


TRANSFER

- 
- 3 **Umwelt** | KTI-Machbarkeitsstudie ...
 - 4 **Biotechnologie** | TCM: Traditionelle Verfahren ...
 - 5 **Facility Management** | Optimierung von Erdwärmesonden ...
 - 6 **Angewandte Simulation** | Integration von 32 Datenbanken ...
 - 7 **Chemie** | Dreidimensionale Hautmodelle ...
 - 8 **Lebensmittel** | TRANSgusto: Integration durch Kochinnovation? ...

Forschungsplatz Schweiz, verliert er an Bedeutung?



Prof. Mark Jaeggi,
Leiter Forschung und Entwicklung,
stv. Direktor,
mark.jaeggi@zhaw.ch

Die wichtigsten Ressourcen der Wirtschaft sind die Ausbildung der Mitarbeitenden und die Innovationskraft, angetrieben durch Forschung und Unternehmertum. Dies gilt in besonderem Masse für ein Land wie die Schweiz ohne nennenswerte Bodenschätze.

Im Jahr 2008 beliefen sich die Forschungsausgaben von privaten Unternehmen in der Schweiz auf insgesamt 12 Milliarden Franken, was gegenüber dem Jahr 2004 einer Zunahme von 2,3 Milliarden Franken entspricht. Mehr als ein Drittel der Aufwendungen entfällt dabei auf die Life-Science-Branche, davon der grösste Teil auf die Pharmaindustrie. Trotz einem Spitzenplatz im internationalen Vergleich verliert die Forschung in der Schweiz an Bedeutung. Die multinationalen Firmen verlagern ihre Forschungsaktivitäten zunehmend ins Ausland, das Geld – mittlerweile fast 16 Milliarden Franken – wird im Ausland investiert (Bundesamt für Statistik, Medienmitteilung 16.2.2010).

Natur- und Ingenieurwissenschaften haben Zukunft

Diese Entwicklung stellt langfristig den Produktionsstandort Schweiz in Frage. Wer nicht im eigenen Land Innovation und Forschung betreibt, verliert an Bedeutung. Der Werkplatz Schweiz verlagert sich ins Ausland, wo gut ausgebildete Ingenieurinnen und Ingenieure und Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftler in einer grossen Zahl zur Verfügung stehen. Die Schweiz muss sich anstrengen und mehr junge Leute in natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächern ausbilden.

Es fehlen nicht nur Ingenieure und Naturwissenschaftler, auch Medizinerinnen und Mediziner werden zu wenige ausgebildet. Bei Letzteren ist dies jedoch politisch durch den Numerus clausus gesteuert, die Nachfrage nach Studienplätzen wäre höher. Die Abhängigkeit vom Zuzug ausländischer Fachkräfte wird immer grösser. Die Situation wird sich nur bessern, wenn das Interesse für die Natur- und Ingenieurwissenschaften möglichst früh in der Ausbildung geweckt wird. Das gesellschaftliche Ansehen einer Disziplin, die Verdienst- und Karrieremöglichkeiten spielen bei der Studienwahl ebenso eine wichtige Rolle. Politik, Gesellschaft und Wirtschaft haben viel nachzuholen.

Positive Entwicklung an Fachhochschulen

Die Fachhochschulen haben seit ihrer Gründung bereits viel zum Ausbildungs- und Forschungsplatz Schweiz beigetragen und sind heute ein anerkannter Partner der Wirtschaft. Ihre Ausbildung führt schnell und effizient zur Berufsbefähigung, das Stellenangebot für die Absolventinnen und Absolventen ist entsprechend gut. Mit dem Master wird die Befähigung zur anwendungsorientierten Forschung weiter gefördert. Gerade die Anwendungsorientierung ist für die Wirtschaft wichtig, denn «time to market» ist entscheidend.

Die Forschungszusammenarbeit der Wirtschaft mit der ZHAW drückt sich in den stetig wachsenden Umsatzzahlen aus. Im Departement Life Sciences und Facility Management ist der Umsatz an Drittmitteln von 5,2 Mio. Franken im Jahr 2004 auf 16,8 Mio. Franken im Jahr 2009 gewachsen. Eine erfreuliche Entwicklung, wenn

auch eine nicht ganz ungetrübte. Die Studierendenzahlen entwickeln sich nicht im gleichen Masse. Es braucht noch einige Anstrengungen, damit wir genügend Absolvierende für die Forschung und Entwicklung in den technisch-naturwissenschaftlichen Fächern ausbilden können. Junge Mitarbeitende, welche die Wirtschaft dringend braucht.

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.lsfm.zhaw.ch

Gestaltung: Obrist und Partner Werbeagentur, Richterswil
CO₂-neutraler Druck auf FSC-Papier: Theiler Druck AG, Wollerau

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

April 2010
Erscheinungsweise: 3-mal pro Jahr
Auflage: 4000 Exemplare



KTI-Machbarkeitsstudie: Biologische Zeckenbekämpfung



Thomas Hufschmid,
wissenschaftlicher Assistent,
thomas.hufschmid@zhaw.ch

Durch Zeckenbisse verursachte Krankheitsfälle nehmen zu. Die biologische Bekämpfung in spezifisch ausgewählten Grünflächen wird mit dem für Zecken neuen Fallenkonzept «Attract and Kill» angegangen. Eine biologisch abbaubare Falle soll mittels einer Kombination von insektenparasitischen Nematoden und pathogenen Pilzen eine letale Wirkung auf die Zecken haben. Mit Lockstoffen sollen die Zecken angelockt und von den biologischen Agentien abgetötet werden. Das anvisierte Produkt wird sowohl für öffentliche Anlagen als auch für den privaten Bereich konzipiert.

Gemäss einer Statistik der SUVA fallen jährlich Kosten zwischen 7,5 Millionen und 13,5 Millionen Franken an, die infolge von zeckenübertragenen Krankheiten entstanden sind. Die Tendenz ist eher steigend. Um dieser Problematik entgegenzuwirken, lancierte die Fachstelle Phytomedizin der ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften ein KTI-Forschungsprojekt in Form einer einjährigen Machbarkeitsstudie.

Projekt

Das Ziel dieses Projektes ist die Entwicklung einer Falle, welche die Zecken mittels Duftstoffen anlockt. Innerhalb dieser Falle sollen pathogene Pilze und Nematoden die Zecken auf biologischem Weg abtöten.

Die Falle soll so konzipiert werden, dass sie möglichst klein, unauffällig und biologisch abbaubar ist. Mit dieser Falle wird keine flächendeckende Bekämpfung oder gar Ausrottung der Zecken beabsichtigt. Unter Berücksichtigung des natürlichen Eintrages durch Zeckenvektoren sollen lokal ausgewählte Standorte wie Vita-Parcours oder Waldspielplätze möglichst zeckenfrei gemacht werden. In Zusammenarbeit mit interessierten Gemeinden gilt es dann, in einem Folgeprojekt einen Einsatzplan auszuarbeiten und zu koordinieren.

Aktueller Stand

Da die Zecken während den Wintermonaten kaum aktiv sind, müssen für die laufenden Versuche Zecken aus einer Zucht in Deutschland verwendet werden. Aus der Literatur und anderen Forschungsprojekten ist bekannt, dass die in der Schweiz am häufigsten vorkommende Zecke *Ixodes ricinus* (Gemeiner Holzbock) sehr passiv lebt und ein sehr ausdauernder Lauerjäger ist. Es gibt eine Anzahl einzelner Duftkomponenten, die eine Reaktion auf die

Zecken auslösen, jedoch nur über eine sehr geringe Distanz. Das Hauptaugenmerk der laufenden Forschungstätigkeit richtet sich darauf, einen optimalen Duftstoff zu finden, der über eine möglichst grosse Distanz anziehend wirkt. Die Lösung dieser Problematik wird in einer Kombination verschiedener Duftstoffe vermutet. Mittels Massenspektrometrie im Labor und Versuchen in einem Terrarium mit künstlicher Naturumgebung werden diese Komponenten getestet.



Zeckenterrarium mit künstlicher Bepflanzung und Heizkabel als Fluchtbarriere.

Forschungsprojekt

Machbarkeitsstudie Zeckenbekämpfung

Leitung:	Dr. Jürg Grunder
Förderung:	KTI/ZHAW Ansubfinanzierung
Projektdauer:	Mai 2009 – Mai 2010
Partner:	Stadt Rapperswil-Jona
Projektvolumen:	CHF 130 000



Prof. Dr. Beat Meier,
Leiter Fachgruppe Phytopharmazie,
beat.meier@zhaw.ch

Die traditionelle chinesische Medizin TCM scheint derzeit die Schweiz und Europa zu erobern. Gewichtige Privatspitäler haben TCM-Abteilungen eröffnet. Eine Plakatkampagne machte im Februar 2010 in einigen Bahnhöfen auf die Methode aufmerksam, bei der neben der speziellen Diagnostik die Akupunktur und die Therapie mit pflanzlichen Zubereitungen im Vordergrund stehen. Gearbeitet wird mit dem in der europäischen Phytotherapie weitgehend vergessenen Verfahren der Dekoktierung.

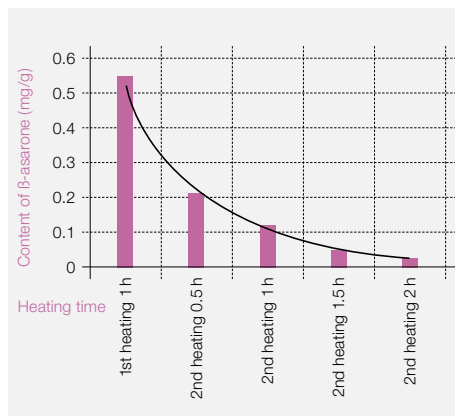
Die aus getrockneten Arzneipflanzen bestehenden Rezepturen werden während einer Stunde gekocht, der resultierende Absud therapeutisch eingesetzt. Viele Fragen der pharmazeutischen Qualität waren bisher nicht genügend untersucht. Bei der Ausarbeitung einer Dekokt-Monographie für die europäische Pharmakopöe stellten sich Fragen nach Stabilität und Aufbewahrungsfristen für diese Zubereitungen. Vor diesem Hintergrund wurden Stabilitätsprüfungen der Dekokte an Rezepturen und an Einzeldrogen vorgenommen.

Verfahren halten zeitgemässen Anforderungen bezüglich Stabilität stand

Unabhängig davon, ob die Rezeptur gemäss theoretischen Überlegungen einen Nährboden für Keimwachstum darstellte (reich an Reservestoffen und Zuckern) oder ob sie antibiologischen Charakter hatte, erfüllten die Dekokte die Anforderungen der Pharmakopöe bezüglich Gesamtkeimzahl sowohl nach der Herstellung als auch nach der Lagerung bei 3°C (im Kühlschrank) und Raumtemperatur nach 14 Tagen problemlos. Bei den phytochemischen Untersuchungen von Einzeldrogen liegen die meisten Werte für die geprüften Inhaltsstoffe bei 3°C und bei Raumtemperatur innerhalb einer Bandbreite von 90–105% des Ausgangswertes. Dies auch nach vier Wochen. pH-Veränderungen waren marginal, in allen Proben konnten jedoch aufschüttelbare Ausfällungen beobachtet werden. 30°C sind für die Systeme allerdings zu viel: Es ergeben sich Schleimbildungen und Filme auf der Oberfläche. Allerdings sind Dekokte einer solchen Belastung in unserem Klima kaum je ausgesetzt.

Dekoktierung reduziert potentiell toxische Substanzen

Die Dekoktierung wird in der TCM auch als Detoxifikationsprozess betrachtet. Das konnte mittlerweile an verschiedenen Substanzen bewiesen werden. Mit der für die Monographie der europäischen Pharmakopöe vorgesehenen Methode (Abkochungszeit 40 und 20 Minuten) waren sowohl im Dekokt der Droge *Asari radix et rhizoma* (Xixin) als auch in den Dekokten von zwei Rezepturen mit der Droge kein oder nur geringfügige Mengen von Safrol zu finden. Auch Methyleugenol wurde deutlich reduziert. Bei einer Tagesdosis von bis zu 10g Xixin als Dekokt wird die über Lebensmittel aus dem Warenkorb stammende tägliche Einnahme von Safrol und Methyleugenol nicht wesentlich erweitert. Schwieriger ist die genügende Reduktion von beta-Asaron (siehe Abbildung): Bei der Abkochung erfolgt zwar eine erhebliche Reduktion gegenüber der Droge, das Dekokt



Reduktion von β -Asaron im von der Droge abgetrennten Dekokt.



TCM-Kongress Basel, Dezember 2009:
Daniela Spriano und Prof. Dr. Beat Meier leiten und planen die vielfältigen Arbeiten rund um die TCM an der ZHAW in Wädenswil.

muss jedoch weiter erhitzt werden, um unter die erforderliche Sicherheitslimite von 0.115 mg bei täglicher Einnahme von 3g Droge (*Acori Rhizoma/Shichangpu*) zu gelangen.

Die bisherigen Befunde führen zu folgenden Schlussfolgerungen:

- Beim Dekoktieren werden flüchtige, lipophile Substanzen reduziert. Dies kann zur Reduktion von, nach westlichen Erkenntnissen, potentiell toxischen Substanzen führen.
- Nach dem Dekoktieren können keine Keime nachgewiesen werden.
- Die physikalische und chemische Stabilität der Dekokte ist über zwei Wochen bei Raumtemperatur gewährleistet.
- Eine Stabilisierung mit konservierenden Stoffen ist nicht notwendig.
- Es empfiehlt sich dennoch eine Lagerung bei 4°C, da beim täglichen Gebrauch Keime eingeschleppt werden können.

Forschungsprojekt

Qualität und Sicherheit von pflanzlichen Wirkstoffen und Zubereitungen der traditionellen chinesischen Medizin TCM. Das Projekt ist Teil der Forschung in Phytopharmazie.

Leitung:	Prof. Dr. sc. nat. Beat Meier
Projektdauer:	September 2007 bis auf weiteres
Partner:	Swissmedic, Abteilung Pharmakopöe, Bern; Schweizerische Berufsorganisation für TCM (SBO-TCM), Degersheim; Schweizerischer Verband komplementärmedizinischer Hersteller, Bern; Lian Chinaherb, Wollerau
Projektvolumen:	bisher ca. CHF 150 000

Forschungsprojekt zur Optimierung von Erdwärmesonden



Prof. Markus Hubbuch,
Dozent für Gebäudemanagement,
markus.hubbuch@zhaw.ch

Ziel des 4-jährigen Projekts ist die Begrenzung des Stromverbrauchs von Wärmepumpen mit Erdwärmesonden. Die Jahresarbeitszahl – das Verhältnis von Stromverbrauch zu Nutzwärme – soll im Vergleich zum heutigen Stand der Technik um ca. 20 Prozent gesteigert werden. In Anbetracht der vielen Anlagen und der Prognosen, dass bis in rund 20 Jahren hunderttausende weitere solcher Anlagen erstellt werden, ist dies von grosser energiepolitischer Bedeutung.

Zu Beginn des Projekts untersucht das Forscherteam acht Forschungsfelder einzeln und in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit. In allen Gebieten gilt es jeweils technische und wirtschaftliche Fragen mit einzubeziehen.

Alternativen prüfen und Gesamtsystem optimieren

Für die heute gebräuchlichen Fluide in den Sonden werden Alternativen geprüft, ebenso für das Hinterfüllungsmaterial der Sonden. Analysiert wird auch die Methode der Dimensionierung von Umwälzpumpen, die das Fluid in den Erdwärmesonden umwälzen. Alternative Sondenbauweisen werden ermittelt. Im Projekt soll zudem untersucht und aufgezeigt werden, wie sich Erdwärmesonden je nach Jahreszeit sowohl zum Heizen als auch zum Kühlen eignen. Die Optimierung des Gesamtsystems (Auslegung Sonden, Wärmepumpe, Hydraulik) ist ein weiteres, vielversprechendes Forschungsfeld. Untersucht werden auch die Wärmepumpen (Sole-Wasser-Wärmepumpen) auf ihr Optimierungspotential. Der Beitrag der Betreiber der Wärmepumpen zu einem möglichst geringen Stromverbrauch ist das achte Forschungsfeld.

Verhalten von Heat-Pipe-Sonden

Weiter untersucht werden Heat-Pipe-Sonden. Sie funktionieren mit einem Fluid (meist CO₂), welches in der warmen Tiefe der Erde verdampft und so von selbst aufsteigt. Aber: Welches ist das bestgeeignete Fluid? Wie müssen der Sondenkopf und die Wärmepumpe konstruiert sein? Wie kann mit einer Heat-Pipe-Sonde im Sommer gekühlt werden? Lohnen sich solche Anlagen auch wirtschaftlich?



Erdwärmesonde bereit zum Einbau in ein Bohrloch.

Pilotanlagen

Im zweiten Projektteil werden Pilotanlagen mit unterschiedlichen Fluiden und Sondenbauarten errichtet und über zwei Heizperioden hinweg messtechnisch erfasst und ausgewertet. Dabei stattet man möglichst vergleichbare Objekte mit unterschiedlichen Anlagen aus. Der Betrieb der Anlagen erfolgt durch das EKZ (Elektrizitätswerke des Kantons Zürich) als Contractor, womit ein möglichst einheitlicher und kontrollierter Betrieb möglich ist.

Ergebnisse im Internet

Die Ergebnisse werden in Form von Planungs- und Betriebsanleitungen zusammengefasst und für jede Zielgruppe (Bauherren, Planer, Unternehmer, Lieferanten) spezifisch aufbereitet. Das Ziel ist, auf einer eigens dafür eingerichteten Website, Empfehlungen zur Auswahl des Anlagentyps und zur technischen Optimierung der Anlagen zur Verfügung zu stellen. Fragen betreffend Leistungsmodulation, kombinierte Wärmeerzeugung und Kühlung, Sondenregeneration, hydraulische Einbindung, Umwälzpumpen und Vorlauftemperatur sollen so beantwortet werden.

Forschungsprojekt

Optimierung von Erdwärmesonden

Leitung:	Markus Hubbuch
Projektdauer:	Oktober 2009 bis ca. Ende 2013
Partner:	Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Störi AG, Huber Energietechnik AG
Förderung:	Bundesamt für Energie, Störi AG Wärmepumpen Wärmetechnik in Au ZH, Axpo Naturstrom Fonds
Projektvolumen:	CHF 560 000

Integration von 32 Datenbanken und einheitliche Präsentation



Roli Gassmann,
Fachstellenleiter,
roland.gassmann@zhaw.ch



Prof. Marcel Burkhard,
Institutsleiter,
marcel.burkhard@zhaw.ch

Im Auftrag von vier regionalen Standortförderungen wurden die Gemeindedaten von 32 verschiedenen Datenbanken für ein neues Internetportal mit Web-2.0-Technologie aufbereitet. Organisatorische und rechtliche Fragen im Zu- und Umgang mit den Quelldaten waren die grossen Herausforderungen.

www.zurichparkside.ch ist ein Online-Portal mit überregionalen Informationen zu den Themen Kultur, Natur, Wirtschaft und Bildung. Das Projekt wurde vom Institut für Angewandte Simulation (IAS) in Zusammenarbeit mit den Standortförderungsanstalten der Regionen Zimmerberg-Sihltal, Knonauer-Amt, Höfe, Einsiedeln, Kanton Schwyz und Kanton Zug sowie der Firma Webquality entwickelt.

Herausforderung

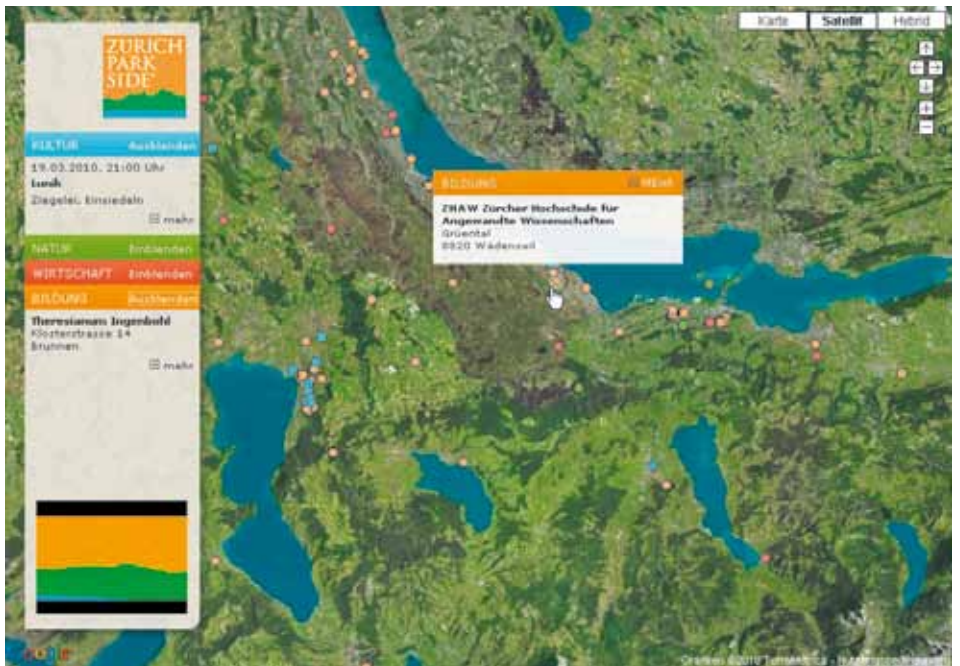
Knacknuss des Projekts war der tägliche, automatisierte Zusammenzug der Veranstaltungskalender aus 32 verschiedenen Quellen und die einheitliche Aufbereitung mit Web-2.0-Technologie auf www.zurichparkside.ch. Grundsätzlich können Daten problemlos über verschiedene Systeme ausgetauscht und aufbereitet werden, Basis dafür bilden klar definierte Schnittstellen. Im vorliegenden Projekt war die Herausforderung, die Informationen aus vielen Datenquellen mit unterschiedlichsten Datenqualitäten und Datenbanktechnologien einheitlich zu konsolidieren. Durch verschiedene Algorithmen werden im vorliegenden Projekt fehlende oder falsch formatierte Daten ergänzt, korrigiert und danach in der zentralen Datenbank von zurichparkside abgelegt.

Umsetzung mit Web 2.0

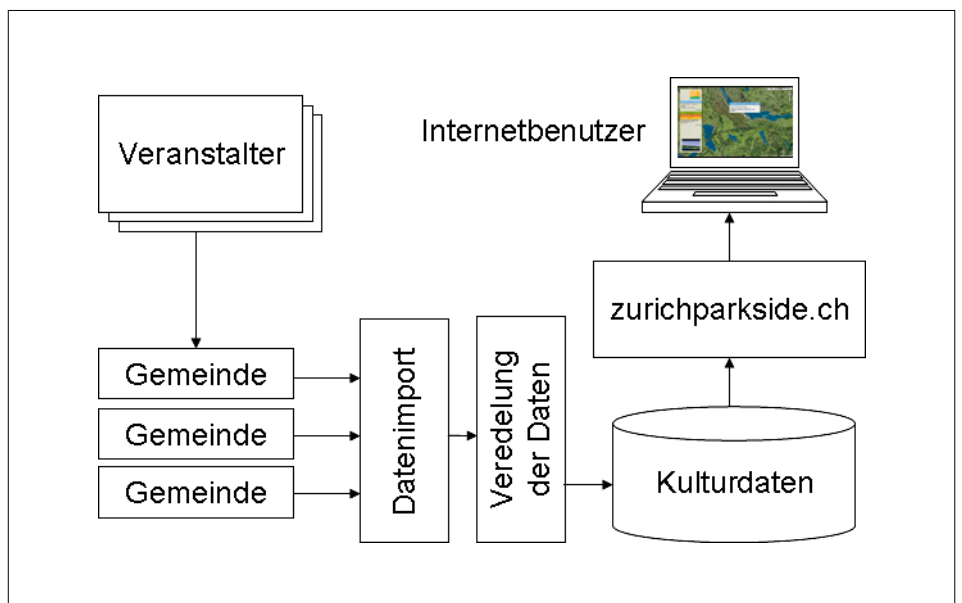
Web 2.0 ist ein Schlagwort, das nicht eine neue Technik, sondern vielmehr ein vernetztes Denken bei der Entwicklung von Internetseiten beschreibt: Informationen werden einmal erfasst und per standardisierter und dokumentierter Schnittstelle (Webservice) anderen Webentwicklungen für die Einbindung in die eigene Website zur Verfügung gestellt. Google Maps ist eines der bekanntesten Beispiele. Die dezentrale Datenerfassung der Veranstaltungen mit dem automatisierten Zusammenzug auf zurichparkside ist eine typische Web-2.0-

Anwendung. Das IAS konnte mit diesem anspruchsvollen Projekt wichtiges Experten-Know-how rund um Web 2.0 aufbauen und in diversen Folgeprojekten anwenden. Der verwendete Lösungsansatz ist ein gutes Modell, wie

dezentrale Datensammlungen von grossen Organisationen, wie beispielsweise der ZHAW, konsolidiert und im Internet einheitlich präsentiert werden können.



Printscreen der Website zurichparkside.



Datenkonsolidierung am Beispiel Kultur.

Dreidimensionale Hautmodelle



v.l.

Dr. Stephanie Mathes,
wissenschaftliche Mitarbeiterin
Tissue Engineering,
stephanie.mathes@zhaw.ch

Petra Huber,
Dozentin für Kosmetik
und Toxikologie,
petra.huber@zhaw.ch

Prof. Dr. Ursula Graf-Hausner,
Dozentin für Tissue Engineering
und humane Zellkulturtechnik,
ursula.graf@zhaw.ch

Dem Alterungsprozess ein Schnippchen schlagen – insbesondere für die kosmetische Industrie eine stetige Herausforderung. Eine Strategie, die immer mehr in den Vordergrund rückt, ist die Reduktion von «Advanced Glycation End Products» (AGEs), die zur Faltenbildung führen. An der ZHAW in Wädenswil werden Hautmodelle entwickelt, an welchen die Wirksamkeit von Anti-AGE-Wirkstoffen getestet werden kann. Die Interaktion zwischen zwei Instituten bringt dabei neue Synergien.

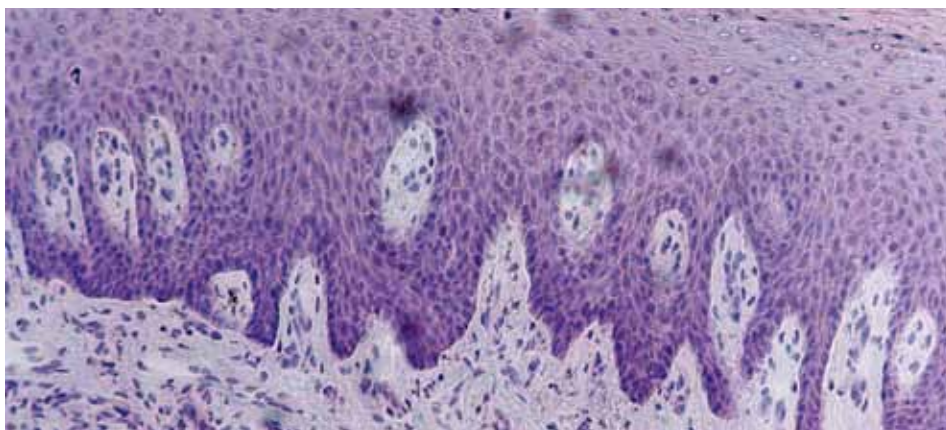
Die Haut besteht aus zwei Bereichen. Die Dermis erfüllt die Stützfunktion des Gewebes. Sie besteht aus einem Netzwerk von Kollagenfasern (Kollagen I- und Kollagen-III-Fibrillen). Darin eingebettet befinden sich Fibroblasten, die ihre umgebende Matrix auf- und abbauen. Die Epidermis stellt die eigentliche Grenzschicht zur Aussenwelt dar und wird hauptsächlich von Keratinozyten aufgebaut, die in definierten Schichten übereinanderliegen.

Mechanismen des Alterns

Aktuell werden über 300 biochemische und molekularbiologische Mechanismen beschrieben, welche sich mit dem Altern des Menschen beschäftigen. Wissenschaftlich anerkannt sind die Theorien der freien Radikale (ROS), der mitochondrialen Dysfunktion, des veränderten Hormonspiegels und die Telomertheorie. Das in der Medizin bekannte Modell der Glykolisierungsprozesse bietet ein interessantes Potential für die Kosmetik.

AGEs in der Haut

Beim Glykolisierungsprozess verbinden sich nicht verwertete Zuckermoleküle in einer Reaktion mit freien Lysinresten der Kollagenfasern des Bindegewebes. Über zwei Reaktionsschritte führt dies zu irreversiblen Endprodukten, den sogenannten AGEs (Advanced Glycation End Products). Diese verursachen allmähliche Versteifungen und Verlust von Spannkraft und Elastizität der Haut.



Querschnitt durch menschliches Epithel. Dermis und Epidermis sind eng ineinander verzahnt. Blau: Zellkerne.

Hautmodelle als alternative Testmethode

Seit der Umsetzung der neuesten Kosmetik-Richtlinie der EU über Kosmetika sind Tierversuche für Testungen am Endprodukt seit 2004 und seit 2009 auch für Rohstoffe verboten. Hautmodelle oder organotypische Modelle stellen eine attraktive alternative Testmethode dar. Als dermaler Teil dient eine Matrix aus tierischem Kollagen mit humanen Fibroblasten, die Epidermis wird aus Keratinozyten aufgebaut. Zur Ausbildung der typischen Epidermischichten muss die oberste Zellschicht mit Luft in Kontakt kommen. Nach 14 bis 20 Tagen Inkubation steht das Modell für Unbedenklichkeits- oder Wirksamkeitstests zur Verfügung. Um Modelle zu entwickeln, die die Altershaut nachahmen, wird das Kollagen glykolisiert. Bereits seit 2007 hat sich die Fachgruppe Tissue Engineering unter anderem auf die Herstellung von Epithelmodellen spezialisiert. Für die Analytik steht eine hochmoderne Infra-

struktur zur Verfügung, dazu gehören Schnitttechniken (Gefrier- und Paraffinschnitte), Mikroskopie und Durchführung spezifischer, immunhistologischer Färbungen. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit von zwei spezialisierten Fachgruppen (Tissue Engineering und Kosmetik) trägt so zum Gelingen eines umfassenden Projektes bei.



Organotypisches Modell, aufgebaut aus einem Kollagen-gel mit Fibroblasten und dem darüberliegenden Epidermisäquivalent. Lebende Zellen sind dunkel gefärbt.

Forschungsprojekt

AGE am Hautmodell

Leitung:	Daniel Schmid, Mibelle (Gesamtprojekt), Ursula Graf-Hausner (ZHAW-seitig)
Projektdauer:	24 Monate
Partner:	Mibelle Biochemistry, HES-SO (Sergio Schmid)
Förderung:	KTI
Projektvolumen:	CHF 1 334 099

TRANSgusto: Integration durch Kochinnovation?



Prof. Dr.
Christine Brombach,
Fachgruppenleiterin,
christine.brombach@
zhaw.ch



Beatrice Baumer,
Dozentin für Ernährung und
Lebensmittelchemie,
beatrice.baumer@zhaw.ch

Ziel von TRANSgusto ist es, Kocherfahrungen und Esstraditionen von Migrantinnen für Entwicklungen und Kommerzialisierungen innovativer Gerichte zu nutzen. Gleichzeitig sollen ihre Integration gefördert und neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Projektleitung hat die Hochschule Luzern, die ZHAW betreut die Themen Rezeptinnovationen, Ernährung, Gesundheit. Das Projekt ist transdisziplinär ausgerichtet und berücksichtigt die spezifischen sozioökonomischen Determinanten der Teilnehmerinnen.

Bisher wurden vier Wochenmodule mit Koch-Workshops durchgeführt und Kreativitätsansätze getestet. Ausgewogene Kombinationen vorgegebener Themen und Kreativitätselemente führten zu vielfältigen Rezeptlösungen (siehe Grafik). Es zeigte sich, dass viele traditionell überlieferte Rezepte eine Beständigkeit besitzen, die sie für Veränderungen resistent machen. Die während den Modulen entwickelten Rezepte erreichen selten die sensorische Harmonie der traditionellen Rezepte. Bei verschiedenen gefüllten Teigprodukten sind innovative Kombinationsmöglichkeiten realisierbar. Verschiedene Gerichte wurden in der Mensa der Hochschule Luzern angeboten und anschliessend Befragungen durchgeführt. Das Resultat: Die Erwartungen an TRANSgusto-Produkte bezüglich eines exotischen Geschmacks (scharf gewürzt, ungewöhnlich) entsprechen nicht unbedingt der Küchentradition der Modul-Teilnehmerinnen.

Ernährung und Gesundheit

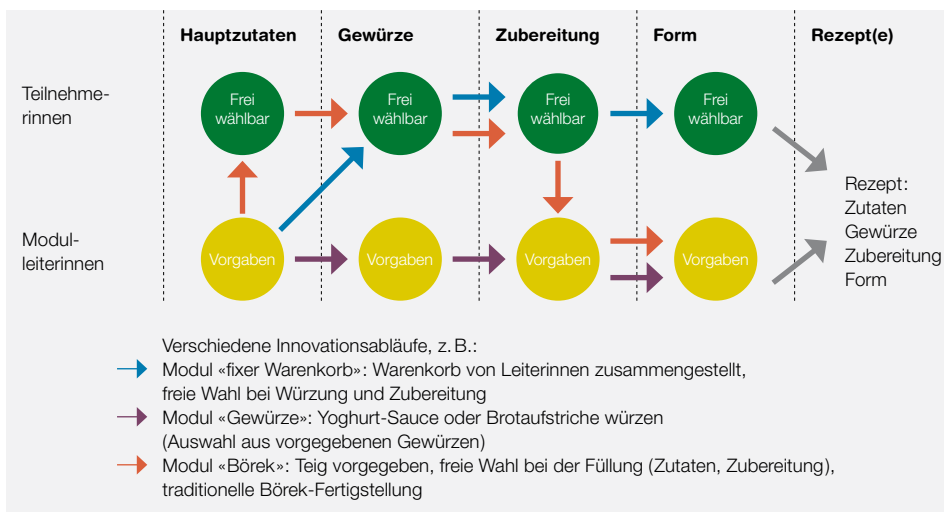
In einem «Fokus-Gruppe»-ähnlichen Rahmen diskutierte man das Thema Gesundheit und es zeigte sich, dass die Teilnehmerinnen ein ganzheitliches Gesundheitsverständnis haben. Gesundheit wird als psychisches und körperliches Wohlfühlgefühl verstanden. «Gesundheit beginnt im Kopf», «Lachen und Weinen können», «mit Kindern spielen», «Bewegung generell» nannten sie in Verbindung mit Gesundheit. Elemente einer gesunden Ernährung mit wenig Fleisch, vielen Früchten und Gemüse sind bekannt, die Fruchtvielfalt der Herkunftsländer wird jedoch vermisst. Die Thematik «Fette in der Ernährung» wird hingegen kaum wahrgenommen.

Integration

Das Projekt wirkte integrativ: Sprachfähigkeiten verbesserten sich und neue Freundschaften entstanden. Integrationsthemen, z. B. westliche Ernährung, freie Partnerwahl bei eigenen Kindern statt arrangierter Ehen, wurden häufig angesprochen.

Weiteres Vorgehen

Die Finanzierung des Projektes wird nun abgeklärt. Ziele sind, einen selbsttragenden Dauerbetrieb zu starten und eine begleitende transdisziplinäre Forschungstätigkeit abzusichern. Mittelfristig sind Entwicklung und Überprüfung spezifischer Schulungskonzepte und Innovationsworkshops vorgesehen.



Innovationsmatrix: Kombinationsmöglichkeiten von vorgegebenen Themen und kreativen Elementen.



Neue Börek-Kombinationen werden entwickelt.

Forschungsprojekt

TRANSgusto (www.transgusto.ch)

Leitung:	Hochschule Luzern, Dept. Soziale Arbeit (Prof. Alex Willener)
Projektdauer:	Seit 2008
Partner:	Hochschule Luzern, ZHAW Wädenswil, Büro für Kultur Luzern
Förderung:	Gesundheitsförderung Schweiz, andere Stiftungen

Wächst Kaki bald auch auf der Alpennordseite?



Florian Sutter,
Student Umweltingenieurwesen,
flsu0001@students.zhaw.ch

Längere Vegetationsperioden infolge eines sich erwärmenden Klimas lassen vermuten, dass künftig Obstanbau auch nördlich der Alpen angebaut werden könnten. Am Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen in Wädenswil werden Sorten von *Diospyros kaki* L. auf deren Eignung für den Obstanbau geprüft. Um eine effiziente klonale Vermehrung des Pflanzenmaterials zu ermitteln, wurden Versuche *in vitro* mit einer Südschweizer Sorte von *D. kaki* «NAP 101 29 61» durchgeführt. Im Rahmen einer zweijährigen Versuchszeit ist es gelungen, ein funktionierendes Protokoll zur Massenvermehrung von *D. kaki* aus *in vitro* gewachsenen Blättern zu entwickeln. Die bewurzelten Pflanzen konnten erfolgreich auf Substrat überführt und unter Gewächshausbedingungen weiterkultiviert werden. Eine entsprechende Übertragung des Verfahrens auf andere Kultursorten von *D. kaki* lässt sich aufgrund eines Sortenvergleiches vermuten.

In den Regalen der heimischen Supermärkte ist die Frucht des Kakibaumes etabliert. Der spätherbstliche Erntezeitpunkt und ihr hoher Gehalt an Karotin (Provitamin A) macht die Nationalfrucht Japans auch bei uns als exotisches Winterobst begehrenswert. Nach einer groben Hochrechnung werden in der Schweiz jährlich 1200 Tonnen Kakis verkauft (Boos et al. 2005). Hauptsächliche Herkünfte des Imports sind Italien, Spanien und Israel. Aufgrund erster Einschätzungen könnte die Verwendung von *Diospyros kaki* im lokalen Ertragsanbau durchaus interessant sein.

Niedriges Bewurzelungspotential

Wegen des geringen Bewurzelungserfolges mit Stecklingen wird *D. kaki* in winterkalten Gebieten üblicherweise über Veredelung auf *D. lotus* als Unterlage vermehrt. Bedauerlicherweise sind Klone interessanter Züchtungen oft nur in geringen Mengen verfügbar. Die *in vitro*-Vermehrung in Gewebekultur bietet in dieser Hinsicht vielerlei Vorteile, wie zum Beispiel höhere Vermehrungsraten bei kürzeren Kulturperioden. Trotzdem gilt die Bewurzelungsphase

auch bei der *in vitro* Kultivierung dieses Obstgehölzes als Hauptschwierigkeit.

Aktivkohle macht es möglich

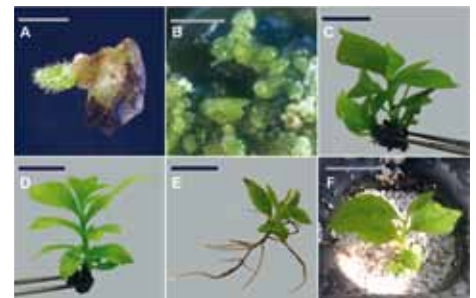
Das erarbeitete Vermehrungssystem basiert auf der Induktion von Kallusgewebe, aus dem eine üppige Knospenbildung, Sprossvermehrung und Sprosstreckung angeregt wurde. Die Sprossen liessen sich erfolgreich zur Wurzelbildung bringen und wurden ohne grössere Schwierigkeiten auf Substrat überführt. Dieses *in vitro* Vermehrungssystem ermöglicht innerhalb von 30 Wochen eine bis zu 25-fache Sprossvermehrung durch indirekte Morphogenese. Für eine zufrieden stellende Bewurzelung der Explantate war die Zugabe von 1 g l⁻¹ Aktivkohle in das Nährmedium notwendig. Die Mehrheit dieser Versuchspflanzen zeigte kräftige Wurzelbildungen, ein vitales Sprosswachstum und geringe Anpassungsschwierigkeiten an die *ex vitro* Bedingungen.



Frucht von *Diospyros kaki* – eine Chance, den lokalen Bauernmarkt zu diversifizieren?

Perspektiven

Diese Regenerationsmethode von *D. kaki* durch Kallusgewebe kann für die Massenvermehrung von geeigneten Genotypen sowie auch für die Selektion von Züchtungen oder Mutationen von Interesse sein. Weiterführend sollen frühreife und frostresistentere Sorten für eine optimale Verwendung von *D. kaki* im kommerziellen Obstanbau auf der Alpennordseite gesucht und *in vitro* vermehrt werden. Zur weiteren Entwicklung und praktischen Nutzung dieses viel versprechenden Vermehrungssystems von *Diospyros kaki* sind nun Wirtschaftspartner gesucht.*



In vitro Gewebekulturen von *Diospyros kaki*:

- A Grüner Blattkallus mit Mikroknospe (Masseinheit: 1 mm).
- B Formation von Mikroknospen aus Kallusklumpen (Masseinheit: 2 mm).
- C Sprosswachstum aus Gewebegruppierung (Masseinheit: 15 mm).
- D Spross nach der Längstreckung mit lateralen Knospen (Masseinheit: 10 mm).
- E Regenerierte Pflanze nach sechswöchiger Bewurzelungsphase (Masseinheit: 40 mm).
- F Pflanze *ex vitro*, 76 Wochen nach Kulturinduktion (Masseinheit: 30 mm).

Referenzen

Boos J., Hunziker K., Husstein A. (2005). Möglichkeiten des Kaki Anbaus auf der Alpen-Nordseite, Schweiz. z. Obst-Weinbau, Nr. 17/05.

Sutter F. (2009). Gewebekultur von *Diospyros kaki*. Halbjahresbericht Zentrum Hortikultur ZHAW, hortikultur_inside 2009 (1): 12.

Sutter F. (2010). *Diospyros kaki* L. Plant Regeneration via *in vitro* Leaf derived Callus. Poster ZHAW, In: DGG/BHGL 46. Gartenbauwissenschaftliche Tagung 2010, Hohenheim, Deutschland.

*Kontakte:
Prof. Jürg Boos, Dozent Obstbau,
Leiter Zentrum Hortikultur,
juerg.boos@zhaw.ch

Hans-Rudolf Keller, Dozent Hortikultur,
hans-rudolf.keller@zhaw.ch

Neue Projekte

Institut für Biotechnologie

Innovative Arzneiformulierung

Leitung: vera.luginbuehl@zhaw.ch
Dauer: 26.10.2009–30.06.2011
Projektpartner: vertraulich

Institut für Chemie und Biologische Chemie

Pflanzenextrakte gegen negative Effekte durch Glykation der Diabetiker- und Altershaut

Leitung: ursula.graf@zhaw.ch
Dauer: 01.12.2009–31.12.2014
Projektpartner: Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT, Kommission für Technologie und Innovation KTI, Bern; Mibelle AG Biochemistry, Buchs

Profile Roasting of Coffee: Exploring the Link between Time-Temperature Profile and Final Cup

Leitung: chahan.yeretzian@zhaw.ch
Dauer: 01.03.2010–31.12.2010
Projektpartner: Bühler AG, Uzwil

Institut für Angewandte Simulation

Simulation des Personenflusses im Strafjustizzentrum Basel-Landschaft

Leitung: tatiana.starostina@zhaw.ch
Dauer: 01.10.2009–01.02.2010
Projektpartner: Hochbauamt Kanton Basel-Landschaft, Liestal

Online-Befragungstool für statistische Auswertungen im Bauwesen

Leitung: marcel.styger@zhaw.ch
Dauer: 01.12.2009–31.05.2010
Projektpartner: vertraulich

Entwicklung eines Produktionsplanungstools zur Optimierung und Visualisierung des Tagesgeschäfts im Simulator

Leitung: marcel.burkhard@zhaw.ch
Dauer: 01.01.2010–30.04.2010
Projektpartner: Migros Genossenschaft Ostschweiz, Gossau

Release & Allocation Tool – Auftragsplanung für Grossprojekte

Leitung: andreas.hotz@zhaw.ch
Dauer: 01.02.2010–30.04.2010
Projektpartner: ALSTOM POWER, Baden

Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation

Feasibility Study: Use of Electromagnetic Waves as Protective Method to Control Storage Pests and Pathogens

Leitung: corinne.gantenbein-demarchi@zhaw.ch
Dauer: 01.11.2009–30.09.2010
Projektpartner: Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT, Kommission für Technologie und Innovation KTI, Bern; Bühler AG, Uzwil; TZW Consulting GmbH, Witterswil

Entwicklung und Validierung eines Wiegeprotokolls

Leitung: christine.brombach@zhaw.ch
Dauer: 01.12.2009–31.05.2010
Projektpartner: Bundesamt für Gesundheit BAG, Sektion Ernährung und Toxikologische Risiken, Zürich

Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen

Anwendung Steriplant

Leitung: dmitri.pugovkin@zhaw.ch
Dauer: seit 01.12.2009
Projektpartner: Swiss Steriplant AG, Muttenz

Wert und Nutzen von Freiräumen

Leitung: florian.brack@zhaw.ch
Dauer: 01.01.2010–31.12.2010
Projektpartner: VSSG, Vereinigung Schweizer Stadtgärtnereien und Gartenbauämter, Kilchberg

Entwicklung eines Macroarrays zur Parallelidentifizierung phytopathogener Pilze in Weizen

Leitung: roger.kuhn@zhaw.ch
Dauer: 01.01.2010–30.06.2011
Projektpartner: Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT, Kommission für Technologie und Innovation KTI, Bern; Syngenta AG, Stein

Entwicklung und Markteinführung eines vollwertigen Ökotopfes aus nachwachsenden Rohstoffen als vollwertiger Ersatz für den polymeren Kunststoffopf im produzierenden Gartenbau

Leitung: alex.mathis@zhaw.ch
Dauer: 01.01.2010–31.12.2012
Projektpartner: Bundesamt für Berufsbildung und Technologie BBT, Kommission für Technologie und Innovation KTI, Bern; Rutishauser AG, Züberwangen; Napac Schweiz AG, Sirmach; Coop Schweiz, Basel

Kosten Öffentliches Grün

Leitung: florian.brack@zhaw.ch
Dauer: 01.02.2010–30.11.2011
Projektpartner: nateco, Gelterkinden; VSSG, Vereinigung Schweizer Stadtgärtnereien und Gartenbauämter, Kilchberg

Institut für Facility Management

Serious Games für den IT-gestützten Wissenstransfer im Facility Management (PlayFM)

Leitung: thomas.wehrmüller@zhaw.ch
Dauer: 01.01.2010–30.06.2012
Projektpartner: HTW Berlin, Hochschule für Technik und Wirtschaft, Berlin

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

Kurzmeldungen

FM-Master startet 2011

Der konsekutive Masterstudiengang in Facility Management ist schweizweit der einzige seiner Art. Als zweite Ausbildungsstufe schliesst er an das Bachelor-Studium an und dauert drei Semester. Er soll im September 2011 starten und wird in englischer Sprache geführt. Neben spezifischem Fachwissen in Immobilien-, Finanz- und Risikomanagement, in Ökonomie und Gebäudetechnik wird auch Methoden- und Abstraktionskompetenz vermittelt. Denn speziell im FM sind hoch qualifizierte Mitarbeitende gesucht, die sich durch analytische Fähigkeiten, Führungskompetenz und eine ausgeprägte Handlungsorientierung auszeichnen. Das Studium richtet sich an Bachelors in FM sowie an Absolvierende von FM-nahen Studiengängen wie Hospitality Management, Betriebsökonomie, Bauingenieurwesen, Gebäudetechnik und Architektur.

➔ www.ifm.zhaw.ch



BioTech 2010 zu Einwegsystemen

An der Tagung BioTech, die am 7./8. Juni in Wädenswil stattfindet, trifft sich die internationale Biotechnologieszene. Im Zentrum der Tagung stehen aktuelle Fragestellungen zu Einwegsystemen, ihrer Herstellung, Anwendung, Implementierung und Zulassung im Biomanufacturing aus Anwender-, Hersteller- und Behördensicht. In 16 Fachvorträgen (in Englisch) kommen international bekannte Referentinnen und Referenten zu Wort. Ausserdem präsentieren zahlreiche Firmen ihre Produkte und neuesten Entwicklungen, darunter die Marktführer ATMI, GE Healthcare, Millipore, Pall Life Sciences, Sartorius Stedim Biotech, ThermoFisher Scientific und Xcellerc.

➔ www.biotech2010.ch



Spezialitätenmarkt

Am Samstag, 8. Mai, findet von 9 bis 16 Uhr in den Gärten und Pflanzensammlungen im Campus Grüental der ZHAW in Wädenswil der Spezialitätenmarkt statt. Nebst dem Verkauf von speziellen und raren Sorten gibt es Vorträge, Führungen und eine kulinarische Bühne.

➔ www.spezialitaeten-markt.ch



Gartentherapie-Kongress mit Buchvernissage

Vom 6. bis 8. Mai findet im Campus Grüental in Wädenswil ein Kongress zum Thema Gartentherapie statt. Die Veranstaltung bringt Fachpersonen der Ergo-, Aktivierungs- und Physiotherapie sowie Entscheidungsträger von Alterszentren, Rehabilitationskliniken oder Spitälern mit Fachpersonen aus Landschaftsarchitektur und Gartenbau zusammen. Verschiedenste Referate und Workshops geben Einblick in den Praxisalltag, erläutern Therapieprogramme und deren Nachhaltigkeit. Im Rahmen der Tagung wird am 6. Mai das «Lehrbuch Gartentherapie», das erste in diesem Bereich, vorgestellt.



Biologische Landwirtschaft als neuer Studienbereich

Im Bachelor-Studiengang Umweltingenieurwesen wird ab Herbst 2010 die neue Vertiefungsrichtung «Biologische Landwirtschaft und Hortikultur» angeboten. Ergänzend zu den bisherigen Schwerpunkten in Hortikultur kommen die Themen Tierzucht, Acker- und Futterbau hinzu.

Mehr Wissen über Pilze

Das neue Weiterbildungsangebot «CAS in Applied Mycology» befasst sich mit der Bestimmung der wichtigsten Speise-, Gift- und Zuchtpilze, der Systematik, Taxonomie, Biologie und Kulturgeschichte der Pilze. Der Kurs ist in zwei Module aufgebaut. Modul 1 thematisiert Biologie, Ökologie, Taxonomie; Modul 2 Kultivierung, Produkte, Marketing.

➔ www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung



Tagung zum Lebensmittelrecht

Bereits zum vierten Mal findet am 20. Mai 2010 an der ZHAW in Wädenswil die Lebensmittelrecht-Tagung statt. Das diesjährige Thema lautet: Umsetzung des Cassis-De-Dijon-Prinzips für Lebensmittel. Die Tagung richtet sich an Führungspersonen der Lebensmittelbranche, Verantwortliche im Bereich Regulatory Affairs, Qualitätsleitende sowie Vollzugsbehörden und Beratungsunternehmen.

➔ www.ilgi.zhaw.ch



Wädenswiler Chemietag zur Prozessmesstechnik

Die Fachtagung findet am 17. Juni 2010 im Campus Reidbach, Wädenswil, statt. Sie beleuchtet messtechnische Herausforderungen und Lösungen für chemische, pharmazeutische und biologische Prozesse. Die Themen reichen von PAT über die Implementierung von Online-Techniken in industriellen Prozessen bis zur Analytik in der realen und virtuellen Welt.

➔ www.icbc.zhaw.ch

Weiterbildung Life Sciences und Facility Management

Institut für Biotechnologie www.ibt.zhaw.ch

22.04.2010	Tagung Phytotherapie: Phytotherapie – über die Grenzen www.phytopharmazie.ch
07./08.06.2010	Biotech 2010: Single-use technology in biopharmaceutical manufacturing www.biotech2010.ch
22./23.06.2010	Tagung Swissmedic www.ibt.zhaw.ch

Kurse für SMGP-Mitglieder

03.–05.06.2010	SMGP Kurs 1 www.smgp.ch
06.05.2010	SMGP Kurs 2 www.smgp.ch

Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen www.iunr.zhaw.ch

09.04.2010	Pilzgarten: Einführungskurs Frühling www.iunr.zhaw.ch/exterior
09.04.2010	Lehrgang Pflanzenkenntnisse; Start Modul II: Ziergehölze www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
12.04.2010	Montagsführung: Dachbegrünung – damit die Biodiversität nicht untergeht* www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
12.–16.04.2010	Lehrgang Greenkeeping: Modul II Unterhaltsarbeiten auf dem Golfplatz www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
17.04.–25.09.2010	Zusammen Gärtner macht Spass (5 Tage) www.iunr.zhaw.ch/exterior
22.04.–17.06.2010	Dachbegrünung Kurstage 2–4 www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
23.04.–03.06.2010	Dachbegrünung Fachexkursion «Swiss Special» (3 Tage) www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
29.04.2010	Lehrgang Pflanzenkenntnisse; Start Modul III: Stauden www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
01.05.2010	Tag der offenen Weinkeller; Rebberg Au mit Eröffnung exterior-Rebberg Au* www.iunr.zhaw.ch/exterior
03.05.2010	Montagsführung: Von Jägern und Gejagten* www.iunr.zhaw.ch/exterior
06.–08.05.2010	Gartentherapie-Kongress www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
08.05.2010	Spezialitätenmarkt www.spezialitaeten-markt.ch
11.05.2010	Dachbegrünung Fachexkursion: Ökologischer Ausgleich www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
17.–19.05.2010	Lehrgang Greenkeeping: Start Modul I Pflegen von Golfrasen www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
18.–25.05.2010	Dachbegrünung Fachexkursion «Orchideen» (2 Tage) www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
07.06.2010	Montagsführung: Kreative Spielereien im Garten* www.iunr.zhaw.ch/exterior
15.06.2010	Pflanzen kennen und verwenden www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
17.06.–02.09.2010	Grundkurs: Neue Wege in der Staudenverwendung www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
18.06.2010	Pflanzenkrankheiten erkennen www.iunr.zhaw.ch/exterior
21.06.2010	Biodiversität: Guerilla Gardening Feierabendaktion* www.iunr.zhaw.ch/exterior

24.06.2010	Biodiversität: Färbepflanzen und andere Raritäten aus dem Bauerngarten* www.iunr.zhaw.ch/exterior
------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

*kostenlos/ohne Voranmeldung

Institut für Facility Management www.ifm.zhaw.ch

26.–29.04.2010	Change Management www.ifm.zhaw.ch/weiterbildung
27.05.–11.06.2010	Immobilieninformatik www.ifm.zhaw.ch/weiterbildung
24.06.–09.07.2010	Technisches Gebäudemanagement www.ifm.zhaw.ch/weiterbildung

Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation www.ilgi.zhaw.ch

15.04.2010	Fachtagung Olivenöl www.oliveoilaward.ch
21./22.04.2010	Lebensmittel-Sensorikkurs: Von den Grundlagen bis zur professionellen Anwendung www.beverages.ch
29.04.–03.06.2010	Sensoriklizenz Olivenöl www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
06.05.2010	Einführung ins Lebensmittelrecht www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
12.05.2010	Dem Brotaroma auf der Spur www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
18.05.2010	Einführungskurs: Atelier sensoriel www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
18.05.2010	Prüfung Sensoriklizenz-Erneuerung www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
20.05.2010	Tagung Lebensmittelrecht www.ilgi.zhaw.ch
08.06.2010	Einführung in die mikrobiologischen Grundlagen zur Gefahrenbewertung in einem HACCP www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
09./10.06.2010	Mikrobiologiekurs Modul 1 www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
23.–25.06.2010	Mikrobiologiekurs Modul 2 www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
23.–25.06.2010	Grundkurs HACCP-Konzept www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung

Institut für Chemie und Biologische Chemie www.icbc.zhaw.ch

17.06.2010	2. Wädenswiler Chemietag: Thema Prozessanalytik www.icbc.zhaw.ch
------------	---------------------------------------------------------------------

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