 13 % der in der Schweiz in den Life Sciences beschäftigten FTEs entsprach. 2013 existierten im Kanton Zürich 966 Arbeitsstätten im Bereich Life Sciences im weiteren Sinn.

### Spitzenplatz bezüglich Produktivität

Die absolute Stärke der Life Sciences ist ihre Produktivität (Arbeitsproduktivität und Stundenproduktivität). Pro Stunde und Arbeitsplatz wurden 2013 im Kanton Zürich rund 130 CHF erwirtschaftet. Hochgerechnet auf ein Arbeitsjahr ergab sich damit eine nominale Arbeitsproduktivität von rund 252000 CHF pro Arbeitsplatz. Diese Produktivität wurde lediglich vom Finanzsektor übertroffen. Diese Zahlen stehen für die Attraktivität der Branche und erlauben entsprechende Löhne und Reinvestitionen in die Forschung. Die Life-Sciences-Industrie im Kanton Zürich weist im Vergleich zur restlichen Schweiz die Besonderheit auf, dass der Sektor Medizinaltechnologie mit einem Anteil von 30 % traditionell stark ist. Die anderen produzierenden Bereiche, pharmazeutische Industrie und Biotechnologie, liegen bei 2.6 resp. 3.3 %.

### Zukunft liegt in den Life Sciences

Life Sciences produzieren Lösungen für Fragestellungen der alternden Gesellschaft von morgen. Die Grundvoraussetzungen für den zukünftigen Erfolg des Life-Sciences-Clusters und eine breitere Diversifizierung der Wirtschaftsleistung im Kanton Zürich sind gegeben. Unsere Mitbewerberinnen und -bewerber schlafen aber nicht und haben auch erkannt, dass die Zukunft in den Life Sciences liegen wird. Wir sind am Departement Life Sciences und Facility Management der ZHAW hoch motiviert, an der Erfolgsgeschichte des Kantons Zürich zusammen mit ETHZ und UZH mitzuschreiben. Dies können wir dann, wenn die Rahmenbedingungen auch für uns gut bleiben. Forschung und Ausbildung im Life-Sciences- und Facility-Management-Sektor stellen hohe Anforderungen an die Menschen, die bei uns arbeiten, an die Infrastrukturen, mit denen wir arbeiten, und an die Staatskasse, die die Ausbildung junger begabter Menschen und die finanziellen Grundlasten der Forschung finanziert. Der Kanton Zürich weist den grössten Anteil Tertiärausgebildeter in der Schweiz auf. Hoffen wir, dass die kollektive Intelligenz dazu führt, dass die Zürcher Life-Sciences-Perle auch zukünftig in vollem Glanz erstrahlen darf.

Quelle: Kanton Zürich Volkswirtschaftsdirektion, Amt für Wirtschaft und Abgaben, Standortförderung Kanton Zürich, 2016, Cluster-Portrait Life Sciences Zürich 2016, 57 pp.

## Impressum

Redaktion:  
ZHAW Zürcher Hochschule für  
Angewandte Wissenschaften  
Life Sciences und Facility Management  
Grüntal, Postfach  
CH-8820 Wädenswil  
Tel. +41 58 934 50 00  
Fax +41 58 934 50 01  
communication.lsfm@zhaw.ch  
www.zhaw.ch/lsfm

Gestaltung: Obrist und Partner Visuelle Kommunikation, Zürich  
CO<sub>2</sub>-neutraler Druck auf FSC-Papier: Theiler Druck AG, Wollerau

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

September 2016  
Erscheinungsweise: 3-mal pro Jahr  
Auflage: 5000 Exemplare



# Qualität von Olivenöl auf dem europäischen Markt



Annette Bongartz,  
 Leiterin Fachstelle Sensorik,  
 annette.bongartz@zhaw.ch

**In aller Munde und immer wieder in den Schlagzeilen – Olivenöl. Über kein anderes Speiseöl ist die Berichterstattung so kontrovers. Dabei ist natives Olivenöl eines der wenigen Lebensmittel, dessen analytische Parameter stark gesetzlich reglementiert sind. Für eine realistische Einschätzung der Qualität von nativem Olivenöl reicht die Zuordnung in die aktuell gültigen Klassifizierungsstufen nicht aus. Die Erhebung des Qualitäts-Parameters «Harmonie» wäre ein möglicher Lösungsansatz.**

Ein «extra natives» Olivenöl muss in erster Linie fehlerfrei sein und eine von der Olivenfrucht stammende Fruchtigkeit aufweisen. Das sind die Minimalanforderungen. Bei Nichteinhaltung erfolgt die Abwertung in die nächstniedrigere Klassifizierungsstufe «nativ». Selbst wenn die gesetzlichen Anforderungen eingehalten werden, verbirgt sich eine breite Palette an Produkten mit unterschiedlichen Qualitäten resp. Charakteristiken in dieser Klassifizierungsstufe. Überblick zu behalten ist hierbei für sämtliche Marktteilnehmer schwer.

## Olive Oil Award – Zurich (OOA)

Um die Transparenz auf dem Olivenölmarkt zu erhöhen, rief die ZHAW-Fachstelle Sensorik 2002 das Projekt «Olive Oil Award – Zurich» (OOA) ins Leben. In diesem Rahmen überprüft das Schweizer Olivenöl Panel (SOP) der ZHAW jährlich jeweils ca. 100–150 Olivenöle. Das SOP ist Teil einer gemäss ISO 17025 akkreditierten Prüfstelle und vom International Olive Council (IOC) in Madrid anerkannt.

## Methodik

Die eingesetzte Methode zur Evaluation der Olivenöle basiert auf dem «Panel-Test», welcher

in der Verordnung 2568/91 der Europäischen Gemeinschaft in ihrer aktuell gültigen Durchführungsverordnung beschrieben wird. Im Rahmen des OOA wird zunächst überprüft, ob die Öle der gesetzlichen Minimalanforderung «extra nativ» entsprechen. Darüber hinaus wird eine Aromabeschreibung vorgenommen und der Qualitäts-Parameter «Harmonie» evaluiert<sup>1</sup>. Die Beurteilung von Präsenz, Vielfältigkeit und Komplexität der Aromatik (Fruchtigkeit) im Einklang mit weiteren sensorischen Eigenschaften von Olivenölen, wie Bitterkeit und Schärfe, ist eine validierte Erweiterung der Methode und macht es möglich die Klassifizierungsstufe «extra nativ» nochmals nach Qualitäten zu differenzieren.

## Erkenntnisse aus 15 Jahren

Wettbewerbe wie der OOA bewegen sich im Premiumbereich. In den Jahren 2011 bis 2015 konnten daher im Rahmen des OOA immerhin 94 Prozent der eingereichten Öle als «extra nativ» bestätigt werden. Innerhalb dieser Gruppe von Ölen zeigte sich aber nochmals eine grosse Bandbreite verschiedener Qualitäten (Abb. 1). Die Zuordnung von Ölen in die höchste Harmonie-Stufe mit Werten von über 7.5 (bezogen auf eine 10-cm-Skala) rechtfertigte die Vergabe von Awards (Gold, Silber, Bronze).

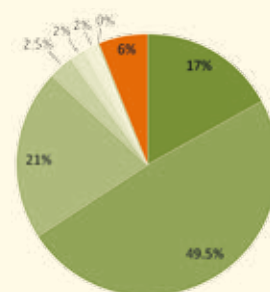
## Qualität auf dem Markt

Es ist nicht weiter verwunderlich, dass sich die Situation im Premiumbereich nicht analog zur Situation auf dem restlichen Markt für Olivenöle darstellt. Gemeinsame Untersuchungen mit dem Deutschen Olivenöl Panel (DOP), unter Leitung von Dieter Oberg,<sup>2</sup> zeigen, dass von 70 untersuchten Olivenölen aus dem gesamten europäischen Markt nur gut 40 Prozent als extra nativ bestätigt werden würden (Abb. 2).

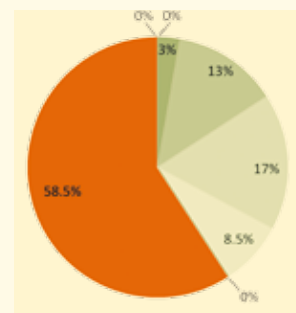
## Fazit

Der Qualitäts-Parameter «Harmonie» ermöglicht eine für alle Marktteilnehmer ehrliche und insbesondere auch nachvollziehbare Vermarktung und Preisgestaltung von extra nativem Olivenöl.

**Abb. 1: OOA 2011–2015 / Harmonie-Bewertung (%), n = 575**



**Abb. 2: IGO-Studie / Harmonie-Bewertung (%), n = 70**



<sup>1</sup> Bongartz, A., Oberg, D. G.: Sensory Evaluation of Extra Virgin Olive Oil (EVOO) Extended to Include the Quality-Factor «Harmony». Journal of Agricultural Sciences and Technology. 2011, 422–435.

<sup>2</sup> Oberg, D. G.: IGO Study «Influence of the harmony value for reliable sensory data in private label quality of EVOO in the EU». EuroFedLI-pid Congress, Florence, 2015.

## Forschungsprojekt

### Olive Oil Award – Zurich

Leitung: Annette Bongartz, Martin Popp  
 Projektdauer: jährlich, seit 2002  
 Partner: Dritte  
 Projektvolumen: ca. CHF 60 000 pro Jahr

## Wildschweine zwischen Landwirtschaft und Schutzgebieten



Dr. Stefan Suter,  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter,  
stefan.suter@zhaw.ch



Sandro Stoller,  
Wissenschaftlicher Assistent,  
sandro.stoller@zhaw.ch

**In den vergangenen Jahrzehnten haben die Wildschweinbestände in der Schweiz sowie weiten Teilen Europas aufgrund einer hohen Fortpflanzungsrate und eines reichhaltigen Nahrungsangebotes stark zugenommen. Mit der Anzahl der Wildschweine nehmen auch die Schäden in der Landwirtschaft zu. Die Bestrebungen, über die Jagd und mit Präventionsmassnahmen Schäden zu verhindern, sind oft wenig erfolgreich und teuer. Die hohe Lern- und Anpassungsfähigkeit dieser Tierart erfordert intelligente neue Präventionsmassnahmen. Gleichzeitig muss sich auch die Landwirtschaft anpassen.**

### Prävention von Wildschweinschäden

Im Zentrum des Projekts steht die Optimierung der Präventionsmethoden. Die Wirkung der neu entwickelten akustischen Vergrämungsmethode «Wildschweinschreck» wird mit zwei konventionellen Präventionsmethoden verglichen, den elektrischen Zäunen und Vergrämungsabschüssen. Der Wildschweinschreck verwendet artetypische Alarm- und Warnrufe der Wildschweine, um die Tiere von den Feldern fernzuhalten (Abb.1). Die Wirksamkeit der Präventionsmethoden soll nicht nur indirekt aufgrund der erreichten Schadensverhütung beurteilt werden, sondern auch direkt anhand des Raumverhaltens der Wildschweine.

In den drei Untersuchungsgebieten Fanel, Klingnauer Stausee und oberes Fricktal wurden über 100 Wildschweine gefangen, mit Ohrmarken markiert und 35 Tiere mit GPS-Senderhalsband ausgerüstet (Abb.2). Alle 15 Minuten wird die Position der Sendertiere erfasst. Damit lässt sich das Raumverhalten der Tiere nach-

vollziehen. Zusätzlich werden die Schäden auf den Feldern mit Hilfe von Drohnenluftbildern ermittelt. Die in diesem Projekt gewonnenen Erkenntnisse sollen als Basis für ein nachhaltiges Wildschweinmanagement dienen.



Abb. 1: Die akustische Vergrämung mit dem «Wildschweinschreck» soll Wildschweinschäden in der Landwirtschaft reduzieren.



Abb. 2: Das Wildschwein wird mit einem GPS-Senderhalsband ausgerüstet und sendet danach alle 15 Min. eine Position.

### Wildschweinmanagement in und um Schutzgebiete

Wildschweine sind äusserst lern- und anpassungsfähig und weichen dem Jagddruck aus. Sie finden insbesondere in Wasser- und Zugvogelschutzgebieten Zuflucht. Aktuelle Daten von GPS-besenderten Tieren im Fanel und am Klingnauer Stausee zeigen, dass sie in den Wintermonaten die Riedflächen über mehrere Monate nicht verlassen und während dieser Zeit die obersten Bodenschichten im Ried aufwühlen, um an Wurzeln und Rhizome der Schilfpflanzen zu gelangen. Damit bringen Wildschweine Dynamik ins Ökosystem und tragen zur Erhöhung der Artenvielfalt bei. Ob sie bei hohen Dichten auch einen negativen Einfluss in Schutzgebieten haben, z. B. auf Bodenbrüter, ist umstritten und wird aktuell untersucht.

Bestandszahlen, Altersstruktur und Geschlechterverhältnis sind wichtige Grössen für das Management von Wildtierbeständen. Die Erhebung dieser Daten ist bei Wildschweinen aufgrund ihrer versteckten Lebensweise schwierig. Mit einem optimierten Fotofallenmonitoring kann der Bestand der Wildschweine in den Schutzgebieten mit verhältnismässig geringem Aufwand abgeschätzt werden. Darauf basierend ist eine nachhaltige Jagdplanung möglich. Allerdings sind auch Anpassungen in der Bewirtschaftung der Felder in und um Schutzgebiete erforderlich, um Konflikte mit der Landwirtschaft längerfristig zu entschärfen. Welche alternativen Kulturen in Frage kommen, wird in einer Masterarbeit im Rahmen dieses Forschungsprojekts ermittelt.

### Forschungsprojekt

#### Prävention von Wildschweinschäden in der Landwirtschaft

Leitung:	Dr. Stefan Suter
Projektdauer:	2013–2018
Partner:	Jagdgesellschaften Hochwacht und Kästhal-Brugg
Förderung:	Bundesamt für Landwirtschaft, Bundesamt für Umwelt, Kantone Aargau, Bern und Freiburg
Projektvolumen:	CHF 400 000



# Simulationsgestützte Optimierung der Produktionsreihenfolge



Dr. Lukas, Hollenstein, Dozent, lukas.hollenstein@zhaw.ch  
Melih Derman, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, melih.derman@zhaw.ch  
Adrian Lötscher, Leiter Forschungsgruppe Simulation & Optimierung, adrian.loetscher@zhaw.ch

**Die USM U. Schärer Söhne AG produziert seit 50 Jahren modulare Möbelbausysteme in zeitlosem Design. In Münsingen hat die USM eine hochmoderne Lackieranlage in Betrieb genommen. Das Institut für Angewandte Simulation hat schon während des Planungsprozesses eine Simulation der neuen Anlage aufgebaut. Damals diente sie dazu, den Nachweis für die geplante Leistung zu liefern. Heute ist die Simulation Kern eines Produktionsplanungstools, das eine innovative hybride Optimierungsmethode einsetzt.**

Pulverbeschichtungsanlagen gehören wegen ihres Einbrennofens zu den grössten Energieverbrauchern der Schweizer Industrie, weshalb eine optimale Auslastung sehr wichtig ist. In der neuen Anlage der USM werden die zu behandelnden Bleche teils von Hand, teils von Robotern in Rahmen gehängt, welche an einer Hängebahn automatisiert durch die Pulverbeschichtungsanlage zirkulieren. Für das Aufgeben von Beschichtungsaufträgen gelten einige Restriktionen. So können z.B. gewisse Teile nicht vom Roboter aufgegeben werden, oder manche Teile sind zu breit für einzelne Puffer.

## Ein spezifisches Planungstool

Folglich ist die Produktionsplanung für solch komplexe Anlagen sehr schwierig. Sie muss nicht nur mit einer diversen und sich ändernden Auftragslage zurechtkommen, sondern auch mit den erwähnten Restriktionen und den dynamischen Abhängigkeiten der Produktionsprozesse selbst. Genau diese dynamischen Abhängigkeiten machen eine Simulation notwendig, um die Durchlaufzeit eines Produktionsprogramms verlässlich vorherzusagen.

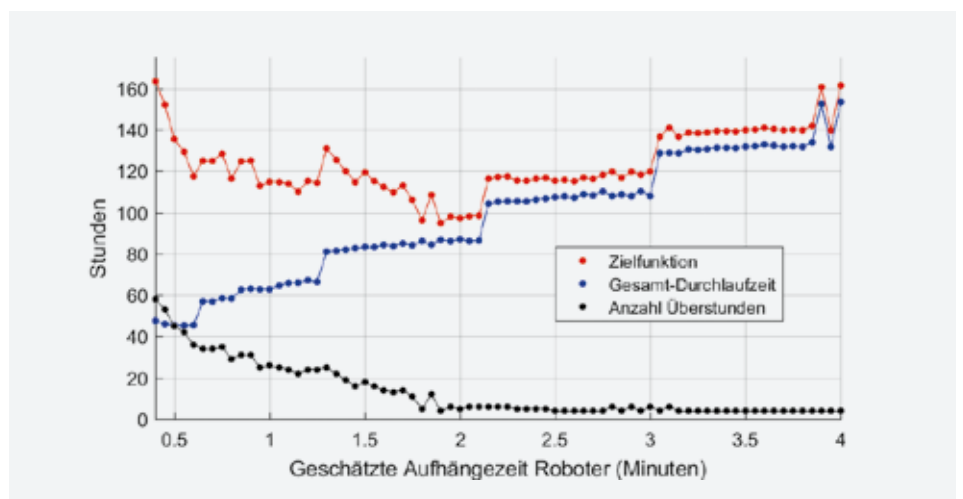
Entsprechend wurde ein simulationsgestütztes Tool entwickelt, das die USM bei der Produktionsplanung unterstützt. Allerdings ist es aus Gründen der Laufzeit unmöglich, für eine gegebene Auftragsituation die Unmenge an möglichen Produktionsreihenfolgen allesamt zu simulieren. Also wird ein zweistufiges Verfahren eingesetzt: Zunächst wird mit einem heuristischen Algorithmus eine überschaubare Anzahl plausibler Produktionspläne konstruiert. Dann wird die Performance der Vorschläge anhand der Simulation möglichst realitätsnah beurteilt.

## Hybrides Optimierungsverfahren

Die Heuristik berücksichtigt bei der Konstruktion von Produktionsplänen alle Restriktionen für die Aufgabe von Teilen. Zudem benutzt sie ein vereinfachtes Modell der Bearbeitungszeit eines Auftrags. Dieses beinhaltet unter anderem die Aufhängezeiten und die Zeit, die für Farbwechsel in der Pulverkabine verloren geht. Das Modell hängt von diversen Parametern ab.

Die hybride Optimierung variiert diese Parameter, um verschiedene Produktionsreihenfolgen vorzuschlagen und dann der Simulation zur Berechnung der Zielfunktion zu übergeben. In der Abbildung wird für eine gegebene Auftragsituation ein Parameter des Optimierungsmodells variiert, die geschätzte Aufhängezeit des Roboters. Die Gesamt-Durchlaufzeit (blau), die Anzahl Überstunden (schwarz) und die daraus resultierende Zielfunktion (rot) sind dargestellt und werden minimiert.

Die nächste Herausforderung liegt in der Verallgemeinerung dieses Planungstools und wird in einem aktuellen KTI-Projekt angegangen. Simulationsmodelle für jegliche Pulverbeschichtungs- und Lackieranlagen sollen automatisiert erstellt werden können, um in der Planungsphase von Neu- oder Umbauten verschiedene Szenarien durchzuspielen. Auch das hybride Optimierungsverfahren wird für generische Anlagen verallgemeinert.



Optimierung einer gegebenen Auftragsliste: Die Gesamt-Durchlaufzeit (blau), die Anzahl zu leistender Überstunden (schwarz) und die daraus resultierende Zielfunktion (rot) werden als Funktion der geschätzten Aufhängezeit des Roboters minimiert.

## Forschungsprojekt

### Reihenfolgenoptimierung Simulation USM

Leitung: Lukas Hollenstein  
Partner: USM U. Schärer Söhne AG  
Förderung: drittmittelfinanziert

## ActiveAdvice: «Intelligente» Beratung im Alter



Dr. Andrea Ch. Kofler,  
Dozentin, Kompetenzgruppe Hospitality Management,  
andrea.kofler@zhaw.ch

**Der Anteil der älteren Bevölkerung steigt. Für die Schweiz wird bis 2060 ein Bevölkerungszuwachs von 89 Prozent der über 65-Jährigen und eine Zunahme von 180 Prozent der Altersgruppe der über 80-Jährigen prognostiziert (BFS 2010). Pflege und Versorgung müssen sich neu ausrichten und Alternativen, wie z. B. den Einsatz assistierender Technologien, zulassen. Das Institut für Facility Management engagiert sich bereits seit 2009 in den EU-geförderten AAL-Projekten (Active and Assisted Living), die die Entwicklung und den Einsatz solcher Technologien vorantreiben.**

Seit fast 10 Jahren werden an europäischen Hochschulen in Zusammenarbeit mit Praxispartnern, Betroffenenorganisationen und Betroffenen selbst assistierende Technologien entwickelt. Diese garantieren mehr Sicherheit, Komfort und Selbstbestimmung. Die Entwicklungen der letzten Jahre lassen aber eine Kluft zwischen Forschung und Praxis erkennen.

### Assistierende Technologien – Prototyping in der Endlosschleife

Die erste Generation assistierender Technologien, z. B. ein Rollator, sowie die zweite Generation, wie einfache vernetzte Geräte, sind uns als Endanwender bekannt und im Einsatz. Der Markt für die dritte Generation, für die vernetzten, intuitiven, in die Umgebung integrierten Geräte, die personalisiert garantieren, dass unser Umfeld sicher ist, unsere sozialen Kontakte gepflegt, die Medikamente richtig dosiert eingenommen werden und unser Diätplan ein-

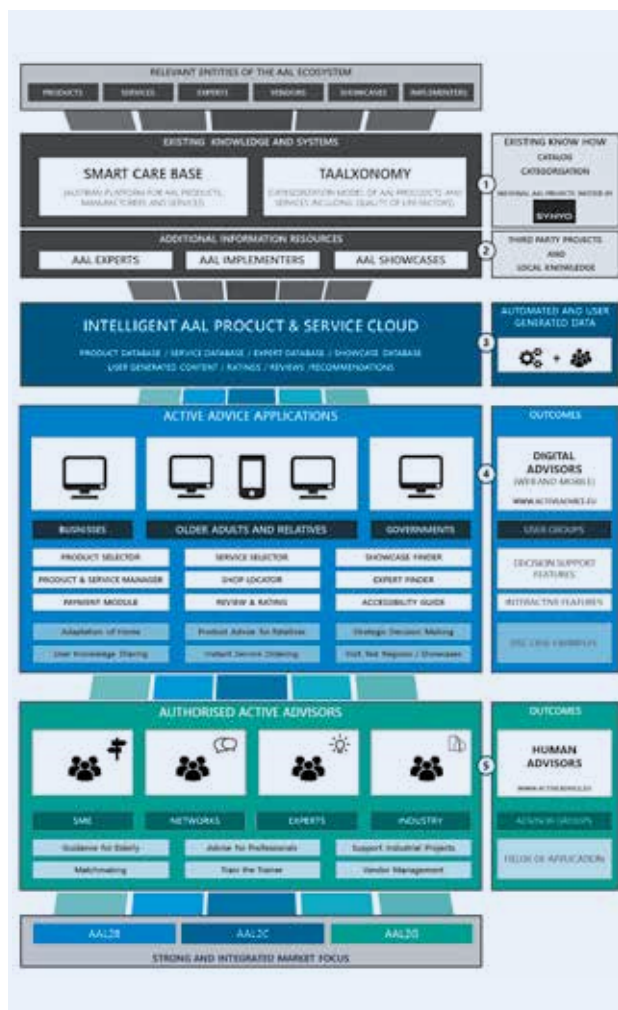


Abb.: Framework ActiveAdvice 1.0

gehalten wird, existiert. Es fehlen jedoch meist marktfähige Einzel- oder Systemlösungen.

### Nachfrage ohne Markt – oder umgekehrt?

Andererseits wissen wir, dass trotz erfolgreicher Entwicklungen die Resonanz bei Verantwortungsträgern und Betroffenen nicht sehr hoch ist. Und jene, die sich für die Unterstützung durch assistierende Technologien interessieren, wissen nicht, wer als Experte angefragt werden kann. Was letztlich für einen genau passt und wo es gekauft werden kann, bleiben offene, unbeantwortete Fragen.

### ActiveAdvice – Markt neu gedacht

Bereits 2018 soll es eine interaktive Beratungs- und Informationsplattform geben, mit dem Ziel, AAL-Lösungen europaweit zu integrieren. Neben Information und Beratung steht die Einbindung der Endanwender im Fokus. Sie erhalten Zugang zu Feedback- und

Rating-Tools, haben die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch mit anderen Betroffenen und Experten. Für Anbieter stellt die Plattform eine Möglichkeit dar, schneller mit Kundinnen und Kunden in Kontakt zu treten und Produkte europaweit zu promoten. Angeboten wird, was zertifiziert ist und ein gutes Feedback hat. Auch politische Akteure sind angesprochen und zur Teilnahme eingeladen. Besser informiert können sie mehr Verantwortung für die ICT-Entwicklungen übernehmen.

#### Forschungsprojekt

##### AAL ActiveAdvice

Leitung-CH:	Dr. Andrea Ch. Kofler
Projektdauer:	April 2016 – Juli 2018
Partner:	SYNYO GmbH, Wien, Österreich (Leitung), und andere Partner aus den Niederlanden, Belgien, Portugal, Grossbritannien
Förderung:	Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation SBF (AAL-Programm)
Projektvolumen:	€ 240 000 (für die Schweiz)



## Blick über den Tellerrand



Peter Marty,  
Dipl. Kulturingenieur ETH, Dozent,  
peter.marty@zhaw.ch

**Das Institut Umwelt und Natürliche Ressourcen IUNR und der Bachelorstudiengang Umweltingenieurwesen decken ein breites Themenspektrum ab, das naturwissenschaftliche und soziale Aspekte über die Grenzen hinweg verknüpft. Die Förderung der internationalen Mobilität von Studierenden und Lehrenden durch die ZHAW ermöglichte das Erschliessen von Potenzialen für Austausch und Zusammenarbeit von Institut und Departement mit indischen Partnern.**

### Potenzial für gemeinsame Projekte

Die zweiwöchige Reise führte zunächst ins Khalsa College in den Punjab an der Grenze zu Pakistan. Mit Fakultäten in Landwirtschaft, Botanik, Biotechnologie, Chemie, Lebensmitteltechnologie, Wirtschaft und Physiotherapie gleicht das 1892 gegründete College dem Profil der ZHAW und des Departements Life Sciences und Facility Management. Wie bei allen nachfolgenden Treffen ging es darum, die interdisziplinäre Stärke der ZHAW aufzuzeigen und mögliche Formen der Zusammenarbeit in der Lehre und für gemeinsame Projekte zu konkretisieren. Während die landwirtschaftliche

Fakultät des Khalsa College auf die biologische Landwirtschaft fokussiert, ist die anschliessend besuchte Punjab Agricultural University PAU in Ludhiana stärker auf Biotechnologie ausgerichtet und stolz, wesentlich an der grünen Revolution Indiens beteiligt gewesen zu sein. Die PAU signalisierte starkes Interesse an gemeinsamen Projekten in der Grundlagenforschung und für eine Zusammenarbeit im Bereich Bio- und Lebensmitteltechnologie.

### Spannende Optionen für schweizerisch-indische Zusammenarbeit

Bei einem anschliessenden Treffen in Delhi stellte der WWF India, Centre for Environmental Law, seine drei Post Graduate Diplomas in den Bereichen Umwelt, Tourismus und Stadtökologie vor, die mit einem abgeschlossenen Bachelor online absolviert werden können. Die TERI University bietet im Bereich Technik Master- und PhD-Programme. Hier zeichnete sich die Möglichkeit ab, gegenseitig Masterarbeiten auszuschreiben und zu betreuen.

Die zweite Woche startete in Bangalore im Süden Indiens mit einem Besuch bei der Christ University, der an die mit der ZHAW Schule für Soziale Arbeit bereits bestehende Kooperation

anknüpfte. Die danach besuchte University of Agricultural Sciences UAS Bangalore ist eng verbunden mit der Nichtregierungsorganisation ATREE, die naturwissenschaftliche Forschung zu Grossschutzgebieten betreibt. Hier ergaben sich Schnittstellen mit Aktivitäten des IUNR im Bereich National- und Naturpärke in der Schweiz. Bei einem abschliessenden Treffen mit Fairtrade Network of Asia and Pacific Producers (NAPP), einem Zusammenschluss von Produzenten aus 14 asiatischen Ländern und Fairtrade India, zeigte das NAPP vor allem Interesse für Good Practice zur Stärkung lokaler Akteure.

### Hürden überwinden und Chancen nutzen

Zwei Wochen Indien sind ein Anfang. Damit die Kontakte Früchte tragen, sind strukturelle, mentale und finanzielle Hürden zu überwinden. Die ZHAW – wir – sind gefordert. ZHAW-intern ist daraus 2015 bereits eine gemeinsame Veranstaltungsreihe zwischen den Departementen Soziale Arbeit und Life Sciences und Facility Management entstanden.



Harmandir Sahib (Golden Temple) in Amritsar, das höchste Heiligtum der Sikhs; Foto: Peter Marty



# Hot Shit! Oder wie man aus Fäkalien Kohle macht



Ruth Arnheiter,  
Bachelorstudentin Umweltingenieurwesen,  
ruth.arnheiter@bluewin.ch  
Kontakt zum Dozent: andreas.schönborn@zhaw.ch

**Kampala, die Hauptstadt Ugandas, braucht Kohle zum Kochen und Kohle fürs Portemonnaie. Könnte die Brennkohle vor Ort aus Fäkalien produziert werden, würde die Natur rund um Kampala geschont und die Gesundheit in Kampala erhöht. Gemeinsam mit der Eawag (Eidgenössische Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz) und der Makerere Universität in Kampala produzierte ich im Rahmen des SEEK-Projekts (Sludge to Energy Enterprises in Kampala, [www.sandec.ch/seek](http://www.sandec.ch/seek)) aus Fäkalschlamm Kohle.**

## Nachhaltiges Kohlemachen nötig

Johann Wolfgang von Goethe meinte einst: «Willst du immer weiter schweifen? Sieh, das Gute liegt so nah.» Dasselbe haben sich die Eawag und die Makerere Universität in Kampala, Uganda, gefragt, wo die Mehrheit der Bevölkerung noch heute auf offenem Feuer kocht. Warum von weither Holz für Kohleproduktion transportieren, wenn geeignetes Ausgangsmaterial für Brennkohle direkt vor Ort vorhanden ist? Die Rede ist vom stillen Örtchen und dem Fäkalschlamm. In Schwarzafrika sind mindestens 65 Prozent dieser Örtchen an keine Kläranlage angeschlossen. Lastwagen bringen jeweils den sich darin ansammelnden Schlamm zur Kläranlage. Aufgrund fehlender finanzieller Mittel wird dieser jedoch häufig illegal in der Natur entsorgt. Dies führt unweigerlich zur Verunreinigung der Landschaft und zu gesundheitlichen Problemen in der Hauptstadt. Wie war das nochmals mit der Alchemie? Was, wenn man aus Fäkalien Kohle machen kann? Diese Fragen stellten sich auch die beiden Projektpartner und schickten mich zusammen mit einem Pyrolysegerät im Rahmen des IZA-Praktikums nach Uganda.

## Hot Shit in Afrika

Mit Gummistiefel und Mundschutz gerüstet machte ich mich auf zur Kläranlage in Kampala und beprobte mehrere bei der Anlage ankommende Lastwagen. Der auf der Anlage entwässerte und im Labor fertig getrocknete Schlamm wurde dann an der Makerere Universität bei verschiedenen Temperaturen (350, 450, 600 °C) unterschiedlich lange (10, 20, 40 Minuten) pyro-



Abb. 1: Ankunft der Lastwagen mit Fäkalschlamm und deren Entleerung auf der Kläranlage in Kampala



Abb. 2: Sammeln und Entwässern des Fäkalschlammes auf der Anlage

lysiert. Das Ergebnis war eine schwarze Kohle aus Fäkalien, welche mich letztendlich im Reisegepäck mit in die Schweiz begleitete. Die Kohle wird nun im Rahmen einer Masterarbeit auf ihren Brennwert hin analysiert und betreffend Eignung als Ausgangsmaterial für die Kohleproduktion beurteilt. Die Ergebnisse werden Mitte September erwartet.

## Lernen im Ausland

Ich lernte nicht nur, mich inmitten von Fäkalien, Kläranlagen und einer neuen Kultur zu bewegen, sondern vor allem, von Uganda zu lernen. Grundsätzlich arbeitete ich zwar alleine, war aber an verschiedenen Schnittstellen mit Uganderinnen und Ugändern in Kontakt. Dabei lernte ich einen Arbeitsrhythmus kennen, der mit der Gesundheit des Menschen in Einklang ist und trotzdem zu einer hohen Qualität der Arbeit führt. Ein Rhythmus, der auch der Schweiz gut tut und ich gerne als Inspiration nach Hause nahm. Ja, lieber Goethe, manchmal gibt es (auch) in der Ferne ganz viel Gutes.



Abb. 3: Durch Pyrolyse produzierte Kohle aus Fäkalschlamm

# Neue Projekte

## Institut für Angewandte Simulation, IAS

### Entwicklung eines generischen Simulationstools zur Optimierung der Personen- und Verkehrsströme über mehrere Bauetappen

Leitung: adrian.loetscher@zhaw.ch  
Dauer: 01.04.16–31.07.17  
Projektpartner: vertraulich

### Efficient Urban Pluvial Flood Simulation

Leitung: martin.schuele@zhaw.ch  
Dauer: seit 01.05.16  
Projektpartner: EAWAG – Urban Water Management, Dübendorf

## Institut für Chemie und Biotechnologie ICBT

### Speziesanalytik

Leitung: peter.lienemann@zhaw.ch  
Dauer: 01.03.16–31.12.19  
Projektpartner: Bundesamt für Bevölkerungsschutz BABS Labor Spiez, Spiez

### Development of a novel cost-efficient, patent non-infringing synthesis of an aryl based API

Leitung: christian.frech@zhaw.ch  
Dauer: 01.04.16–01.04.18  
Projektpartner: AZAD, Schaffhausen; mitfinanziert durch die KTI, Bern

### In vitro system for evaluation of abutment soft tissue integration

Leitung: stephanie.mathes@zhaw.ch  
Dauer: 01.05.16–31.01.17  
Anschubfinanzierung ZHAW LSFM, Wädenswil

### TLC-MALDI MS in metabolomics of natural products and related applications

Leitung: evelyn.wolfram@zhaw.ch  
Dauer: 01.06.16–31.01.17  
Anschubfinanzierung ZHAW LSFM, Wädenswil

### Plant cell-based compounds for the flavour and fragrance industry

Leitung: regine.eibl@zhaw.ch  
Dauer: 01.06.16–31.05.17  
Projektpartner: Givaudan SA, Dübendorf

## Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation ILGI

### Impact of yeast on bread flavour

Leitung: mathias.kinner@zhaw.ch  
Dauer: 15.03.16–31.12.16  
Projektpartner: Confederation of European Yeast Producers (COFALEC), F-Paris

### Entwicklung und Implementierung eines Selbstkontrollkonzeptes gemäss gesetzlichen Vorgaben in einem kaffeeherstellenden Betrieb

Leitung: evelyn.kirchsteiger-meier@zhaw.ch  
Dauer: 01.05.16–31.12.17  
Projektpartner: vertraulich

### Detection of Pseudomonas aeruginosa by flow cytometry

Leitung: lars.fieseler@zhaw.ch  
Dauer: 01.05.16–31.10.19  
Projektpartner: rqmicro AG, ETH Zürich, Zürich; mitfinanziert durch die KTI, Bern

### Verpackungen gegen Brot-Verderberreger

Leitung: anika.wolter@zhaw.ch  
Dauer: 01.11.2015–31.12.16  
Projektpartner: JOWA AG, Schweiz

## Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen, IUNR

### Regionale Entwicklung Beverin – Grundlagen- etappe

Leitung: rebecca.goepfert@zhaw.ch  
Dauer: 01.01.16–31.12.17  
Projektpartner: Naturpark Beverin, Wergenstein

### Cryokonservierung von Erdbeeren und Himbeeren – eine alternative Erhaltungsstrategie zu den Aktivsammlungen in vitro und im Feld

Leitung: julia.angstl@zhaw.ch  
Dauer: 01.01.16–31.12.18  
Projektpartner: Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bern

### Prozessbegleitung des Sozialintegrativen Gemeinschaftsgartens

Leitung: doris.tausendpfund@zhaw.ch  
Dauer: 01.01.16–31.03.19  
Projektpartner: Baugenossenschaft mehr als wohnen, Zürich

### PARKMOBILITY – Zukunftsfähige Mobilität

Leitung: birgit.reutz@zhaw.ch  
Dauer: 01.02.16–31.03.17  
Projektpartner: Stiftung Mercator Schweiz, Zürich; Regionaler Naturpark Beverin, Wergenstein

### RESURSI – Suffizienz kreativ für Kinder

Leitung: birgit.reutz@zhaw.ch  
Dauer: 01.02.16–31.05.17  
Projektpartner: Stiftung Mercator Schweiz, Zürich; Büro für Clownerie und Kleinkunst, A-Dornbirn

### Graue Hörner 2016–2019: Nutzungsaufgabe im Sömmerungsgebiet – Auswirkungen der Beweidung von Schafen und Gämsen auf alpine Rasen

Leitung: regula.billeter@zhaw.ch / bertil.kruesi@zhaw.ch  
Dauer: 01.02.16–31.01.20  
Projektpartner: Amt für Natur, Jagd und Fischerei, St. Gallen

### Förderung Prioritärer Arten im Jagdbanngebiet «Graue Hörner» durch Massnahmen in Grünerlenbeständen

Leitung: bertil.kruesi@zhaw.ch / regula.billeter@zhaw.ch  
Dauer: 01.02.16–31.01.20  
Projektpartner: Amt für Natur, Jagd und Fischerei, St. Gallen

### GIS-basierte Priorisierung der Waldränder im Kanton St. Gallen hinsichtlich ihres ökologischen Potenzials

Leitung: bertil.kruesi@zhaw.ch  
Dauer: 01.03.16–31.12.17  
Projektpartner: Amt für Natur, Jagd und Fischerei, St. Gallen

### Industriehanf als umweltverträgliche Ergänzung und Alternative zur Baumwolle

Leitung: marianne.leupin@zhaw.ch  
Dauer: 01.04.16–31.10.16  
Anschubfinanzierung ZHAW LSFM, Wädenswil

### Entwicklungsarbeiten zur Erweiterung der Software GINES um historische Funktionen zur Ablösung der ARE Software RIS

Leitung: patrick.laube@zhaw.ch  
Dauer: 01.04.16–31.01.17  
Projektpartner: GINES GmbH, Au

### Nachhaltiges Fluss- und Auenmanagement – Aquatisch-terrestrisches Monitoring mit Hilfe von Fernerkundung

Leitung: michael.doering@zhaw.ch  
Dauer: 01.04.16–31.03.17  
Anschubfinanzierung ZHAW LSFM, Wädenswil

### Filterteststand als Basis für Produktsicherheit und Innovation im Bereich der biologischen Badewasseraufbereitung (Biofilter II)

Leitung: matthias.frei@zhaw.ch  
Dauer: 01.04.16–31.12.18  
Projektpartner: Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern; Schweizerischer Verband für naturnahe Badegewässer und Pflanzen-ARAs SVBP, Kloten

### Faunistischer Wert von Waldrändern

Leitung: juerg.schlegel@zhaw.ch  
Dauer: 01.04.16–31.12.18  
Projektpartner: Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern

### Nutrient cycling in closed loop Aquaponic

Leitung: ranka.junge@zhaw.ch  
Dauer: 01.05.16–31.12.16  
Anschubfinanzierung ZHAW LSFM, Wädenswil

### Praxistest für neuartigen Biotest (Planar-YES) auf estrogene Aktivität im Abwasser von Zürcher ARA

Leitung: andreas.schoenborn@zhaw.ch  
Dauer: 01.05.16–31.12.16  
Projektpartner: Kanton Zürich, Baudirektion, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Zürich

### Wertschöpfungsrechner für Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Leitung: juerg.rohrer@zhaw.ch  
Dauer: 01.05.16–31.12.17  
Projektpartner: Bundesamt für Energie BFE, Bern

### Erstellung einer ökologischen Dachbegrünung Orchideenwiese

Leitung: rafael.schneider@zhaw.ch  
Dauer: 01.05.16–30.04.21  
Projektpartner: BINA Bischofszell Nahrungsmittel AG, Bischofszell

### Vision Gärten

Leitung: petra.baettig-frey@zhaw.ch  
Dauer: 01.06.16–31.08.17  
Projektpartner: Schwyzer-Stiftung, Zürich

## Institut für Facility Management, IFM

### Gesundheit und Arbeitsleistung in Büros

Leitung: marcel.janser@zhaw.ch  
Dauer: 01.03.16–23.03.17  
Projektpartner: Chalmers University of Technology, S-Göteborg

### ActiveAdvice – Decision Support Solutions for Independent Living

Leitung: andrea.kofler@zhaw.ch  
Dauer: 01.04.16–31.12.18  
Projektpartner: Europäische Union EU

### Vorprojekt – Standard nachhaltiges Betreiben von Gebäuden

Leitung: stefan.jaeschke@zhaw.ch  
Dauer: 20.04.16–31.01.17  
Projektpartner: Bundesamt für Energie BFE, Bern

### Smart Technologies im Gebäudebetrieb

Leitung: stefan.jaeschke@zhaw.ch  
Dauer: 01.05.16–31.07.16  
Anschubfinanzierung ZHAW LSFM, Wädenswil

### Facility Management und BIM in Spitälern

Leitung: carsten.druhmhann@zhaw.ch  
Dauer: 01.06.16–31.12.16  
Anschubfinanzierung ZHAW LSFM, Wädenswil

## Institutsübergreifende Kooperationsprojekte

### Weiterentwicklung eines Turf-Arrays zur Parallelidentifikation von global relevanten Rasenkrankheiten

Leitung: marilena.palmisano@zhaw.ch  
Dauer: 01.04.16–31.12.17  
Beteiligte Institute: ■ IUNR, ■ IAS  
Projektpartner: Syngenta Crop Protection Münchenwil AG, Basel

## Interdepartementale Kooperationsprojekte

### SIDAC2: System für das integrale datenbasierte strategische Asset Controlling von Immobilien

Leitung: carsten.druhmhann@zhaw.ch  
Dauer: 01.03.16–30.11.18  
Beteiligte Institute: ■ IFM, ■ INIT, ■ IVM  
Projektpartner: a2-c AG, Schaffhausen; QualiCasa AG, Wiesendangen

### Innovative Prozessführungstechnologie zur Stabilisierung von Backwaren

Leitung: mathias.kinner@zhaw.ch  
Dauer: 01.03.16–31.12.19  
Beteiligte Institute: ■ ILGI, ■ ICP  
Projektpartner: vertraulich

Aufgeführt sind neue Projekte, die bei Redaktionsschluss bekannt waren. Alle Angaben beziehen sich auf das Departement Life Sciences und Facility Management der ZHAW.

## Kurzmeldungen



### Neue Institutsleitung

Prof. Dr.-Ing. Antje Junghans wird ab 1. Dezember 2016 die Leitung des Instituts für Facility Management an der

ZHAW in Wädenswil übernehmen. Sie folgt auf Prof. Thomas Wehrmüller, der Ende Jahr in Pension geht. Frau Junghans ist derzeit Professorin für Facility Management in Trondheim an der Norwegian University of Science and Technology (NTNU). Aktuell forscht sie als Gastwissenschaftlerin an der University of California in Berkeley. Die renommierte Wissenschaftlerin zeichnet sich durch beeindruckende Leistungen in Forschung und Lehre aus und ist international hervorragend vernetzt. [www.zhaw.ch/ifm](http://www.zhaw.ch/ifm)

### 25 Jahre Simulation in Wädenswil

Vor 25 Jahren in der Prozessindustrie noch weitgehend unerprobt, hat sich die Simulation als Planungswerkzeug etabliert. Das Institut für Angewandte Simulation hat diese Entwicklung hautnah miterlebt und in über 300 Simulations-Projekten aus unterschiedlichsten Branchen mitgeprägt. Der Jubiläumsanlass vom 22. September 2016 widmet sich deshalb auch der Modellierung, Simulation und Optimierung.

[www.zhaw.ch/ias/25jahre](http://www.zhaw.ch/ias/25jahre)

### Solaranlage für den Eigenbedarf einer Fischzucht

Basis57 nachhaltige Wassernutzung AG ist ein Start-up-Unternehmen, das seit Juni 2015 eine Fischzuchtanlage in Erstfeld/UR betreibt. Nun wird zusammen mit den Fachleuten aus dem Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen geprüft, ob der Betrieb einer eigenen Photovoltaikanlage wirtschaftlich Sinn macht. Zusätzlich sollen Forschungsfragen beantwortet werden, wie z.B. das Verhalten der neuartigen, sehr dünnen und flexiblen Solarmodule im Vergleich mit herkömmlichen Modulen. Dazu wurde eine 180m<sup>2</sup> grosse Photovoltaikanlage aufgebaut. [www.zhaw.ch/iunr](http://www.zhaw.ch/iunr)



### 43 neue Life-Sciences-Master

Ende Mai konnten 25 Frauen und 18 Männer ihr Diplom für das konsekutive Masterstudium entgegennehmen. Mit Vertiefung Food and Beverage Innovation haben 12 Personen abgeschlossen, 11 mit Vertiefung Natural Resource Sciences, 11 mit Vertiefung Pharmaceutical Biotechnology und 9 mit Vertiefung Chemistry for the Life Sciences.

[www.zhaw.ch/lsfm/medien](http://www.zhaw.ch/lsfm/medien)



### BioTech-Tagung

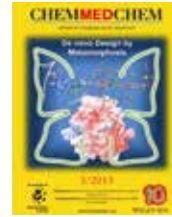
Moderne biopharmazeutische Produktionsprozesse werden immer häufiger mit Geräten und Anlagen durchgeführt, deren produktberührende Teile nur zum einmaligen Gebrauch geeignet sind. Das betrifft alle Produktionsschritte von der Medienherstellung, der Zellkultivierung bis zur Aufreinigung und der Abfüllung der fertigen Produkte. Die Biotech2016, die am 5. und 6. September an der ZHAW in Wädenswil stattfindet, stellt den Teilnehmenden die aktuellen Entwicklungstrends in der Produktion von Bio-, Zell- und Gentherapeutika vor und bietet eine ideale Plattform für das Networking und den Wissensaustausch.

[www.zhaw.ch/biotech](http://www.zhaw.ch/biotech)



### Chemiepreis für Masterarbeit

Die Wädenswiler Biotechnologie-Absolventin Britta Badertscher aus Frauenfeld hat für ihre Masterarbeit zur Kultivierung von Insektenzellen den «Prix SGVC» für junge Talente gewonnen. Der Preis wird von der Schweizerischen Gesellschaft der Verfahrens- und ChemieingenieurInnen (SGVC) vergeben und ist mit 1000 Franken dotiert. Die Arbeit entstand unter Anleitung von Prof. Dr. Regine Eibl am Institut für Chemie und Biotechnologie der ZHAW in Wädenswil. [www.zhaw.ch/icbt](http://www.zhaw.ch/icbt)



### Coverstory für Arbeit in der Medizinalchemie

Ein Review-Artikel über die gezielte Überwindung von Antibiotika-Resistenzen der drei ZHAW-Forscher Matthieu Chellat, Luka Raguž und Prof. Dr. Rainer

Riedl von der ICBT-Fachstelle Pharmazeutische Wirkstoffforschung und Arzneimittelentwicklung fand Eingang in die Juni-Ausgabe des Journals «Angewandte Chemie».

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/anie.201506818/full>

### Tagung Grünflächenmanagement

Unter dem Motto «Ausgezeichnetes Grün!» findet am 3. November 2016 die Fachtagung Grünflächenmanagement statt. Sie zeigt Möglichkeiten auf, wie mittels Standards, Zertifizierungen und Labels eine hohe Grünraumqualität erreicht werden kann. Denn eine zukunftsorientierte Siedlungsentwicklung benötigt neue Denkmuster, um Gestaltung, Ökologie und Nutzungsansprüche unter einen Hut zu bringen. [www.zhaw.ch/iunr/gruenflaechenmanagement](http://www.zhaw.ch/iunr/gruenflaechenmanagement)



### Hochschulspektakel hat Tradition

Am Freitag, 23. September, steigt bereits zum vierten Mal in Folge das Hochschulspektakel in Wädenswil. Vom Kinderlabor über eine Chemie-Show bis zum Drachenboot-Rennen wird den Besucherinnen und Besuchern einiges geboten. Eintritt gratis.

[www.hochschulspektakel.ch](http://www.hochschulspektakel.ch)

### Lebensmitteltagung

Das Thema der Fachtagung am 17.11.2016 ist «Lebensmittelsicherheit und -qualität durch nicht-thermische Verfahren.»

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

# Weiterbildung Life Sciences und Facility Management

## Institut für Chemie und Biotechnologie www.zhaw.ch/icbt

04. – 08.09.2016	BIOTECH 2016 www.biotech2016.ch
29.09.16	SMGP Kurs 5 www.smgp.ch
14.10.16	CAS «The Science and Art of Coffee» www.zhaw.ch/icbt/weiterbildung
27.10.16	SMGP Kurs 6 www.smgp.ch
10.11.16	SMGP Jahrestagung in Baden www.smgp.ch

## Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation, ILGI www.zhaw.ch/ilgi

07.09.16	Auditmethodik www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
15.09.16	Degustationskurs Tee www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
29.09.16	Degustationskurs Schokolade www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
29. – 30.09.2016	2. D-A-CH Tagung für angewandte Getreidewissenschaften www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
06.10.16	CAS Food Product and Sales Management – Modul Konsumenten am Point of Sales www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
12.10.16	Sensorik-Lizenz Schokolade www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
13.10.16	Degustationskurs Brot www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
25.10.16	Grundlagen der Weinsensorik www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
10.11.16	Einführung: Kennzeichnung von Lebensmitteln www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
15.11.16	Einführung: Kaizen/KVP www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
17.11.16	Wädenswiler Lebensmitteltagung www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
06.12.16	Einführung ins EU-Lebensmittelrecht www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung

## Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen, IUNR www.zhaw.ch/iunr

15.09.16	Fachtagung – Grünräume, Gärten und die zweite Lebenshälfte www.zhaw.ch/iunr/weiterbildung
16.09.16	CAS Säugetiere – Artenkenntnis, Ökologie und Management, Modul 1 www.zhaw.ch/iunr/weiterbildung
30.09.16	CAS Natur im Siedlungsraum, Modul 1 www.zhaw.ch/iunr/weiterbildung
03.11.16	Fachtagung – Grünflächenmanagement www.zhaw.ch/iunr/weiterbildung
17.11.16	Fachspezifische Berufsunabhängige Ausbildung (FBA) Aquakultur, Kurs 2 www.zhaw.ch/iunr/weiterbildung

## Institut für Facility Management, IFM www.zhaw.ch/ifm

03.09.16	Wissensbasiertes Arbeiten (2. Tag) www.zhaw.ch/ifm/weiterbildung
29.09.16	CAS Energiemanagement www.zhaw.ch/ifm/weiterbildung
06.10.16	CAS Life Cycle Management Immobilien www.zhaw.ch/ifm/weiterbildung
11.11.16	Symposium Facility Management www.zhaw.ch/ifm/go

## Sonstige Kurse

29.09.16	Konfliktmanagement Modul 1 www.zhaw.ch/de/lsfm/weiterbildung/kurse/
27.10.16	Konfliktmanagement Modul 2 www.zhaw.ch/de/lsfm/weiterbildung/kurse/
24.11.16	Konfliktmanagement Modul 3 www.zhaw.ch/de/lsfm/weiterbildung/kurse/

Aufgeführt sind Weiterbildungsangebote, deren Daten bei Redaktionsschluss bekannt waren. Das komplette Weiterbildungsangebot finden Sie im Internet unter [www.zhaw.ch/lsfm/weiterbildung](http://www.zhaw.ch/lsfm/weiterbildung) oder unter den oben aufgeführten Homepages.