Zürcher Hochschule
für Angewandte Wissenschaften

zh
aw

Life Sciences und
Facility Management

Newsletter für anwendungsorientierte Forschung und Dienstleistung
Nr. 1 | April 2016

TRANSFER

3 **Umwelt** | CONSUS – Ein neues Tool für die Agrarplanung …
4 **Facility Management** | Belegungsanalysen – Auslastung von Büroarbeitsplätzen …
5 **Lebensmittel** | Bakteriophagen als Alternative zu Antibiotika …
6 **Chemie und Biotechnologie** | Anwendung der DC-MALDI-Kopplung …
7 **Angewandte Simulation** | Diagnosetool für Gehirnaneurysmen …
8 **International** | Industrial Postgraduate Research Programme – ein Zukunftsmodell? …

Zürcher Fachhochschule

Disziplinarität und Konvergenz in der angewandten Forschung und Entwicklung – Chance, nicht Widerspruch

Prof. Dr. Christian Hinderling,
Leiter Institut für Chemie und Biotechnologie,
christian.hinderling@zhaw.ch

Aufgaben und Problemstellungen in der angewandten Forschung und Entwicklung berühren fast immer mehr als eine Disziplin. Für ein konvergierendes, interdisziplinäres Gebiet wie die Life Sciences gilt dies verstärkt. Die Fachhochschulen haben sich in den letzten 20 Jahren zu Forschungspartnern entwickelt, die dank einem hohen Technologieniveau komplexe interdisziplinäre Fragestellungen bearbeiten können. Sie vermögen aber noch mehr zu leisten. Durch das niederschwellige Zusammenwirken von stark ausgeprägten disziplinären Kompetenzen in einer umfassenden thematischen Breite entstehen neue, erfinderische Ansätze. Die Fachhochschulen werden von Entwicklungspartnern zu Innovationspartnern. Das am 1. Januar 2016 gegründete Institut für Chemie und Biotechnologie verfolgt genau diese Zielsetzung.

Konvergenz der Fachgebiete im Life Sciencebereich

Die Life Sciences stützen sich auf Methoden und Konzepte aus Biologie, Medizin, Molekularbiologie, Bioinformatik, Biotechnologie und der Chemie ab. Die Chemie als Fachgebiet hat sich in den letzten Jahrzehnten gewandelt. Speziell durch die Biochemie erweiterte sich die molekulare Betrachtungsweise auf Biomoleküle und Stoffwechselvorgänge. Die Molekularbiologie und die Zellbiologie haben die Biologie revolutioniert. Die Life Sciences können als Resultat einer umfassenden Konvergenzbewegung verstanden werden, die sich in der Zukunft noch verstärken und weitere Disziplinen erfassen wird.

Disziplinäre Stärke ist die Basis

Die gegenseitige Befruchtung von vorgängig getrennten Disziplinen macht Konvergenzbewegungen zu mächtigen Motoren für Innovationen. Zentral dabei ist, dass der Austausch nicht nur auf der Ebene von Resultaten erfolgt (Multidisziplinarität), sondern dass der Austausch von Ideen, Konzepten und experimentellen Techniken zu einer richtiggehenden Kreuzbefruchtung führt (wahre Interdisziplinarität, Transformation). Eine Grundvoraussetzung für diese innovationsfördernde Wirkung liegt in der disziplinären Stärke der ursprünglichen Fachrichtungen mit ihren jeweiligen Herangehensweisen und Denkmustern.

Bedeutung für die Forschung und Entwicklung an Fachhochschulen

Die heutigen Forschungsaktivitäten haben sich, ausgehend von dienstleistungsähnlichen kleinen Aufträgen, hin zu mehrjährigen, komplexen Forschungs- und Entwicklungsprojekten (F&E) gewandelt. Damit übernehmen die Fachhochschulen als Partner von Unternehmen eine wichtige Rolle. Sie gestatten Unternehmen den niederschwelligen und risikoarmen Zugang zu einem hohen Technologieniveau in einer ausgezeichneten thematischen Breite. Die Fachhochschulen tragen damit massgeblich dazu bei, die Schweiz als innovativen Hochtechnologiestandort zu erhalten und zu stärken.

Hohes Niveau im Technologiebereich

Etwas holzschnittartig könnte man F&E an Fachhochschulen als vergleichsweise stark über Technologien und Fachdisziplinen und weniger über konkrete Forschungsobjekte definieren. Wo beispielsweise eine universitäre Gruppe die genaue Struktur und Funktionsweise eines bestimmten Rezeptors aufklärt, befasst sich eine Gruppe an einer Fachhochschule mit einem breiteren Feld wie «Bioanalytik» und arbeitet darin an etablierten Technologien weiter und entwickelt neue. Das an Fachhochschulen dabei erreichte (disziplinäre) Technologieniveau ist ausgezeichnet, fallweise national einzigartig.

Fachhochschulen als begehrte Partner

Hier liegt nun eine ausserordentliche Chance für die Fachhochschulen und ihre F&E-Partner. Das optimale und niederschwellige Zusammenwirken von stark ausgeprägten, disziplinären Kompetenzen und von hohen Technologieniveaus aus benachbarten Disziplinen bringt in einem konvergierenden Feld wie den Life Sciences genau die oben erwähnten Konvergenzgewinne mit sich. Damit wird sich das Tätigkeitsfeld der F&E an Fachhochschulen von der «Entwicklung» hin zur «Invention», der Lösung von Problemen mit neuen und erfinderischen Ansätzen, verbreitern. Fachhochschulen werden somit von Technologielieferanten und Entwicklungspartnern zu begehrten Partnern für Problemlösungen und Erfindungen.

Impressum

Redaktion:
ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
Life Sciences und Facility Management
Grüental, 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_2-neutraler Druck auf FSC-Papier: Theiler Druck AG, Wollerau

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

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

CONSUS – Ein neues Tool für die Agrarplanung

Isabel Jaisli,
Leitung Fachgruppe Sustainable Sourcing,
isabel.jaisli@zhaw.ch

Sabine Stauffacher,
Wissenschaftliche Assistentin,
sabine.stauffacher@zhaw.ch

Globalisierung, Klimawandel, Ressourcenknappheit und neue Ernährungsgewohnheiten zwingen Produzenten und Unternehmen im Agrarmarkt zu neuen Strategien. Um die Produktion und Beschaffung besser planbar zu machen, entwickelt die Forschungsgruppe Geography of Food gemeinsam mit der Forschungsgruppe Geoinformatik ein GIS-gestütztes Tool. Dieses beurteilt aufgrund von geographischen Informationen zu Klima und Boden sowie sozioökonomischen und politischen Kriterien die Eignung von spezifischen Agrarproduktionen weltweit.

Ein Tool für Machbarkeitsanalysen

CONSUS steht für Connecting for Sustainable Sourcing und ist ein rechnergestütztes Entscheidungstool, das zur umfassenden Machbarkeitsbeurteilung und Standortanalyse für Kulturpflanzen dient. Durch den sequenziellen und multimodularen Aufbau des Tools ist eine breite Anwendung für diverse Fragestellungen möglich. So lässt sich beispielsweise zeigen, wo sich potenzielle Produktionsgebiete befinden, ob Investitionen langfristig rentabel sind und welche Kulturen für die Bauern und das Land am besten geeignet sind. Das GIS-Tool befindet sich derzeit in der Entwicklung.

Fallstudie: Standortsuche Haselnüsse

Für ein Schweizer Unternehmen in der Lebensmittelindustrie wurden mit Hilfe von CONSUS weltweit neue Anbaugebiete für die Haselnussproduktion identifiziert. Aktuell stammen fast 70 Prozent der weltweiten Haselnussproduktion aus der Türkei. CONSUS unterstützt das Unternehmen darin, die Risiken in der Beschaffung durch Diversifizierung der Anbauregionen zu minimieren. Mittels CONSUS wurde in einem ersten Schritt ermittelt, welche Länder und Regionen, basierend auf politischen, sozialen oder ökonomischen Aspekten, generell für den Anbau von Haselnüssen *(Coryllus avellana L.)* geeignet sind. Daraus resultierend wurden unsichere und politisch instabile Länder sowie Länder mit sehr hohen Lohnkosten ausgeschieden. In einem zweiten Schritt wurde die standortspezifische Eignung aufgrund generieller biophysikalischer Kriterien wie Boden und Klima berechnet. CONSUS ermittelte mit Hilfe einer GIS-basierten Multikriterienanalyse die Gesamteignung jedes Standortes. Das ermöglichte die Identifikation geeigneter Anbauregionen. Mittels eines Vergleichs mit den tatsächlichen Anbaugebieten konnte das zugrunde liegende Eignungsmodell von CONSUS validiert werden.

Ausblick

Generell lässt sich CONSUS auf jede Kulturpflanze und jede Region anwenden, sofern entsprechende Daten vorhanden sind. Für detaillierte Betrachtungen, z. B. zu den Auswirkungen des Klimawandels, stehen zusätzliche Module zur Verfügung. Mit Hilfe des Tools kann nebst der generellen Eignung auch die Nachhaltigkeit eines Agrarprojektes beurteilt werden.
Aktuell wird CONSUS in weiteren Fallstudien angewendet, um Modell und GIS-Tool für die praktische Anwendung zu optimieren. Ende 2016 wird CONSUS als Prototyp fertig gestellt sein und sowohl der Industrie als auch der Wissenschaft zur Verfügung stehen.

Mehr Infos auf:
https://www.zhaw.ch/de/lsfm/institute-zentren/iunr/bildung-und-kommunikation/geography-of-food/consus/

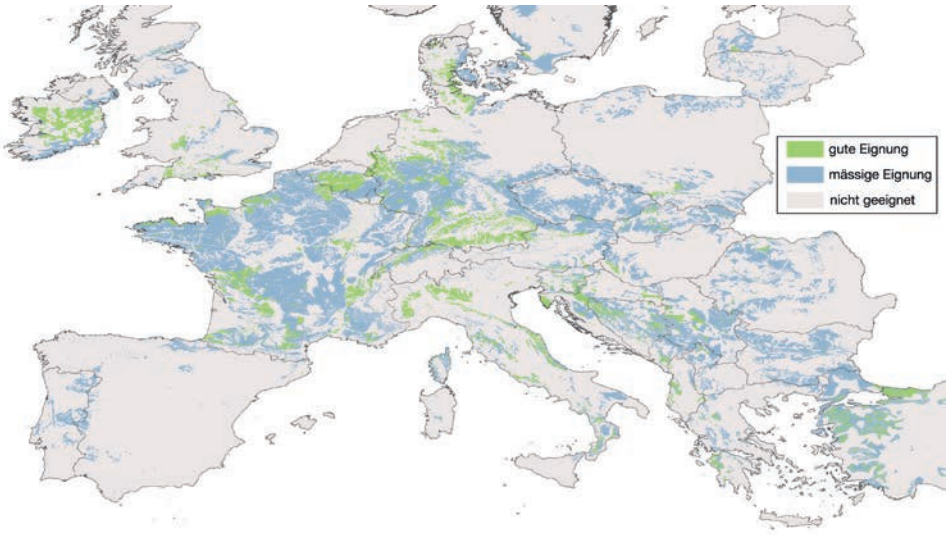


Abb. 1: Biophysikalische Eignung der Europäischen Haselnuss *(Coryllus avellana L.)*.

Forschungsprojekt

CONSUS – Feasibility Tool for Agricultural Production and Trade Planning

Leitung:	Isabel Jaisli
Projektdauer:	3 Jahre
Förderung:	Syngenta Foundation for Sustainable Agriculture
Projektvolumen:	CHF 410 935

CONSUS
Connecting for Sustainable Sourcing

Abb. 2: Projektlogo CONSUS

Belegungsanalysen – Auslastung von Büroarbeitsplätzen

Prof. Dr. Lukas Windlinger, Dozent, lukas.windlinger@zhaw.ch
Stefanie Lange, Wissenschaftliche Mitarbeiterin, stefanie.lange@zhaw.ch
Ying Ying Cui, Wissenschaftliche Mitarbeiterin, yingying.cui@zhaw.ch

Facility sowie Workplace Managerinnen und Manager beschäftigen sich mit der Auslastung von Büroarbeitsplätzen. Meist interessieren die mittlere und maximale Belegung. Analysen von 12 Büroflächen zeigen einen Mittelwert für die aktive Benutzung von Arbeitsplätzen über alle Büroflächen von 36 Prozent. Weitere 22 Prozent entfallen auf passive Benutzung, d. h. Arbeitsplätze sind belegt, aber zum Zeitpunkt der Beobachtung ist keine Person anwesend. Rund 40 Prozent der Arbeitsplätze sind im Durchschnitt unbenutzt.

Die Messung der Nutzung und Auslastung von Büroarbeitsplätzen ist eine wichtige Datengrundlage für das Workplace Management. Mitarbeitende überschätzen typischerweise den Anteil ihrer Arbeitszeit, den sie am Büroarbeitsplatz verbringen. Deshalb führt das Workplace Management-Team in Forschungs-, Entwicklungs- und Dienstleistungsprojekten Beobachtungsstudien durch.

Beobachtungsstudie gibt Aufschluss zur Belegung

Dazu werden in einem regelmässigen Beobachtungsraster (typischerweise alle 30 Minuten zwischen 8 und 17 Uhr über drei oder mehr Arbeitstage) festgelegte Routen in definierten Büroräumen abgelaufen. Dabei wird die Art der Belegung (leer, aktiv oder passiv belegt) und die Tätigkeit am jeweiligen Platz dokumentiert. Der Vorteil der Beobachtungsstudie gegenüber den elektronischen Erhebungstechniken (z. B. Sensoren) ist, dass nicht nur die Belegung erhoben wird, sondern auch die am Arbeitsplatz ausgeführten Tätigkeiten. Dies gibt Aufschluss darüber, welche Tätigkeiten häufig ausgeführt werden, und lässt Rückschlüsse darauf zu, welche Art von Unterstützungsflächen von den beobachteten Organisationseinheiten benötigt werden.

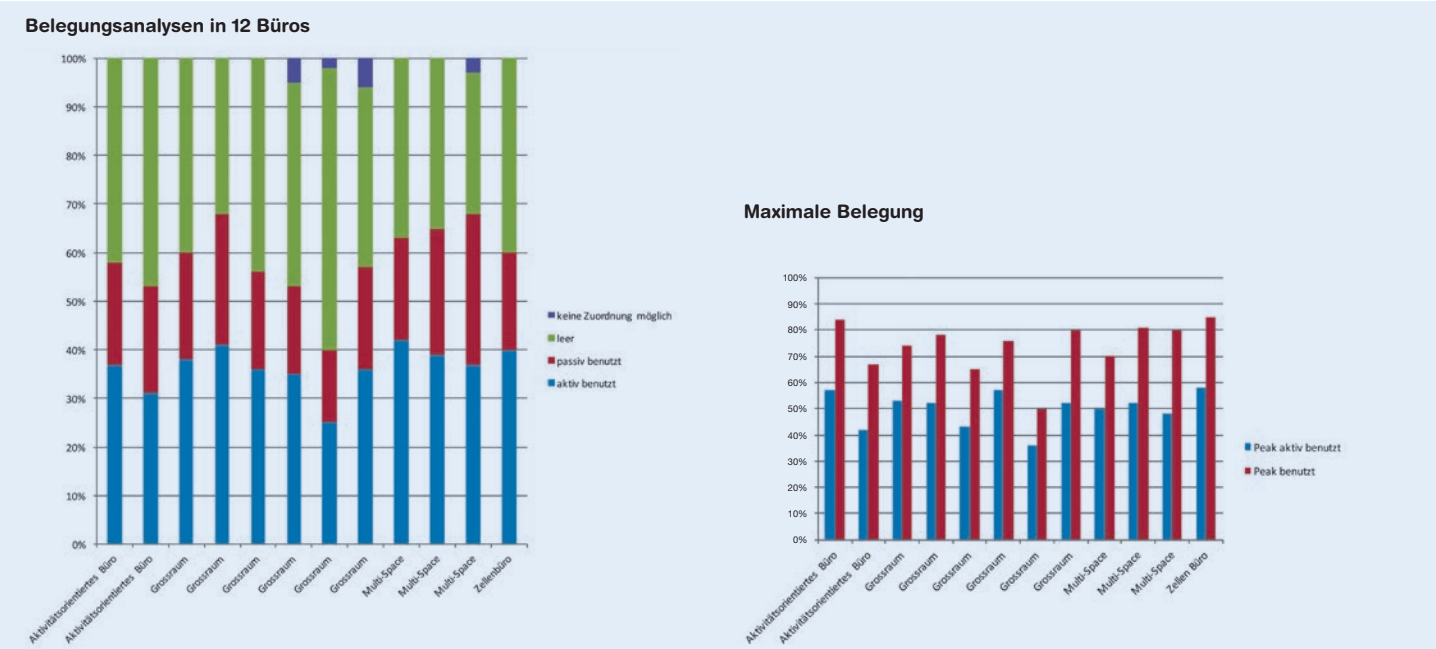
In den meisten Fällen haben die Organisationen daneben das Interesse, die mittlere und maximale Belegung der Büroarbeitsplätze zu ermitteln. Abbildungen 1 und 2 zeigen einen Überblick über durchschnittliche und maximale Belegung für 12 Büroflächen, die von uns in verschiedenen Projekten untersucht wurden.

Mitarbeitende sind unterwegs

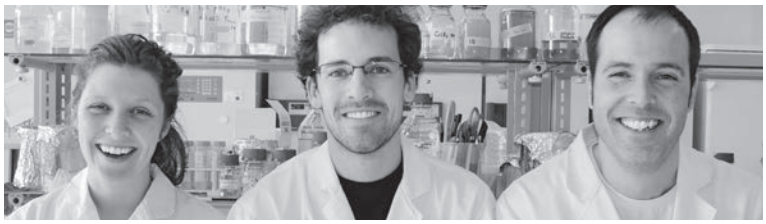
Die Gründe für die geringe Auslastung der Arbeitsplätze liegen in erster Linie in der Mobilität der Mitarbeitenden, die sich innerhalb des Bürogebäudes an anderen Orten aufhalten (z. B. Sitzungen, Pause, informelle Besprechungen) oder ausserhalb der Bürogebäude arbeiten (z. B. Meetings bei Kunden, Home Office). Diese Informationen dienen oft als Grundlage für Entscheidungen zur Einführung von Desk-Sharing in aktivitätsorientierten Bürokonzepten bzw. der Überprüfung der Desk-Sharing-Verhältnisse (Anzahl Mitarbeitende im Verhältnis zur Anzahl geteilter Arbeitsplätze). Es besteht nämlich in vielen Organisationen die paradoxe Situation, dass die Büroflächen planerisch voll belegt und gleichzeitig faktisch halb leer sind. Deswegen werden aufgrund von Daten aus Belegungsanalysen Arbeitsplätze geteilt.

Flächen anderweitig nutzen

Die dadurch gewonnene Fläche kann mit mehr, anderen oder besseren Unterstützungsbereichen (z. B. Sitzungsräume, Rückzugsräume, Lounges) ausgenutzt oder aber vermietet werden. Dadurch entstehen für die Mitarbeiter neue Angebote und damit Mehrwerte, aber auch ökonomische und ökologische Vorteile können realisiert werden.



Bakteriophagen als Alternative zu Antibiotika



v.l.: Leandra Knecht, Wissenschaftliche Assistentin, leandra.knecht@zhaw.ch
Yannick Born, Wissenschaftlicher Mitarbeiter, yannick.born@zhaw.ch
Prof. Dr. Lars Fieseler, Dozent, lars.fieseler@zhaw.ch

Der Einsatz von Antibiotika zur Bekämpfung pathogener Bakterien ist ausserhalb der Medizin sehr umstritten. Bakteriophagen, die als *«generally recognized as safe»* gelten, bringen viele Eigenschaften mit sich, die sie zur spezifischen Kontrolle pathogener Bakterien prädestinieren. Sie dürfen in der Medizin, im Lebensmittel- und im Agrarbereich eingesetzt werden und stellen eine vielversprechende Alternative zu herkömmlichen Antibiotika dar.

Bakteriophagen (Phagen) sind Viren, die Bakterien infizieren. Nach einer Infektion werden die Bakterien durch die Phagen lysiert und sterben ab. Die Vorteile einer Phagentherapie liegen in der hohen Spezifität der Phagen. Einzelne Phagenisolate infizieren bis zu 95 Prozent aller relevanten Stämme einer Zielspezies, wobei die charakteristische Begleitflora nicht inhibiert wird. Phagen, die für die Kontrolle pathogener Bakterien geeignet sind, müssen ausserdem strikt virulent und dürfen nicht transduzierend sein.

Verursacher von Feuerbrand

Erwinia amylovora, ein gram-negatives Bakterium, ist der Verursacher des «Feuerbrandes» in Kernobst- bzw. Rosengewächsen. Pflanzen, die vom Feuerbrand betroffen sind, zeigen ausgeprägte nekrotische Befallssymptome (Abb. 1). Das Auftreten des Feuerbrands ist meldepflichtig. Um *E. amylovora* im Obstanbau zu kontrollieren, darf nach Erteilung einer Sondergenehmigung das Antibiotikum Streptomycin gespritzt werden. In Teilen der USA sind jedoch bereits streptomycinresistente *E. amylovora* isoliert worden. Da der Feuerbrand auch in der Schweiz invasiv ist, könnten auch hier antibiotikaresistente *E. amylovora* auftreten.

Alternative Präventionsmethode

Alternativ zur Anwendung von Streptomycin haben wir Phagen isoliert, die für die Prävention des Feuerbrands sehr gut geeignet sind. Entsprechend ihrer Morphologie können wir unterschiedliche Phagenfamilien voneinander unterscheiden (Abb. 2). Die Phagen inhibieren spezifisch das Wachstum von *E. amylovora in vitro*. Um die Effizienz einer Behandlung zu steigern, können unterschiedliche Phagen miteinander kombiniert werden (Abb. 3). Allerdings können Bakterien auch gegen Phagen resistent werden. In diesem Projekt charakterisieren wir die Bildung von Phagenresistenzen in *E. amylovora.* Dabei zeigte sich, dass je nach verwendetem Phagenisolat unterschiedliche Resistenztypen gebildet werden. Auch die Bildung von Kreuzresistenzen konnten wir nachweisen. Momentan analysieren wir die Resistenztypen auf molekularbiologischer Ebene, identifizieren die Phagenrezeptoren und untersuchen die Fitness der resistenten Bakterien.

Abb. 1: Befallener Apfelbaum in Goldach (SG, 2009). Quelle: Agroscope.

Forschungsschwerpunkt Bakteriophagen

Dieses Projekt findet im Rahmen unseres Forschungsschwerpunktes «Bakteriophagen» statt. Neben den Erwiniaphagen isolieren und charakterisieren wir Phagen für die Kontrolle vieler weiterer pathogener Bakterien. Dabei möchten wir zeigen, ob die Phagentherapie den Anforderungen an eine zuverlässige und sichere Alternative zu herkömmlichen Antibiotika gerecht wird.

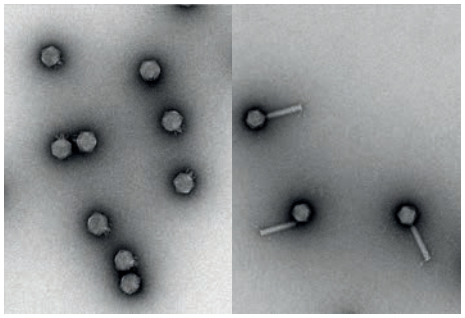


Abb. 2: Elektronenmikroskopische Aufnahmen der Bakteriophage L1 (*Podoviridea,* links) und Y2 (*Myoviridea,* rechts).

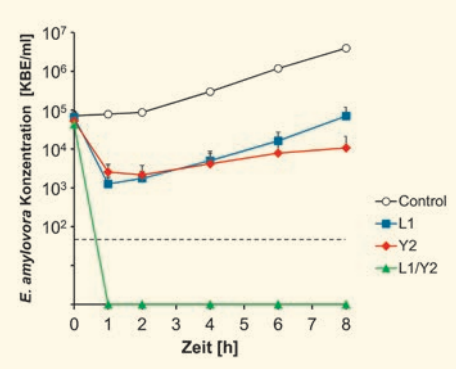


Abb. 3: Inhibition von *E. amylovora in vitro.* Quelle: Born et al. (2011) (modifiziert).

Forschungsprojekt

Mechanisms of phage resistance in *Erwinia amylovora*

Leitung:	Prof. Dr. Lars Fieseler
Projektdauer:	3 Jahre, Start November 2014
Partner:	Cosima Pelludat, Agroscope; Brion Duffy, Umweltgenomik und Systembiologie, ZHAW-Institut Umwelt und Natürliche Ressourcen; Martin Loessner, ETH
Förderung:	Schweizerischer Nationalfonds SNF
Projektvolumen:	CHF 732 000

Anwendung der DC-MALDI-Kopplung für die Flavonoidanalyse

Dr. Ivana Kroslakova, Wissenschaftliche Mitarbeiterin, ivana.kroslakova@zhaw.ch
Simona Pedrussio, Wissenschaftliche Assistentin, Fachgruppe Phytopharmazie und Naturstoffe, simona.pedrussio@zhaw.ch
Dr. Evelyn Wolfram, Leiterin Fachgruppe Phytopharmazie und Naturstoffe, evelyn.wolfram@zhaw.ch

Flavonoide sind sekundäre Pflanzenstoffe, vor allem aus Blüten und Früchten. Sie haben gesundheitsrelevante Bedeutung in Lebens-, Nahrungsergänzungs- und pflanzlichen Arzneimitteln. Ihre Zusammensetzung ist für viele Pflanzenrohstoffe typisch. Ihr Bandenmuster (Lage und Farbe) auf Dünnschichtchromatogrammen (DC) wird für die Qualitätskontrolle genutzt. Die Kopplung von DC mit MALDI-TOF MS liefert zusätzlich wertvolle Informationen über die Molekularmasse jeder Bande und erlaubt dadurch eine detailliertere Charakterisierung der Probe.

Für eine Machbarkeitsstudie der Kopplung von Dünnschichtchromatographie (HPTLC*) mit MALDI-TOF MS** wurden die Flavonoid-Aglyka Luteolin und Quercetin mit ihren glykosidischen Formen Luteolin-7-O-Glukosid und Rutin (Quercetin-3-O-Glucorhamnosid) als Referenzsubstanzen gewählt (siehe Abb. 1). Flavonoide sind Polyphenole mit antioxidativen Eigenschaften. In der Natur kommen sie hauptsächlich als Glykoside vor. Die Zuckergruppen ermöglichen eine gute Bioverfügbarkeit. Durch Hydrolysevorgänge, z. B. durch Enzyme, oder bei der Probenvorbereitung können die Zuckergruppen abgespalten werden. Es entstehen die zum Flavonoidglykosid korrespondierenden Aglyka.

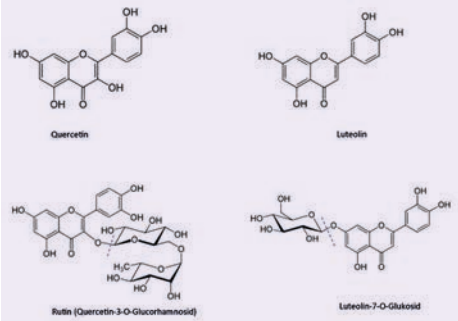


Abb. 1: Strukturformeln der untersuchten Flavonoid-referenzen. Die hervorgehobene Linie zeigt die mögliche Position von Fragmentierung im MS oder durch Hydrolyse.

Spezielle DC-Platten und Adapter notwendig

Für die Kopplung der Dünnschichtchromatographie mit MALDI-TOF MS müssen spezielle HPTLC-Platten mit leitfähigem Aluminium als Schichtgrundlage verwendet werden. Ein eigens von Bruker Daltonics entwickelter DC-MALDI-Adapter ermöglicht das Einbringen der Platte in den Hochvakuumbereich, wo der Laser das DC abtasten kann (siehe Abb. 2). Das dank moderner HPTLC-Geräte (CAMAG, Muttenz) reproduzierbare Flavonoid DC wurde zweimal erstellt: einmal mit der für den Flavonoidnachweis üblichen Anfärbung (Aufnahme bei 254 und 366 nm, siehe Abb. 3 links). Und ein weiteres, um das nur mit Matrix behandelte Chromatogramm von der Startposition bis zur Laufmittelfront mit MALDI-TOF MS zu untersuchen. Abb. 3 zeigt das Ergebnis der Untersuchungen: Die im DC als eine Bande erscheinenden Aglyka Luteolin und Quercetin (Zone 3) können durch die Kopplung mit MALDI detektiert und unterschieden werden. Die chromatographische Trennung vor der MALDI-TOF-MS-Analyse ermöglicht bei komplexen Mischungen, wie z. B. Pflanzenextrakten, eine wichtige Differenzierung: Fragmente, die im MS entstehen (siehe Quercetin im Spektrum auf der Höhe von Rutin in Abb. 3), werden nicht als in der Probe vorkommende Derivate, hier simuliert mit Quercetin als Referenz, fehlinterpretiert.

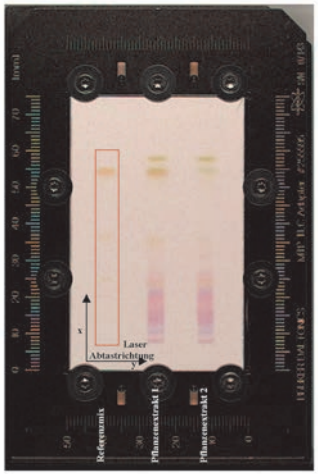


Abb. 2: DC-MALDI-Adapter (Bruker Daltonics) mit einem eingespannten HPTLC-Chromatogramm auf einer Silica-Schicht auf Aluminium (Merck, Darmstadt).

Erfolgreiche Machbarkeitsstudie

Die Machbarkeitsstudie konnte die Eignung der MS Abtast-Methode für die Untersuchung von Flavonoid-DCs belegen. Ergebnisse von Wareneingangs- oder Stabilitätsprüfungen, wie sie z. B. vom Arzneibuch bei Phytopharmaka vorgeschrieben sind, Anbaustudien oder die Erforschung noch wenig bekannter Pflanzen u. v. a. können mit dieser Methode mit Daten zur Molekularmasse ergänzt werden. Den Einsatz der durch die notwendige Infrastruktur recht kostenintensiven Methode sehen die Autorinnen in der Naturstoffforschung sowie in der Phase der Optimierung und Charakterisierung von HPTLC-Methoden.

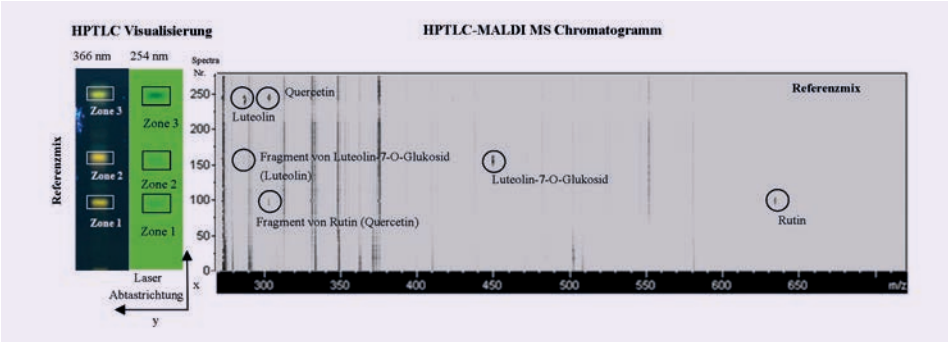


Abb. 3: Links: Aufnahme der HPTLC-Chromatogramme bei 366 und 254 nm. Rechts: 2D-HPTLC-MALDI-MS-Chromatogramm (Abtaststrecke ausgedrückt in fortlaufenden Spektrumzahlen bei einer Schrittlänge von 0.2 mm).

Acknowledgement: Merck Darmstadt AG stellte die HPTLC-Platten für das Projekt zur Verfügung

*Hochreproduzierbare Hochleistungs-Dünnschichtchromatographie durch Instrumentierung durch CAMAG, Muttenz und HPTLC-Schichten von Merck, Darmstadt
**Matrix Assisted Laser Desorption Ionization Time of Flight Mass Spectrometry

Literatur: Kroslakova I., Pedrussio S. and Wolfram E. (2016). Direct coupling of HPTLC with MALDI-TOF MS for qualitative detection of flavonoids on phytochemical fingerprints. Phytochemical Analysis – eingereicht (Status am 11. Februar 2016: «accepted with minor corrections»).

Diagnosetool für Gehirnaneurysmen

Dr. Sabine Schilling, Senior Researcher, sabine.schilling@zhaw.ch
Norman Juchler, Doktorand, norman.juchler@zhaw.ch
Dr. Sven Hirsch, Dozent, sven.hirsch@zhaw.ch

Aneurysmen im Gehirn sind blutgefüllte Aussackungen, die sich an Schwachstellen der Hirnarterien bilden. Obwohl sie meist ohne Symptome bleiben und keinerlei Beschwerden verursachen, kann ein eventueller Riss der Gefässwand einen dramatischen Verlauf nehmen. Aneurysmen werden oft zufällig bei Bildaufnahmen des Gehirns entdeckt, doch fehlen Diagnosetools, um aus diesem Bildmaterial den Krankheitsverlauf eines Aneurysmas oder den Erfolg einer eventuellen Behandlung vorherzusagen.

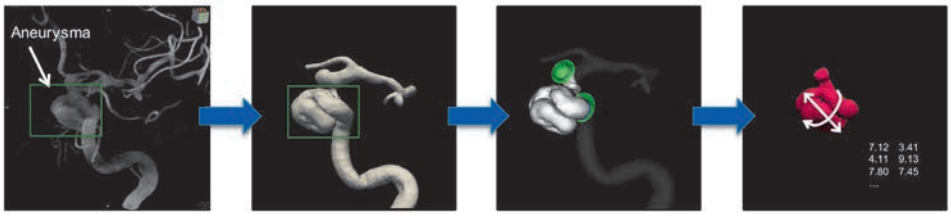
Das Zusammenspiel von Blut und Gefässwand kann zu Schädigung und Formveränderung von Blutgefässen führen; über die zugrundeliegenden biomechanischen Vorgänge und Bedingungen ist jedoch noch wenig bekannt. Antworten auf diese Fragen können grundlegende Einblicke in die Entstehung, das Wachstum und das Fortschreiten von Aneurysmen im Gehirn liefern. Aneurysmen treten leider recht häufig auf: Geschätzte 3 – 5 Prozent der Bevölkerung tragen eines im Gehirn, meist unbemerkt. Seit Längerem sind klassische Risikofaktoren wie Rauchen und Bluthochdruck bekannt. Doch erst in jüngerer Zeit geht die Form eines Aneurysmas in die Risikoabschätzung ein: Mithilfe moderner bildgebender Routinediagnostik lassen sich charakteristische Deformationen der Gefässwand erkennen; das Forschungsprojekt «AneuX» untersucht die Ursachen dieser Gefässdeformationen.

Interdisziplinarität als Schlüssel zum Erfolg

Die Projektpartner aus Klinik sowie aus biologischer und tiermedizinischer Forschung verfolgen rund um die morphologische Charakterisierung von Aneurysmen verschiedene Ansätze: In biologischer Grundlagenforschung werden mittels Zellkulturen biomechanische Veränderungen der Zellwand unter sich verändernden Blutstrom systematisch studiert; Tiermodelle erlauben das genauere Studium des Entstehungs- und Krankheitsverlaufes im Organismus; Kliniker erstellen eine umfassende Datenbank mit Bildern, zugehörigen relevanten klinischen Faktoren und Gewebeproben. Die Rolle des ZHAW-Forschungsteams ist es, diese verschiedenen Forschungsansätze in ein mathematisches Modell zu integrieren, das Klinikern hilft, den Krankheitsverlauf präziser einzuschätzen.

Biomechanische Vorgänge dank Computer-Modell besser verstehen

In einem ersten Schritt extrahiert das ZHAW-Team aus den klinischen Bilddaten der Aneurysmen 3D-Rekonstruktionen. Daraus lassen sich bildbasierte «Biomarker» ableiten, die ein erhöhtes Gefahrenpotential indizieren (siehe Abbildung). Diese werden anschliessend mit etablierten, nicht formbasierten Risikofaktoren zu einem Prognosetool kombiniert, welches in enger Kollaboration mit Klinikern validiert wird. Biologen setzen die verschiedenen Zelltypen der Gefässwand Kräften aus, die den Blutfluss sowohl in gesunden als auch erkrankten Arterien simulieren. Die hierbei beobachteten mechanischen und molekularbiologischen Veränderungen der Zellen fliessen in ein von der ZHAW mit der IT'IS Foundation entwickeltes Computer-Modell ein. Dieses erlaubt es, biomechanische Vorgänge bei Entstehung und Wachstum eines Aneurysmas besser zu verstehen. In enger Zusammenarbeit mit Klinikern werden diese Ergebnisse der Grundlagenforschung in verbesserte Diagnosetools des klinischen Alltags einfliessen.



a) Angiographie (Bildgebungsverfahren zur Darstellung von Blutgefässen) eines Gehirnaneurysmas.

b) Abgeleitetes 3D-Modell des umgebenden Gefässbaumes.

c) Isolation des Aneurysmas mittels planarer Schnitte (grün).

d) Vermessung und Beschreibung des Aneurysmas mittels Form-Deskriptor.

Abbildung: Arbeitsschritte der formbasierten Charakterisierung eines Gehirn-Aneurysmas. Ausgehend von einer dreidimensionalen Aufnahme eines Aneurysmas a) wird ein 3D-Modell erstellt b), das Aneurysma durch planare Schnitte isoliert c) und mittels sogenannter Form-Deskriptoren charakterisiert d). In einem Folgeschritt werden diese Formmuster mit dem klinischen Krankheitsbild verknüpft.

Forschungsprojekt

AneuX – Morphologische Merkmale als Biomarker bei Aneurysmen

Leitung:	Dr. Sven Hirsch, Institute of Applied Simulations, ZHAW, Wädenswil; PD Dr. med. Philippe Bijlenga, Service de Neurochirurgie, Département des Neurosciences Cliniques, Hôpitaux Universitaires de Genève
Projektdauer:	März 2015 – Februar 2018
Partner:	Klinik Hirslanden, Swiss Neuro Foundation, IT'IS Foundation, Hôpitaux Universitaires de Genève, Université de Genève, Tierspital Zürich
Förderung:	SystemsX.ch (SNF)
Projektvolumen:	CHF 1.875 Millionen

Industrial Postgraduate Research Programme – ein Zukunftsmodell?

Diyana Petrova, Leiterin Stabsbereich Studium, diyana.petrova@zhaw.ch
Christian Hinderling, Leiter Institut für Chemie und Biotechnologie, christian.hinderling@zhaw.ch
Daniel Baumann, Leiter Bildung, Forschung und Ressourcen, daniel.baumann@zhaw.ch

Die ZHAW steht, wie alle anderen Fachhochschulen, vor der Herausforderung, sich gegenüber den Universitäten als «gleichwertig, aber andersartig» noch stärker zu positionieren. Seit der Inkraftsetzung des Hochschulförderungs- und Koordinationsgesetzes (HFKG) nimmt dies an Bedeutung zu. Ein Weg dafür ist der Aufbau von Doktorandenprogrammen in Kooperation mit Universitäten im In- und Ausland. Das ZHAW-Departement Life Sciences und Facility Management hat den Weg der internationalen Kooperation gewählt.

Aufgrund der bestehenden guten Kontakte zwischen der University of Chemistry and Technology (UCT) in Prag und dem Institut für Chemie und Biotechnologie der ZHAW hat das Wädenswiler ZHAW-Departement einen Vertrag zum Aufbau eines Industrial Postgraduate Research Programme (IPRP) abgeschlossen.

Vorbereitung auf Karriere in der Wissenschaft

Das Programm kombiniert die Stärken der beiden Hochschulen: die Grundlagenforschung der renommierten UCT und die Kompetenzen der ZHAW in anwendungsorientierte Forschung sowie das hohe Technologieniveau. Das IPRP bietet eine attraktive und einzigartige Doktoranden-Ausbildung für hochmotivierte und talentierte Master-Absolventinnen und -Absolventen der ZHAW, welche sie auf eine anspruchsvolle Wissenschaftskarriere vorbereiten soll – nicht nur an der Hochschule, sondern auch in der globalen Chemie / Life Sciences-Industrie.

Thema der Doktorarbeit wird gemeinsam vereinbart

Konkret sieht das Programm Folgendes vor: Doktoranden werden an der UCT eingeschrieben und studieren gemäss den dort gültigen Rahmenbedingungen. Der Titel wird ebenfalls von der UCT verliehen. Die wissenschaftliche Betreuung erfolgt durch je einen Supervisor von der UCT und der ZHAW. Thema und Meilensteine der Doktorarbeit werden gemeinsam vereinbart sowie Richtungsentscheide zusammen getroffen. Eine Mentorin oder ein Mentor aus der Industrie soll die Arbeit ebenfalls begleiten.

Zusammenarbeit mit der Industrie

Die Doktoranden werden als Teil ihrer Ausbildung an einem angewandten F&E-Projekt an der ZHAW mit einem Industriepartner arbeiten, wobei die Betrachtung des Business-Kontextes und die Analyse der Marktchancen auch eine wichtige Rolle spielen sollen. Dieser zentrale Aspekt der Ausbildung ist auch für tschechische Doktoranden attraktiv, die am Programm teilnehmen können. Das IPRP stellt somit einen Mehrwert für alle beteiligten Parteien dar: Industriepartner, Doktoranden, beide Hochschulen.

Ziel ist, dass 2016 ein Pilotprojekt lanciert wird unter der Federführung des Instituts für Chemie und Biotechnologie. Nach Evaluation des Projektes wird überprüft, ob das IPRP ein geeignetes Modell für die Zukunft ist.

Eingang University of Chemistry and Technology (UCT) in Prag (Foto: http://www.vscht.cz/about-us/about).

Space sharing – Ein Bericht aus Stuttgart

Alexa Müller,
Bachelorstudentin Facility Management,
muellal2@students.zhaw.ch

Céline Reymond,
Bachelorstudentin Facility Management,
reymocel@students.zhaw.ch

Die Projektwoche der EuroFM Winter School 2016 begann am 15. Februar, an einem kalten Montagmorgen in Stuttgart. Mit viel Vorfreude durften wir, Alexa Müller und Céline Reymond, daran teilnehmen. Bereits gespannt, was uns erwartet, trafen wir in dem Gebäude der DHBW (Duale Hochschule Baden-Württemberg) ein. Wir schätzten die Anzahl der anderen Mitstudierenden auf etwa 60. Sie kamen aus rund zehn verschiedenen Hochschulen, die im Europäischen Netzwerk für Facility Management «EuroFM» verbunden sind. Wir wurden von Prof. Dr. Klaus Hohmann, Departementsleiter der DHBW, herzlich begrüsst und starteten gleich in eine Woche voller Austausch, Arbeit und vor allem viel Freude und Spass!

Space sharing selbst anwenden

Das Thema der Projektwoche lautete «Space sharing». Ein sehr aktuelles Thema, bei dem die Raumorganisation und Planung umstrukturiert und neu angeschaut werden. Ziel ist es, die Räumlichkeiten für viele unterschiedliche Tätigkeiten und möglichst rund um die Uhr zu nutzen. In dieses Thema wurden wir von einem Dozenten der Staatlichen Akademie der bildenden Künste Stuttgart eingeführt. Anhand eines realen Beispiels, nämlich an dem Gebäude, in dem wir unser Projekt durchführen konnten, mussten wir uns überlegen, wie das Gebäude optimal mittels eines Space sharing-Konzeptes eingesetzt werden kann. Das Gebäude ist heute meist ungenutzt, obschon die Lage sehr zentral ist und das Gebäude viel Potenzial mit sich bringt.

«Create a new dimension of facility mangement»

Es wurden drei Gruppen gebildet, die sich mit der optimalen Nutzung des Gebäudes auseinandersetzten. Fragen waren beispielsweise, welche Anspruchsgruppen potenzielle Kunden sein könnten, welche zusätzlichen Services notwendig wären und vieles mehr. Am Ende der Woche mussten wir die von uns entwickelten Poster drucken und die Ergebnisse den Mitstudierenden und Dozenten und Interessierten präsentieren. Auch wenn das Ergebnis eigentlich das Ende der Projektwoche darstellte, diente es mehr als Weg und nicht als Ziel der ganzen Woche. Der Austausch mit anderen Studierenden aus all den verschiedenen Ländern war der eigentliche Erfolg und die Lernoase überhaupt. Es war teils schwierig und anspruchsvoll, sich in andere Sichtweisen und andere kulturelle Eigenheiten einzudenken, aber schlussendlich war es das Interessanteste der ganzen Woche.
Genauso wie wir es in einem Vortrag am zweitletzten Tag hörten: «Do not only share space, share knowledge! You can create a new dimension of Facility Management!»

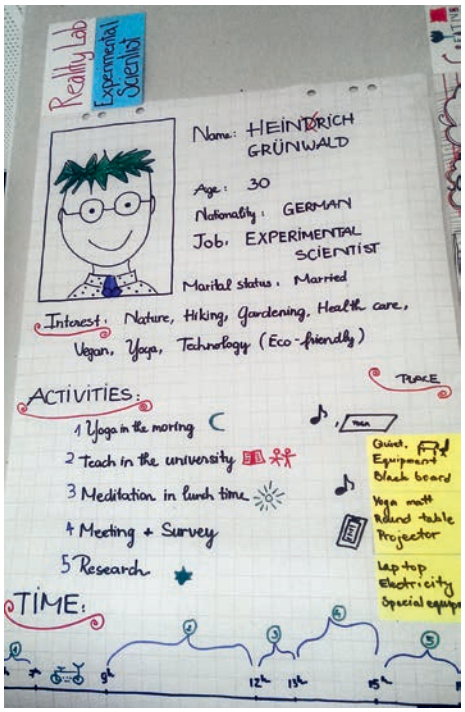


Abb. 2: Plakat einer Anspruchsgruppe für das Konzept des freistehenden Gebäudes.

Abb. 1: Arbeitsgruppe des use concept in der EuroFM Winter School in Stuttgart.

Neue Projekte

Institut für Angewandte Simulation, IAS

Webbasiertes Recherchetool
Leitung: roland.gassmann@zhaw.ch
Dauer: 01.07.15 – 31.03.16
Projektpartner: Arbeitssicherheit Schweiz, Zürich

Predictive-prescriptive analytics for combustion monitoring in gas turbine power plants
Leitung: krzysztof.kryszczuk@zhaw.ch
Dauer: 01.11.15 – 31.05.17
Projektpartner: GE Power Services, Baden; mitfinanziert durch die KTI, Bern

Dayzzi – Next Generation: Hybrides Framework für zukunftsweisende Empfehlungsalgorithmen
Leitung: william.thiers@zhaw.ch
Dauer: 01.03.16 – 01.04.17
Projektpartner: Dayzzi (Schweiz) AG, Wollerau; mitfinanziert durch die KTI, Bern

Institut für Chemie und Biotechnologie ICBT

Mikroaerobe Hydrolyse faserreicher Biomasse (HYDROFIB)
Leitung: rolf.warthmann@zhaw.ch
Dauer: 01.05.15 – 30.09.18
Projektpartner: Bundesamt für Energie BFE, Bern; FBI First Biogas International, Winterthur; WSL Forschungsanstalt für Wald, Schnee & Landschaft, Birmensdorf; Swisspower AG, Zürich

Eignung tierischer Nebenprodukte für die Vergärung
Leitung: florian.ruesch-pfund@zhaw.ch
Dauer: 01.10.15 – 31.12.15
Projektpartner: Romande Energie SA, Morges; Micarna AG, Courtepin

Stoffflussanalyse landwirtschaftlicher Biomassen auf unterschiedlichen Nutzungsebenen
Leitung: lona.mosberger@zhaw.ch
Dauer: 01.10.15 – 30.11.16
Projektpartner: Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern; Schweizerischer Bauernverband SBV, Bern; Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bern; WSL Forschungsanstalt für Wald, Schnee & Landschaft, Birmensdorf; Berner Fachhochschule BFH, Bern

Novel anti-aging cosmetic products based on extracts of microalgae
Leitung: vera.luginbuehl@zhaw.ch
Dauer: 03.11.15 – 30.12.20
Projektpartner: La Prairie Group AG, Volketswil; Qenax AG, Wädenswil; mitfinanziert durch die KTI, Bern

Nanoverkapselung von schlecht löslichen pharmazeutischen Wirkstoffen
Leitung: christian.adlhart@zhaw.ch
Dauer: 01.12.15 – 31.12.16
Anschubfinanzierung ZHAW LSFM, Wädenswil

Entwicklung eines *in vitro*-Blutgefässes als Testsystem für Ballonkatheter
Leitung: stephanie.mathes@zhaw.ch
Dauer: 01.01.16 – 31.12.17
Projektpartner: Biotronik AG, Bülach

Mandat im Implementing Agreement Bioenergy der IEA Task 37 (Energy from Biogas)
Leitung: urs.baier@zhaw.ch
Dauer: 01.01.16 – 31.12.18
Projektpartner: Bundesamt für Energie BFE, Bern

Center of excellence on biogas technology at Udayana University (Bali)
Leitung: rolf.warthmann@zhaw.ch
Dauer: 01.01.16 – 31.12.18
Anschubfinanzierung ZHAW LSFM, Wädenswil

Plattform Biokatalyse und Biosynthese
Leitung: rebecca.buller@zhaw.ch
Dauer: 01.02.16 – 31.12.20
Projektpartner: biotechnet switzerland, Muttenz

Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation ILGI

3D-Lebensmitteldruck
Leitung: juerg.buchli@zhaw.ch
Dauer: 01.12.15 – 30.04.16
Projektpartner: Chocolat Frey AG, Buchs; Sinatrec AG, Brugg; Hightechzentrum Aargau, Brugg

Methodenweiterentwicklung Imaging
Leitung: petra.huber@zhaw.ch
Dauer: 01.12.15 – 01.10.16
Anschubfinanzierung ZHAW LSFM, Wädenswil

Machbarkeitsstudie neuartiger Frucht-Drink
Leitung: norbert.fischer@zhaw.ch
Dauer: 01.01.16 – 31.08.16
Projektpartner: Meli Direkt AG, Mellingen; Hightechzentrum Aargau, Brugg

Verpackung Schweizer Pilze – Mehr Frische durch die Verpackung
Leitung: selçuk.yildirim@zhaw.ch
Dauer: 08.02.16 – 31.12.16
Projektpartner: Verband Schweizer Pilzproduzenten VSP, Jegenstorf; Fine Fungi AG, Sulgen

Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen, IUNR

Organic Food Print
Leitung: deborah.scharfy@zhaw.ch
Dauer: 01.08.15 – 31.03.17
Projektpartner: Eaternity, Zürich

Weinbauzentrum Wädenswil
Leitung: stefan.flueckiger@zhaw.ch
Dauer: 01.10.15 – 31.03.17
Projektpartner: Verein Weinbauzentrum Wädenswil, Wädenswil

Sepsis-Associated Microorganisms in Brazilian Ambulatories (SAMBA)
Leitung: theo.smits@zhaw.ch
Dauer: 01.01.16 – 31.12.17
Projektpartner: Cooperation & Development Center – CODEV, EPFL Leading House – Swiss Bilateral Programs, Lausanne

Fachliche Grundlagen zum Vollzug von Auflandungsprojekten
Leitung: luzius.matile@zhaw.ch
Dauer: 01.01.16 – 31.12.17
Projektpartner: Amt für Umwelt, FL-Vaduz

Wirkungskontrolle Biotopschutz Schweiz
Leitung: daniel.hepenstrick@zhaw.ch
Dauer: 01.03.16 – 31.12.18
Projektpartner: WSL Forschungsanstalt für Wald, Schnee & Landschaft, Birmensdorf

Untersuchung des Fischwohls in der Schweizer Aquakultur
Leitung: constanze.pietsch@zhaw.ch
Dauer: 01.05.16 – 30.04.19
Projektpartner: Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV, Bern

Institut für Facility Management, IFM

FM goes independently: Service Level Agreements im Spital
Leitung: nicole.gerber@zhaw.ch
Dauer: 01.10.15 – 30.06.2016
Projektpartner: Schweizer Spital

Space Utilisation IT Workplaces SBB
Leitung: lukas.windlinger@zhaw.ch
Dauer: 01.11.15 – 31.12.15
Projektpartner: Schweizerische Bundesbahnen Immobilien-Portfolio Management, Bern

Hotellerie-Benchmark im Gesundheitswesen: Erweiterung Supportbereich Technisches FM
Leitung: rudolf.ernst@zhaw.ch
Dauer: 01.12.15 – 31.03.17
Anschubfinanzierung ZHAW LSFM, Wädenswil

Workplace Analysen SBB Olten
Leitung: lukas.windlinger@zhaw.ch
Dauer: 01.01.16 – 31.12.16
Projektpartner: Schweizerische Bundesbahnen Immobilien-Portfolio Management, Bern

Kostenkalkulation und Prozessanalyse der Küchen des Spitalverbundes Appenzell Ausserrhoden (SVAR)
Leitung: susanne.hofer@zhaw.ch
Dauer: 15.01.16 – 01.07.16
Projektpartner: Spitalverbund Appenzell Ausserrhoden, Herisau

FM Bildungsangebote Energiemanagement
Leitung: stefan.jaeschke@zhaw.ch
Dauer: 01.02.16 – 31.12.16
Projektpartner: Bundesamt für Energie BFE, Bern; fmpro, Wallisellen

Institutsübergreifende Kooperationsprojekte

MycoTOF: Determining mycotoxigenic molds and mycotoxins
Leitung: susanne.miescher-schwenninger@zhaw.ch
Dauer: 01.09.15 – 01.09.16
Beteiligte Institute: ILGI, IUNR
Anschubfinanzierung ZHAW LSFM, Wädenswil

Marennine: Biotechnologische Herstellung eines marinen Naturstoffes in standardisierter Qualität
Leitung: lukas.neutsch@zhaw.ch
Dauer: 15.09.15 – 30.04.16
Beteiligte Institute: ICBT, ILGI
Anschubfinanzierung ZHAW LSFM, Wädenswil

Biogas2Algae
Leitung: dominik.refardt@zhaw.ch
Dauer: 01.04.16 – 31.03.19
Beteiligte Institute: IUNR, ICBT
Projektpartner: COST Schweiz, Bern

Interdepartementale Kooperationsprojekte

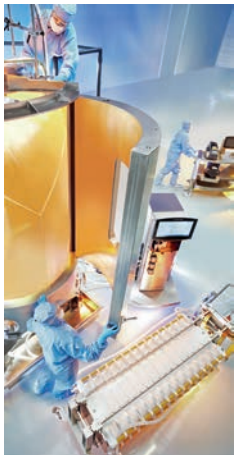
Essen für die Zukunft – EFZU.CH
Leitung: claudia.mueller@zhaw.ch
Dauer: 01.02.16 – 31.10.17
Beteiligte Institute: ILGI, IAS, IUNR, IMM
Projektpartner: Stiftung Mercator Schweiz, Zürich; ZFV-Unternehmungen, Zürich

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 Angebote im Bachelorstudium Umweltingenieurwesen
Ab dem Herbstsemester 2016 können Studierende zwei neue Vertiefungen wählen: Die Vertiefung «Umweltsysteme und Nachhaltige Entwicklung» bildet Fachleute aus, die Projekte von der Planung bis zur Umsetzung von Nachhaltigkeit begleiten können. Die Vertiefung «Erneuerbare Energien und Ökotechnologie» legt ihren Schwerpunkt auf die Integration dieser Themen in den Gebäudebereich. Ein weiteres Angebot ist der Minor «Profil International». Diese freiwillige Zusatzqualifikation fasst die internationalen Tätigkeiten der Studierenden während des Studiums zusammen.
➔ www.zhaw.ch/iunr/bachelor

Mini-Enzyklopädie «Single-Use-Technologie von A-Z»
Die durch die DECHEMA, das biotechnet Switzerland und das NTN Swiss Biotech geförderte Mini-Enzyklopädie erklärt wichtige und häufig gebrauchte Fachtermini rund um den Themenkreis der Single-Use-Technologie. Sie richtet sich an Masterstudierende der Biotechnologie und verwandter Disziplinen (z. B. Pharmazeutische Technologie, Pharmazie, Medizinische Biotechnologie, Biotechnologischer Apparatebau und Projektierung), aber auch an Neueinsteiger aus der Industrie. Die deutsche Version lässt sich von http://a-z-singleuse.org/ kostenlos herunterladen. Die englische Version ist voraussichtlich ab Mai 2016 erhältlich.



Safe the date: Biotech 2016
Die Biotech-Tagung vom 5. – 6. September hat das Thema «Biopharmaceutical manufacturing and single-use technologies». Der Fokus liegt auf der Entwicklung und Herstellung von Biosimilars, Zelltherapeutika und mikrobiellen Produkten sowie Single-Use-Produktionsstätten. Die an der ZHAW in Wädenswil stattfindende Konferenz wird vom Institut für Chemie und Biotechnologie, dem biotechnet Switzerland, dem NTN Swiss Biotech und der DECHEMA organisiert. Am 7. und 8. September folgt die Postkonferenz zur Diskussion neuer Ausbildungskonzepte für flexible, biopharmazeutische Produktionen und ein Mini-Symposium zur Kultivierung pflanzlicher Zellen.
➔ www.biotech2016.ch

Forschungspreis für Bachelorarbeit
Esther Schweizer, Studentin Umweltingenieurwesen, gewann mit ihrer Bachelorarbeit über die stark gefährdete Kreuzkröte den Hintermann & Weber Forschungspreis. Sie erforschte mittels Telemetriestudie das räumliche Verhalten der Amphibie im oberen Suhrental. Mittlerweile ist sie Masterstudentin und widmet sich auch in der laufenden Arbeit der bedrohten Tierart.

Innovatives Sciencetainment-Konzept
Der Ökobeichtstuhl des Instituts für Umwelt und Natürliche Ressourcen will die Bevölkerung auf spielerische Weise sensibilisieren, aufklären und zum Umdenken anregen. Der Beichtstuhl besucht als mobile Einheit tage- und wochenweise Jugendanlässe, Messen, Gemeinde- und Stadtanlässe, Umwelttage, Ausstellungen, sowie Schulen und Hochschulen. ➔ www.zhaw.ch/iunr/oekobeichtstuhl

Die nächsten Veranstaltungen

28./29. April:	Preisverleihung Olive Oil Award / Olive Oil Congress, www.zhaw.ch/oliveoilaward/
7. Mai:	Spezialitätenmarkt, www.zhaw.ch/iunr/spezialitaetenmarkt
12. Mai:	Tagung Lebensmittelrecht, www.zhaw.ch/lebensmittelrecht-tagung/

Die Förderung nachhaltiger Projekte am Departement N
Nachhaltigkeit ist ein strategischer Schwerpunkt des Departements. So wurde 2011 eine Arbeitsgruppe ins Leben gerufen, in welcher alle Organisationseinheiten vertreten sind. Letztes Jahr konnte die AG einen internen Wettbewerb für nachhaltige Projekte ausschreiben. Von den 13 eingereichten Projekten, wurden 3 gezielt gefördert.

Machbarkeitsstudie interdisziplinäre Zusammenarbeit «Smart Urbanisation»
Das Summerschool-Konzept zu «Smart Urbanisation» ist mit zwei Klassen des Studiengangs Facility Management und der Forschungsgruppe Freiraummanagement des Instituts für Umwelt und Natürliche Ressourcen erarbeitet worden. Die 50 weltweit wichtigsten City-Konzepte wurden inhaltlich analysiert, thematisch geclustert und dienen als Grundlage zur zukünftigen Unterrichtsgestaltung. Die erste Durchführung, geplant für 2017, bezweckt, das vereinte Wissen zum Thema sichtbar zu machen. Kontakt: heinz.bernegger@zhaw.ch / florian.brack@zhaw.ch

Verbessertes und nachhaltigeres Praktikum in Instrumentelle Analytische Chemie
Ziel dieses Projektes war es, bestehende klassische Praktikumsversuche in der instrumentellen Analytik am Institut für Chemie und Biotechnologie auf Nachhaltigkeit zu evaluieren. Das erfolgreich erarbeitete Evaluationsverfahren ist transparent, einfach verständlich und kann mit seiner semi-quantitativen Gewichtung auf verschiedenste analytische Methoden in Hochschulpraktika sowie in der Laborpraxis angewendet werden. Kontakt: sergio.petrozzi@zhaw.ch

Essentielle Arzneimittel – ein Beitrag der ZHAW für ein globales Problem
Weltweit hat einer von drei Menschen keinen Zugang zu essentiellen Arzneimitteln, die für die prioritäre Gesundheitsversorgung unverzichtbar sind. Im Rahmen des Unterrichts Pharmazeutische Technologie leistet die ZHAW einen Beitrag zur Reduktion dieses Problems. Studierende erarbeiten einfache und zweckmässige Formulierungen für essentielle Arzneimittel und stellen die Informationen für Spitalapotheken in Entwicklungsländern über eine Open Source-Plattform zur Verfügung (www.openapo.info). Kontakt: vera.luginbuehl@zhaw.ch

Weiterbildung Life Sciences und Facility Management

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

23.04.16	Frühlingsexkursion www.smgp.ch
30.04.16	Frühlingsexkursion www.smgp.ch
26.05.16	Kurs 1 (Grundkurs) www.smgp.ch

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

07.04.16	Lebensmittel-Sensorik in der Praxis www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
13.04.16	Sensorisches Weinfehlerseminar www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
15.04.16	Semantik – Wortbedeutung & Sprachgebrauch www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
16.04.16	Statistik in der Sensorik – E-Learning-Kurs www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
21.04.16	CAS Food Business Management – Modul Leadership www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
28.04.16	Olive Oil Award www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
12.05.16	11. Wädenswiler Lebensmittelrecht-Tagung 2016 www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
17.05.16	Einführung: Kennzeichnung von Lebensmitteln www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
24.05.16	Sensorik-Lizenz Olivenöl www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
26.05.16	CAS Food Sociology and Nutrition – Modul Ernährung und Gesundheit www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
26.05.16	Degustationskurs Kaffee www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
02.06.16	Sensorische Analytik www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
02.06.16	Mikrobielle Lebensmittelsicherheit und -qualität: Wie werden sie beurteilt? www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
07.06.16	Einführung ins Schweizer Lebensmittelrecht www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
08.06.16	Sensorischer Fitnesstest www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
08.06.16	Mikrobiologische Arbeitstechniken, Lebensmittelanalytik und Labororganisation www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
09.06.16	CAS Food Business Management – Modul Risk Management www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
09.06.16	Hedonische Analytik www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
11.06.16	Sensometrics E-Learning www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
14.06.16	Degustationskurs Olivenöl www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
22.06.16	Lebensmittelanalytik mittels klassischer Methoden nach ISO www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
23.06.16	Sensorik-Lizenz Wein (Schlussprüfung) www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung
27.06.16	Grundkurs: HACCP-Konzept www.zhaw.ch/ilgi/weiterbildung

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

01.04.16	CAS Makrozoobenthos Modul 1 www.zhaw.ch/iunr/weiterbildung
08.04.16	CAS Bodenkartierung Modul 1 www.zhaw.ch/iunr/weiterbildung
08.04.16	CAS Gartentherapie Modul 1 www.zhaw.ch/iunr/weiterbildung

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

14.04.16	CAS Immobilienökonomie www.zhaw.ch/ifm/weiterbildung
28.05.16	Wissenschaftsbasiertes Arbeiten www.zhaw.ch/ifm/weiterbildung
11.08.16	CAS Workplace Management www.zhaw.ch/ifm/weiterbildung
29.09.16	CAS Energiemanagement www.zhaw.ch/ifm/weiterbildung

Sonstige Kurse

20.06.16	Konfliktmanagement Modul 4 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** oder unter den oben aufgeführten Homepages.

bilden und forschen
wädenswil