


# TRANSFER

- 
- 3 **Biotechnologie** | Nationale Stammsammlung für biologisches Material ...
  - 4 **Umwelt** | NAP-Projekte: Erhaltung genetischer Ressourcen ...
  - 5 **Lebensmittel** | Ernährung von Anfang an ...
  - 6 **Chemie** | Vliese aus Nanofasern als vielseitige Funktionsmaterialien ...
  - 7 **Angewandte Simulation** | Clusteranalysen – vielseitig und interdisziplinär ...
  - 8 **Facility Management** | Erfolgskontrolle von innovativen Bürokonzepten ...

## Life Sciences und das Jahr der Biodiversität



Prof. Dr. Urs Hilber,  
Direktor,  
urs.hilber@zhaw.ch

**Taxonomen haben bis heute rund 1.7 Mio. Arten beschrieben. Wenn man davon ausgeht, dass auf unserer Erde zwischen 8 und 15 Mio. Arten, ja vielleicht sogar 100 Mio. Arten leben, so kennen wir also erst einen Bruchteil unserer Mitbewohner. Ein grosser Teil dieser Arten wird nie beschrieben, weil sie aussterben, bevor sie entdeckt werden!**

### 2010 ist das Jahr der Biodiversität

Die UNO-Vollversammlung hat das Jahr 2010 zum internationalen Jahr der Biodiversität proklamiert.

Die Vielfalt des Lebens ist ein zentrales Gut unserer Erde und muss von uns erhalten und geschützt werden. Biodiversität und Nachhaltigkeit haben eine enge Verbindung. Aus dieser Erkenntnis ist im Rahmen der Nachhaltigkeitsdiskussion in Rio die Biodiversitätskonvention entstanden, die auch die Schweiz ratifiziert hat. Im September 2008 hat das Parlament die Ausarbeitung einer Strategie zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität in das Legislaturprogramm 2007–2011 aufgenommen. Das BAFU hat 2009 im Auftrag des Bundesrats begonnen, eine nationale Biodiversitätsstrategie zu erarbeiten. Anfang 2011 wird diese dem Parlament vorgelegt.

### Nutzen für Öffentlichkeit und Wirtschaft

Öffentlichkeit und Privatsektor profitieren von der Biodiversität in gleichem Masse. Die Verantwortung für den Erhalt und die Förderung der Biodiversität ist aus diesem Grund eine Aufgabe der Gesellschaft. Das Departement

Life Sciences und Facility Management der ZHAW engagiert sich für Lösungen von gesellschaftsrelevanten Fragestellungen in den Bereichen «Environment», «Food», «Health» und «Society». Insbesondere die Schnittstellen dieser Gebiete, an denen Innovation entsteht, interessieren uns. Es ist darum erfreulich, dass unser Departement auch an verschiedenen Biodiversitätsprojekten im engeren und weiteren Sinne arbeitet.

### Biodiversitätsprojekt NAP

Der Erhaltung genetischer Ressourcen im Bereich der Pflanzen widmen sich Projekte im Rahmen des Nationalen Aktionsplans (NAP). In diesen Projekten werden alte Sorten von Steinobst (z. B. Zwetschgen) über Reben bis Gemüse bei uns beschrieben und erhalten. Unser botanischer Garten mit Bauerngarten, unsere Obstanlagen, aber auch der Rebberg in der Au eignen sich zu diesem Zweck besonders gut.

### Biodiversitätsprojekt CCOS

Unter dem Namen «Culture Collection of Switzerland», kurz CCOS, sind wir am anderen Ende der Grössenskala, nämlich bei den Mikroorganismen in gleicher Mission tätig. Die CCOS ist eine Sammlung von genau beschriebenen, in der Schweiz gefundenen Mikroorganismen. In Wädenswil können Referenzisolate deponiert werden, die jederzeit wieder zur Verfügung stehen. Diese Stammsammlung konserviert also einen Teil unserer Biodiversität im Bereich Mikroorganismen und macht sie wirtschaftlich nutzbar. In den Mikroorganismen

steckt ein grosses Potenzial. Dieses reicht von wunderbaren neuen Geschmackskomponenten, die sie in Lebensmittel bringen, bis hin zur Herstellung von personalisierten Krebsmedikamenten. Die CCOS ist die einzige offizielle nationale Stammsammlung in der Schweiz und soll zukünftig die wichtigsten Stämme von Industrie und Akademie enthalten.

Die ZHAW forscht in Wädenswil noch an zahlreichen anderen interessanten Fragen, die schlussendlich der Erhaltung und Förderung der Biodiversität dienen. Sind Sie interessiert? Dann wünsche ich Ihnen beim Lesen der neuen Ausgabe unseres Newsletters Transfer viel Spass.

## 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  
CO<sub>2</sub>-neutraler Druck auf FSC-Papier: Theiler Druck AG, Wollerau

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

September 2010  
Erscheinungsweise: 3-mal pro Jahr  
Auflage: 4500 Exemplare



## Nationale Stammsammlung für biologisches Material



Das CCOS-Team

v.l.: Dr. Gottfried Dasen, Tobias Wermelinger, Silvano Landert, David Frasson, Prof. Dr. Martin Sievers

**Die Culture Collection of Switzerland (CCOS) ist die nationale Stammsammlung der Schweiz, die biologische Materialien wie Bakterien und Hefestämme erfolgreich zusammenträgt und über einen Katalog des mikrobiellen Lebens breit öffentlich zugänglich macht. Sie übernimmt hierbei die anspruchsvolle Aufgabe, die Vielfalt an Stämmen, die aus der Natur isoliert wurden, zu erhalten und einen Überblick über deren Funktionen zu gewinnen.**

### Beitrag zur Biodiversität leisten

Mikroorganismen leisten einen Beitrag für das Funktionieren der Ökosysteme und die Entwicklung neuer Produkte in der Biotechnologie.

men unserer Donatoren unterstützen können. Mikroorganismen können als biologische Quelle für die Entdeckung neuer Gene, Enzyme und Wirkstoffe angesehen werden. Die aufgebaute einzigartige Sammlung kann einen Beitrag zur Herstellung neuer biotechnologischer Produkte durch Mikroorganismen leisten.

### Material prüfen und erfassen

Jeder eingelagerte Stamm wird vor seiner Aufnahme auf Reinheit und korrekte Identifikation überprüft, mit einer Nummer versehen und in einer Datenbank erfasst. Gelagert werden die Stämme als Glycerinkulturen bei minus 86 °C, im flüssigen Stickstoff bei minus 196 °C sowie als Lyophilisate bei 4 °C. Mit einer effizienten Software werden die Stämme bewirtschaftet

und die Distribution an die Besteller organisiert. Derzeit sind rund 400 Stämme in der Sammlung. Das Ziel ist, bis zu 1500 Stämme der Forschung und Entwicklung zur Verfügung stellen zu können. Sie können dann als Referenzstämme, Stämme für Enzymproduktion oder als Kulturen für Prozessentwicklung eingesetzt werden.

### International vernetzen

Die Culture Collection of Switzerland etabliert sich als Plattform für den Vertrieb, für die Hinterlegung von Kulturen und für deren sichere Aufbewahrung und Identifizierung. Sie möchte sich auch international vernetzen und hat eine Mitgliedschaft in der WFCC (World Federation of Culture Collection) beantragt.



Der Umgang mit Mikroorganismen unterliegt dem Umwelt-Vertragswerk von Rio, das im Rahmen der Biodiversitätskonvention drei Hauptziele verfolgt – die Erhaltung der biologischen Vielfalt, ihre Nutzung nachhaltig zu gestalten und die Vorteile aus der Nutzung gerecht aufzuteilen. Die CCOS funktioniert als Schnittstelle zwischen Natur und Nutzern. Sie trägt dazu bei, die Nützlichkeit und Bedeutung einzelner Mikroorganismen hervorzuheben und macht es möglich, Biodiversität auch praktisch zu nutzen.

### Bibliothek des Lebens aufbauen

Der Fokus liegt auf bakteriellen Isolaten mit «Schweizer» Hintergrund, die von verschiedenen Forschungseinrichtungen und der Industrie zur Verfügung gestellt wurden. Unser Hauptziel ist, dass wir die Forschung und Entwicklung mit den richtigen bakteriellen Stäm-

### Forschungsprojekt

#### Culture Collection of Switzerland

KTI-Projekt:	9922.1 PFLS-LS
Netzwerkprojekt:	Institut für Biotechnologie ZHAW, Biotechnet
Projektpartner:	Innovation promotion agency CTI, Bundesamt für Umwelt BAFU, Swiss Biotech Association (Hauptwirtschaftspartner), Swiss Industrial Biocatalysis Consortium (SIBC), Hochschulen, Stammdonatoren
Projektdauer:	24 Monate ab 1.4.2009
Projektvolumen:	Bundesbeitrag CHF 990 000, Beiträge Dritter: CHF 995 000
Leitung:	Hauptgesuchsteller Martin Sievers/Projektleiter Gottfried Dasen
Mitarbeiter CCOS:	Tobias Wermelinger, David Frasson, Silvano Landert
Interne Unterstützung:	Datenbank, Homepage, Lagersoftware: Marcel Burkhard, Roland Gassmann, Beat Schenkel, Marcel Styger /Maldi-ToF-MS: Christian Hinderling, Ivana Kroslovakova /Übersetzungen Homepage: Maggi Lussi, Nick Bell
Information:	Magazin Umwelt, 2/2010, Biodiversität belebt, BAFU
Kontakt:	info@ccos.ch, www.ccos.ch

## NAP-Projekte: Erhaltung genetischer Ressourcen



Guido Kunz,  
wissenschaftlicher Mitarbeiter,  
guido.kunz@zhaw.ch

**Im Jahr der Biodiversität 2010 sprechen alle davon. Für eine dauerhafte Absicherung der genetischen Sortenvielfalt braucht es aber langfristige Strategien. Projekte zur Erhaltung der agronomischen Sortenvielfalt und der Agrobiodiversität sind wichtig für die Ernährung und die Landwirtschaftliche Produktion. Deshalb beteiligt sich das Zentrum Hortikultur mit drei Projekten an der Erhaltung alter Sorten.**

### Sorten sichten, Sammlungen erstellen ...

Mit einem gross angelegten Aktionsplan unterstützt das Bundesamt für Landwirtschaft BLW Projekte zur Erhaltung landwirtschaftlich genutzter Sorten und Arten. Die Schweiz besitzt historisch gesehen diesbezüglich eine grosse Vielfalt an Sorten, die optimal an das lokale Klima angepasst sind. Um den Verlust zu stoppen, wurden die bestehenden Sorten gesucht und erfasst. Gefundene Apfel- und Rebsorten werden nun agronomisch beurteilt und in Sammlungen langfristig abgesichert. Die beiden in ein nationales Netz eingebundenen Sammlungen der ZHAW in Wädenswil beherbergen über 500 Apfel- und 120 Rebsorten. Ebenfalls auf dem Areal der ZHAW im Grüental befindet sich eine Steinobstsammlung der Vereinigung Fructus mit über 160 Sorten. Zur Erhaltung werden dazu auch neue Methoden wie die Cryokonservierung mit einbezogen. Dabei versucht man, Apfelsorten bei  $-196^{\circ}\text{C}$  in flüssigem Stickstoff tiefgekühlt zu lagern. Bei samenvermehrten Arten wird Saatgut in Genbanken eingelagert. Mit der Sicherung der Sortenvielfalt bewahren wir die Fähigkeit, auf Veränderungen von Umwelteinflüssen zu reagieren.

### ... und der Öffentlichkeit zugänglich machen

Die gesicherte Vielfalt zu zeigen, ist ein wichtiger Teil der Erhaltungsstrategie. Beim Gemüse werden dazu in einem speziellen Schaugarten auf dem Campus Grüental alte Sorten angebaut und ihre Verwendung demonstriert. Die Apfelsortensammlung im Grüental und die Rebsortensammlungen auf der Halbinsel Au sind öffentlich zugänglich. Neue Kommunikations-

mittel wie BeeTagg (Audio- und Video-Dateien über Mobiltelefone abrufen) werden getestet und mit klassischen Führungen ergänzt.



Die Beetags wurden in Zusammenarbeit mit dem Institut für angewandte Informationstechnologie der ZHAW in Winterthur erstellt.



Der Pomme tricolore fällt durch seine bräunliche Berostung auf, welche dem Apfel als dritte Farbe zu Gelb und Rot den Namen gab. Diese Berostung könnte auf einen Virusbefall zurückzuführen sein. Ursprünglich aus Österreich (1844) mit speziellem Anisaroma. Foto: Jürg Boos



Das originale «Zigerstöggli» aus dem Glarnerland wird mit Schabzigerklee *Trigonella caerulea* hergestellt, ein nur noch im Kanton Schwyz angebautes Gewürzkraut. Blühende Pflanzen davon sind im Gemüseschaugarten zu sehen. Foto: Guido Kunz



Führungen und Degustationen sind wichtig, um die Besucher für den Sortenerhalt zu sensibilisieren. Foto: Guido Kunz

### Forschungsprojekt

#### NAP-Projekte Apfelsortensammlung, Gemüseschaugarten, Rebsortensammlung

Leitung:	Jürg Boos, Guido Kunz, Peter Schumacher
Projektdauer:	1.1.2007 bis 31.12.2010
Partner:	Schweizerische Kommission für die Erhaltung von Kulturpflanzen SKEK, Agroscope Changins-Wädenswil, ProSpecieRara
Förderung:	Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Ernst Göhner Stiftung
Projektvolumen:	CHF 100 000 für vier laufende Projekte (Gemüse, Reben, Obst)

## Ernährung von Anfang an



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



Prof. Dr.  
Tilo Huehn,  
Zentrumsleiter,  
tilo.huehn@zhaw.ch

**In der Schwangerschaft ist der Bedarf an Eisen und Folsäure erhöht. Eine ausreichende Zufuhr ist allein durch Ernährung schwer zu erreichen. In diesem Projekt wird ein Getränk entwickelt, welches eine Alternative zu Tabletten darstellt. Derzeit wird das Getränk auf sensorische Qualität, Stabilität, Lagerfähigkeit und mikrobiologische Unbedenklichkeit untersucht. In einem nächsten Schritt soll das Getränk in einer klinischen Studie auf Wirksamkeit überprüft werden.**

Gesundheit, Wohlergehen und Wachstum setzen eine ausgewogene Ernährung voraus, die den Körper mit allen notwendigen Nährstoffen versorgt. In bestimmten Lebensphasen benötigt der Organismus mehr Nährstoffe, die aber bei einer üblichen Ernährungsweise manchmal nicht in ausreichender Menge zugeführt werden.

### Für werdende und stillende Frauen

Vor allem in der Schwangerschaft und Stillzeit kann ein Mangel an Eisen und Folsäure negative Folgen für Mutter und Kind mit sich bringen. Eine unzureichende Zufuhr von Folsäure erhöht das Risiko zur Entstehung von Fehlbildungen des ungeborenen Kindes. Eisenmangel führt häufig zu Müdigkeit, Schwäche oder erhöhter Infektionsanfälligkeit der (werdenden) Mutter. In der Schwangerschaft wird daher häufig ein Medikament in Tablettenform verordnet, um einem eventuellen oder akuten Mangel vorzubeugen. Dabei wird leicht übersehen, dass Frauen Tablettsupplemente nicht immer vertragen oder einer «Medikamentierung» kritisch gegenüberstehen.

### Ziel: Lebensmittel

Unser Ziel ist es, ein Getränk mit Eisen, Folsäure und anderen wichtigen Mineralstoffen und Vitaminen anzureichern, welches von Schwangeren und Stillenden geschätzt und gern konsumiert wird. Es soll ein Lebensmittel sein und eine Alternative zu marktgängigen Medikamenten. Dieses Getränk unterliegt wie alle Lebensmittel der EDI-Verordnung 817.022.32 vom 27. April 2009 (in Kraft getreten am 25. Mai 2009). Der Gehalt für jedes Vitamin (Ausnahme Vitamin D und A) darf laut Artikel 4 der VO des EDI 817.022.32 (2009)



höchstens 300 Prozent der empfohlenen Tagesdosis betragen. Orientiert an den Werten des EDI und den DACH-Referenzwerten der Zielgruppe enthält unser Getränk die entsprechenden Zufuhrempfehlungen. Derzeit wird die Rezeptur, die auf Apfelsaftbasis entwickelt wurde, hinsichtlich sensorischer Qualität, Sedimentations- und Lagerstabilität sowie Vitamin-C-Gehalt überprüft.

### Praxistest folgt

Da es bei einem Lebensmittel sehr wichtig ist, dass auch die Handhabbarkeit im Alltag gewährleistet bleibt, werden diese Kriterien bei einer Befragung der Zielgruppe überprüft. In einem nächsten Schritt soll in einer klinischen Ernährungsstudie die Wirksamkeit des Lebensmittels getestet werden.



## Vliese aus Nanofasern als vielseitige Funktionsmaterialien



Dr. Christian Hinderling,  
Institutsleiter,  
christian.hinderling@  
zhaw.ch



Dr. Jürgen Ebert,  
Dozent,  
juergen.ebert@  
zhaw.ch



Roman Büttiker,  
wissenschaftlicher  
Assistent,  
roman.buettiker@  
zhaw.ch

**Selbstreinigende Filter, spezifische Adsorptionsmaterialien für Mikroverunreinigungen wie etwa hormonähnliche Substanzen in Wasser oder aber resorbierbare Biomaterialien für Drug-delivery und Tissue-engineering sind nur einige interessante Anwendungen von Nanofaser-Vliesen. Diese vielseitigen Materialien werden am Institut für Chemie und Biologische Chemie untersucht.**

Verkleinert man die Dimensionen von Objekten, ändern sich damit auch zahlreiche Eigenschaften. So nimmt die Oberfläche im Verhältnis zum Volumen massiv zu und die Materialeigenschaften werden stark durch die Oberflächeneigenschaften geprägt. Stoff- und Energieaustauschprozesse laufen auf kürzeren Längenskalen und damit wesentlich schneller ab. In der Biologie spielen Strukturen im Bereich von 10 bis 100 nm entscheidende Schlüsselrollen. Im Grössenbereich unter 10 nm beginnen schliesslich quantenmechanische Effekte wichtig zu werden. Zusammen bilden der grosse Oberflächenanteil, die Nähe der charakteristischen Dimensionen zur Biologie und neue, auf Quanteneffekten beruhende Eigenschaften, die Basis der Nanotechnologie.

### Einfachere Handhabung von Nanofasern

Nanofasern; sehr lange und sehr dünne Fäden stellen eine einfache Möglichkeit dar, solche Nanoeffekte zu nutzen. Ein gewichtiger Vorteil von Nanofasern gegenüber Nanopartikeln liegt in der einfacheren Handhabung. Vliese aus Nanofasern lassen sich als makroskopische Objekte handhaben und können durch das sogenannte Electrospinning-Verfahren mit verhältnismässig einfachen Mitteln hergestellt werden. Dabei entstehen mit Hilfe eines Hochspannungsfeldes aus polymeren Vorläufern Fasern mit Durchmessern von ca. 10 bis 500 nm (also 100- bis 1000-mal dünner als ein menschliches Haar). Besonders interessant sind Faser-Vliese aus Funktionsmaterialien. Damit sind Materialien gemeint, welche nicht nur als Strukturmaterialien wirken, sondern darüber hinaus weitere technisch nutzbare Funktionalitäten und Eigenschaften aufweisen. Zahlreiche dieser Funktionalitäten sind wiederum Oberflächen-



Titandioxid-Nanofasern im Elektronenmikroskop bei 3500-facher Vergrösserung.  
© 2010 eye of science und ZHAW ICBC.

effekte, welche von der enormen Oberfläche der Nanofasern profitieren. Am ICBC werden Anwendungen in folgenden Gebieten verfolgt:

### Selbstreinigende Filter aus Titandioxid-Nanofasern

An den Oberflächen von Titandioxid-Nanofasern entstehen bei UV-Bestrahlung reaktive Radikale. Diese können organisches Material zersetzen und wirken biozid. Aus diesen Materialien aufgebaute Schichten haben grosses Potential als selbstreinigende Filterschichten.

### MIP-Nanofasern als spezifische Adsorptionsmaterialien

MIP (molecularly imprinted polymers = molekular geprägte Polymere) entstehen, wenn man Polymere in Gegenwart eines Gastmoleküls herstellt. Wird das Gastmolekül anschliessend entfernt, verbleibt im Polymer eine Kavität –

gewissermassen ein Abdruck des Gastmoleküls. Nanofasern aus solchen molekular geprägten Polymeren binden nun Moleküle, welche dieselbe oder eine sehr ähnliche Struktur wie das Gastmolekül aufweisen, mit grosser Selektivität und Affinität und eignen sich daher hervorragend als spezifische Adsorbentmaterialien für die Reinigung von Fluidströmen.

### Resorbierbare Biomaterialien

Nanofaser-Vliese aus biokompatiblen Polymeren werden als Gerüstmaterialien im Tissue-engineering verwendet. Werden resorbierbare Polymere (also solche, die sich im Organismus abbauen) verwendet, können zusätzlich aktive Komponenten, beispielsweise in der Form von Wirkstoffen, in das Material eingebaut werden. Diese werden bei der Resorption langsam freigesetzt.



Nanofaser-Vlies aus einem biokompatiblen Polymer.

# Clusteranalysen – vielseitig und interdisziplinär



Dr. Thomas Ott,  
 Dozent,  
 thomas.ott@zhaw.ch

**Ein interdisziplinäres Projekt verschiedener Institutionen ging der Frage nach, wie man die Kohärenz politischer Parteien charakterisieren und messen könnte. Das Lösungskonzept wurde auf eine Clusteranalyse abgestützt, die auf einer Analogie zwischen Datenstrukturen und physikalischen Strukturen beruht. Entstanden sind ein spannender Dialog von Natur- und Geisteswissenschaften und verschiedene interessante Methoden und Tools für die Datenanalyse.**

## Kohärenz politischer Parteien

Der Begriff Kohärenz wird in verschiedenen Zusammenhängen unterschiedlich verwendet und war, angewandt auf Parteien, zunächst undefiniert. Im Rahmen dieses Projektes wurden daher zwei Kennzahlen zur Bestimmung der Kohärenz einer Partei entwickelt. Sie charakterisieren im Wesentlichen die Breite des Meinungsspektrums in einer Partei und die Homogenität einer Partei. Die beiden Kennzahlen erlauben es zum Beispiel, Spaltungstendenzen in einer Partei zu erkennen und zu analysieren. Für die entsprechenden Ergebnisse wird auf die bald erscheinenden Fachpublikationen verwiesen.

## Clusteringtool als Grundlage für die Analyse

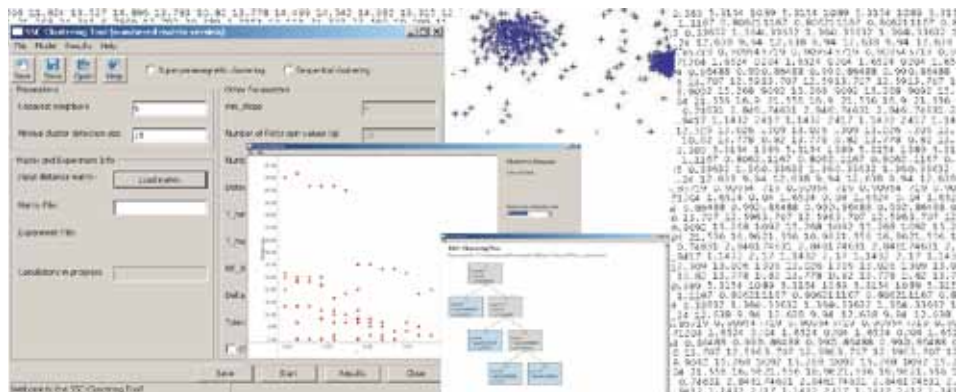
Zur Berechnung der Kennzahlen wurde jede Partei auf Gruppenstrukturen untersucht. Als Datengrundlage dienten Umfragen bei Politikerinnen und Politikern. Die Analyse erfolgte mit einem an der ETH entwickelten Clusteringverfahren. Dies kann, basierend auf einer Analogie zur Physik der Selbstorganisation von Gruppen bei magnetischen Materialien, Gruppenstrukturen in Daten erkennen und charakterisieren. Im Rahmen des Projektes wurde am IAS eine benutzerfreundliche graphische Schnittstelle für das Verfahren erstellt.

## Strukturen erkennen = Strukturen entwickeln

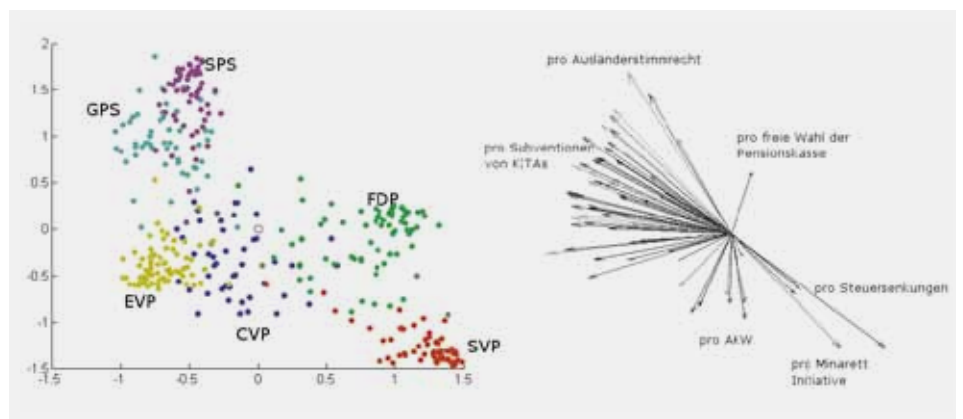
Ein wesentliches Ziel der Analyse multivariater Daten, wie sie etwa bei Umfragen anfallen, ist das Erkennen vorhandener Strukturen, sowohl in abstrakter als auch in visualisierter Form. Dafür wurde am IAS, durch eine geschickte

Verbindung der erwähnten Clusteringmethode mit einer Agenten-basierten Simulation, eine neuartige Technik entwickelt. Sie erlaubt es, die Struktur von Datensätzen in zwei Dimensionen zu visualisieren. Im Gegensatz zu herkömmlichen Verfahren, wo die Daten auf eine Ebene projiziert werden, wird dabei die Struktur der Daten mit Hilfe der Informationen aus

dem Cluster nochmals entwickelt. Dies ermöglicht, die Datenstrukturen in jeder gewünschten Deutlichkeit darzustellen und die Zusammenhänge der Variablen zu analysieren. Diese Technik soll nun in verschiedenen weiteren Projekten im Life-Science-Bereich angewandt und weiterentwickelt werden.



Das vom IAS mitentwickelte Clusteringtool.



Visualisierung der Berner Parteienlandschaft 2007: Jeder Punkt entspricht einem /-r Politiker /-in, die Achsenausrichtung und die Einfärbung der Parteien ist zufällig. Die ursprünglichen 73 Variablen (Fragen) werden durch Pfeile dargestellt, die die entsprechende politische Richtung angeben (6 Beispiele gezeigt).

Forschungsprojekt	
<b>Kohärenz von Interessengruppen</b>	
Leitung:	Thomas Ott (für ZHAW)
Partner:	Universitärer Forschungsschwerpunkt Ethik (Uni Zürich), Institut für Politikwissenschaften (Universität Bern), smartvote.ch, Institut für Neuroinformatik (ETH Zürich)
Förderung:	cogito foundation

# Erfolgskontrolle von innovativen Bürokonzepten



Prof. Lukas Windlinger,  
Dozent,  
lukas.windlinger@zhaw.ch

**Innovative Formen der Bürogestaltung verlangen nach adäquaten Methoden zur Erfolgsanalyse. Aktuelle aktivitätsorientierte Büroformen werden deshalb in der Benutzungsphase evaluiert. Studierende des Studiengangs Facility Management haben solche Evaluationen in Zusammenarbeit mit der holländischen Beratungsfirma YNNO bei Google in Zürich durchgeführt.**

Veränderungen in der Arbeitswelt und der Arbeitskultur innovativer Unternehmen bedingen neue Wege in der Gestaltung und Bewirtschaftung von Büros. Nach Vorbildern aus Skandinavien und den Niederlanden werden zeitgemässe Büros aktivitätsorientiert geplant und genutzt. Im Vordergrund steht dabei ein Verständnis von Büros als Ressource. Verschiedene Arten von Arbeitsplätzen in Bürokonzepten werden so konzipiert, dass sie verschiedene Aktivitäten möglichst optimal unterstützen. Der Erfolg dieser Konzepte wird über innovative Methoden der Benutzungsanalyse gesteuert.

### Passt das Büro zur Nutzung?

Die Qualität eines Bürokonzeptes zeigt sich in der Nutzungs- und Betriebsphase. Dann stellt sich nämlich heraus, ob Büros den Bedürfnissen der Benutzer entsprechen. Mit dem Ansatz der Post Occupancy Evaluation (POE) wird eine systematische Evaluation von Gebäuden durch die Menschen, welche sie benutzen, beschrieben. Solche Evaluationen werden durchgeführt, nachdem ein Gebäude oder ein Teil eines Gebäudes in die Benutzungsphase (occupancy) übergeben wurde, daher der Name Post Occupancy Evaluation. Übergeordnete Zielsetzung von POE ist es, Planern und Gestaltern Feedback über die Wirkung von Gebäuden oder Facilities (gestal-

tete Umwelten) auf die Nutzer zu liefern. POE sollen zeigen, wie die Benutzer durch die Gestaltung der Gebäude und räumlichen Umgebungen optimal und nachhaltig unterstützt werden können. Damit werden Voraussetzungen für Verbesserungen oder das Planen und Gestalten ähnlicher Umwelten geschaffen. Die Schwerpunkte der POE liegen bei der Überprüfung der Zielerreichung, der Ableitung von Massnahmen und der Überprüfung des Erfolgs der Intervention.

### Wie kann es weiterentwickelt werden?

Da Büros in erster Linie ein Werkzeug für die Erledigung von Arbeitsaufgaben darstellen, ist es naheliegend, den Fokus der Evaluation von Bürokonzepten auf die Merkmale der Nutzung bestimmter räumlicher Angebote zu legen. POE gehen damit über blosser Zufriedenheitsanalysen oder Abfragen von Beschwerden hinaus. Vielmehr schliessen sie eine Vielzahl von Untersuchungsdimensionen mit ein. Als kontinuierlicher Verbesserungsprozess leisten POE einen nachhaltigen Beitrag zur Qualitätsverbesserung in Form von evidence-based Facility Management. Typischerweise werden in POE Mitarbeitendenbefragungen mit Verhaltensdaten aus Beobachtungen kombiniert. Bei den Verhaltensdaten stehen Benutzungshäufigkeiten, -arten und -dauer von verschiedenen Arten von Arbeitsplätzen (z.B. individuelle Arbeitsplätze, Sitzungsräume, Rückzugsräume) im Vordergrund. Diese Daten geben Aufschluss darüber, wie räumliche Angebote im Alltag tatsächlich genutzt werden. Die Evaluation dieser Daten leistet einen wichtigen Beitrag zur Bewertung und Weiterentwicklung von Bürokonzepten. Mit der Analyse von Verhaltensdaten lassen sich funktionale Aspekte der Arbeitsplätze kombinieren mit ökonomischen Parametern, wie z.B. der Flächenwirtschaftlichkeit. Dadurch werden mittelbare und unmittelbare Nutzendimensionen gemeinsam optimiert.



Projektteam mit den Studierenden der ZHAW.



Gondeln werden bei Google in Zürich als Besprechungsräume genutzt.



Zone für informelle Besprechungen bei Google Zürich.

### Wie macht es Google?

In Zusammenarbeit mit der holländischen Beratungsfirma YNNO und dem lokalen FM-Team hatten Studierende des Studiengangs Facility Management die Möglichkeit, in den Büros des multinationalen Softwaregiganten Google Erfahrungen mit POE zu sammeln. Die Studierenden nahmen an einer einwöchigen Analyse der Google-Büros teil und führten mittels Verhaltensbeobachtungen die Verhaltensanalysen gemäss den Vorgaben von YNNO durch. Die Studierenden konnten so in eigener Erfahrung erleben, wie ausgesprochen innovative Designs und Workplace-Management-Konzepte und Analysen für evidence-based Facility Management kombiniert werden.

#### Forschungsprojekt

#### Google Zürich Post Occupancy Evaluation

Leitung:	Gesamtprojektleitung: YNNO; für ZHAW: Prof. Lukas Windlinger
Projektdauer:	1 Monat
Partner:	YNNO, NL



## Erste Plätze im Fingerfoodwettbewerb



Denise Langenegger  
(langeden@students.zhaw.ch)



Christine Flury  
(flurychr@students.zhaw.ch)



Theres Tschanz  
(tschathe@students.zhaw.ch)

**Das Tüfteln in der Küche für abfallarme, ökologische Fingerfood-Kreationen hat sich gelohnt: Wir, drei Studentinnen der Lebensmitteltechnologie im zweiten Semester, landeten gleich alle auf dem Podest. Nachfolgend ein Rückblick über unsere Teilnahme am nationalen Fingerfoodwettbewerb.**

Als uns unsere Lebensmitteltechnologie-Dozentin im November 2009 mit einem Flyer auf den Wettbewerb aufmerksam machte, entschieden wir uns unabhängig voneinander, daran teilzunehmen. Die Problematik der abfallüberfluteten Veranstaltungen war uns als begeisterte Open-Air-Besucherinnen bekannt und ein Dorn im Auge. Die Möglichkeit, selber etwas dagegen zu unternehmen, war interessant, nicht zuletzt, weil dazu noch verlockende Preise winkten. Wir alle beschäftigen uns als gelernte Bäcker-Konditorinnen und ehemalige Praktikantin bei Chocolat Frey AG im Bereich Produktentwicklung nämlich sehr gerne kreativ mit Lebensmitteln.

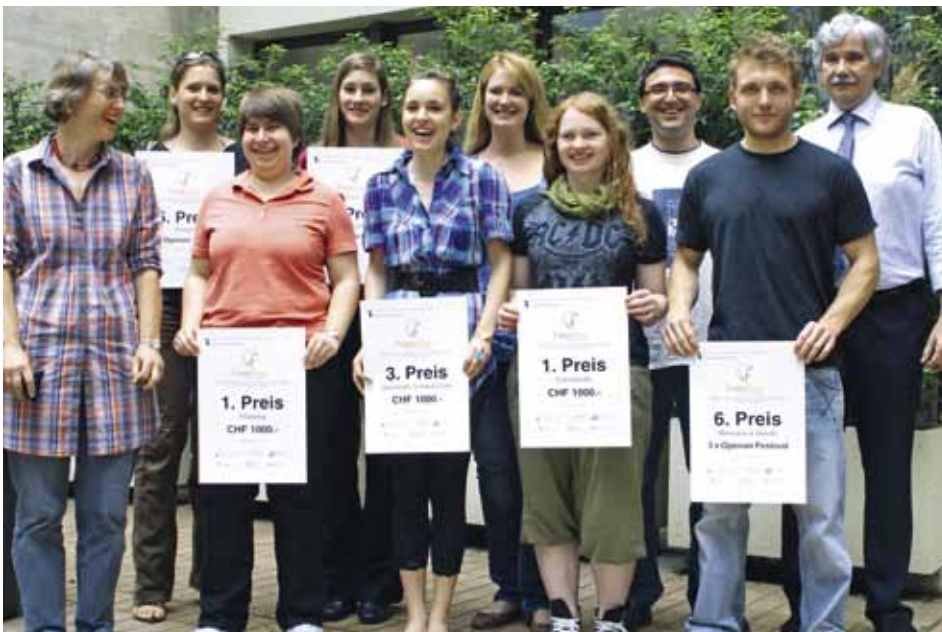
### Wertvolle Inputs von Fachpersonen

Als einige Zeit später die Einladung zu einem Innovationstag in unsere Mailbox flatterte, war die Vorfreude gross: Hier bot sich die einmalige Gelegenheit, mit diversen Fachpersonen einen ganzen Tag lang unsere eingereichte Idee zu einem ganzheitlichen und ausgereiften Produktkonzept auszuarbeiten. Dabei erhielten wir wertvolle Inputs in Bezug auf Rezeptur, Herstellung, Logistik, Hygiene, Kosten, Marketing und das Abfall- und Recyclingkonzept. Dies war eine grosse Bereicherung und liess uns erkennen, welche grosse Arbeit hinter einem Produkt eigentlich steckt, bis es schliesslich marktreif ist. Auch war es sehr spannend zu sehen, welche Ideen die anderen neun Mitbewerber so hatten. Der krönende Abschluss schliesslich war die Preisverleihung im Hotel Hilton in Basel. Dass wir drei Zweitsemestrigen gleich die ersten drei Ränge belegten, überraschte und freute uns ausserordentlich. Die Köche des Hauses setzten drei willkürlich ausgewählte Ideen mit viel Fantasie und Kreativität in die Praxis um, die natürlich degustiert werden konnten. Alles war professionell organisiert und die Stimmung locker und freundlich.

Auch der Austausch mit den anderen drei Preisträgern (LM-Studierende aus höheren Semestern) war wirklich interessant.

### Bestätigung und Know-how

Die Teilnahme am Wettbewerb hat sich in jeder Hinsicht als positiv erwiesen: Nicht nur sind wir stolz, dass sich unsere Ideen gegen etwa 70 andere durchsetzen konnten, sondern wir haben auch ein gutes Stück Know-how damit gewonnen. Der Erfolg ist eine Bestätigung für unseren Einsatz und dafür, das richtige Studium gewählt zu haben. Noch ist es offen, wie es konkret mit unseren Produktideen weitergeht. Wir hoffen sehr, dass sie eines Tages verwirklicht werden und wir bei der Umsetzung mitwirken können. Nachfrage wäre jedenfalls vorhanden, wie bereits erhaltene Bestellanfragen beweisen. Nun ist die Industrie gefragt.



Strahlende Sieger (v.l.): Jacqueline Javor Qvortrup, Dozentin ZHAW, Stephanie Schwander, Denise Langenegger, Iris Elsener, Christine Flury, Petra Gerig, Theres Tschanz, Giovanni Caputo, Johannes Meuli, Dr. Jürg Hofer, Leiter Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt.



Currytasche



Filled Dog



Snack Balls

# Neue Projekte

## Institut für Angewandte Simulation

### VIVA – Leben im Alter

Leitung: roland.gassmann@zhaw.ch  
Dauer: 01.03.2010–31.12.2010  
Projektpartner: Spital Zimmerberg, Horgen;  
Standortförderung Zimmerberg-Sihltal, Horgen

### Transportabteilungsanalysetool

Leitung: thomas.ott@zhaw.ch  
Dauer: 01.04.2010–31.08.2010  
Projektpartner: Stiftung Entsorgung Schweiz SENS,  
Zürich

### Webbasierte Wissensvermittlung zum Thema Erdwärmesonden für Fachpersonen und Laien

Leitung: beat.schenkel@zhaw.ch  
Dauer: 16.04.2010–16.04.2014  
Projektpartner: Bundesamt für Energie, Störi AG  
Wärmepumpen, Axpo Naturstrom Fonds,  
Institut für Facility Management ZHAW

### Aufgabenbörse (Konzeptphase)

Leitung: claudia.schmucki@zhaw.ch  
Dauer: 01.05.2010–31.10.2010  
Projektpartner: SWITCH, Zürich

### Internetplattform mit File-Sharing-Tool zum Verwalten und Austauschen von Unterrichts- materialien im Lehrer- und Klassenverbund

Leitung: andreas.hauser@zhaw.ch  
Dauer: 01.06.2010–30.11.2010  
Projektpartner: Schulverwaltung Oberrieden, Oberrieden

### Simulation Kombiniertes Verkehr und Anfor- derungen an die Hoflogistik in Umschlagszentren

Leitung: marcel.burkhard@zhaw.ch  
Dauer: seit 21.06.2010  
Projektpartner: Die Schweizerische Post, Bern

## Institut für Biotechnologie

### Drug delivery system for supporting bone regeneration

Leitung: vera.luginbuehl@zhaw.ch  
Dauer: 01.04.2010–31.03.2013  
Projektpartner: Bundesamt für Berufsbildung und  
Technologie BBT, Kommission für Technologie und  
Innovation KTI, Bern; Stryker Osteosynthesis, Selzach;  
Degradable Solutions AG, Schlieren

## Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation

### Wädenswiler Barometer – ein Gütesiegel für den Pflegebereich

Leitung: christine.brombach@zhaw.ch  
Dauer: 01.05.2010–01.05.2011

### Einsatz von Smooth Food bei Demenzerkrankten

Leitung: christine.brombach@zhaw.ch  
Dauer: 01.05.2010–01.05.2011

## Institut für Facility Management

### Aufbau der Schweizerischen Gesellschaft für eine nachhaltige Immobilienwirtschaft

Leitung: stefan.jaeschke@zhaw.ch  
Dauer: 01.04.2010–31.12.2011

### Wohnen mit Service

Leitung: susanne.hofer@zhaw.ch  
Dauer: 01.05.2010–31.07.2010  
Projektpartner: vertraulich

## Institut für Umwelt und Natürliche Ressourcen

### Tensiometer auf Baustellen

Leitung: rolf.krebs@zhaw.ch  
Dauer: 01.06.2010–31.12.2010  
Projektpartner: Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern

### Machbarkeitsstudie für die optimierte Klärschlammverwertung mit Hilfe der hydro- thermalen Carbonisierung

Leitung: rolf.krebs@zhaw.ch  
Dauer: 01.06.2010–31.12.2010  
Projektpartner: Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern

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

## Kurzmeldungen

### Pharmainspektoren bildeten sich weiter

«Mikro- und Molekularbiologische Aspekte bei Pharmainspektionen» lautete der Titel des vom Schweizerischen Heilmittelinstitut swissmedic international ausgeschriebenen Weiterbildungskurses. Dieser wurde am 22. und 23. Juni 2010 am Institut für Biotechnologie in Zusammenarbeit mit dem Institut für Lebensmittel- und Getränkeinnovation an der ZHAW in Wädenswil durchgeführt. Rund 40 Inspektoren aus der Schweiz und ganz Europa erarbeiteten sich Themen im Bereich Probenahme, Labororganisation, alternative Methoden (PCR, ELISA etc.), Biosicherheit und Auswertung von Resultaten mikrobiologischer Untersuchungen.

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



### Chemiestudent mit Innovationspreis ausgezeichnet

Stephan Cunatti hat für seine Bachelor-Arbeit über die Nutzung von Polysacchariden bei der Formulierung von Bauchemikalien den Innovationspreis der SGVC (Schweizerischen Gesellschaft der Verfahrens- und Chemieingenieurinnen) erhalten. Er konnte aufzeigen, dass sich Guar, ein nachwachsender natürlicher Rohstoff, als Ersatz für mineralisches Material eignet. Der gebürtige Basler studierte Chemie an der ZHAW in Wädenswil.

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



Zweiter von rechts: Stephan Cunatti

### UNESCO-Anerkennung

Das Bachelor-Studium in Umweltingenieurwesen leistet einen wichtigen Beitrag zur Förderung einer nachhaltigen Gesellschaft. Diesen Einsatz hat die Schweizerische UNESCO-Kommission im Frühling 2010 mit der Anerkennung

des Studiums als «Aktivität der Weltdekade Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Schweiz» gewürdigt. Diese Auszeichnung wurde in der Schweiz erstmals an ein Bachelor-Studium vergeben.

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



### Diplomfeier und Gründung von Alumni FM

17 Personen erhielten am 17. Juni 2010 ihr Diplom als Master of Advanced Studies in Facility Management. Die Diplomfeier fand im Rahmen der Gründungsversammlung zur Alumnivereinigung ZHAW Facility Management statt. Das neue Netzwerk soll den Austausch zwischen den Fachleuten dieser stark wachsenden Branche fördern. Initiiert wurde es auf vielseitigen Wunsch von Absolvierenden der diversen Studiengänge in diesem Bereich.

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



### Nachhaltige Immobilienwirtschaft

Das Institut für Facility Management (IFM) hat die «Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft» (SGNI) gegründet. Ziel dieses gemeinnützigen Vereins ist es, den Umwelt- und Gesundheitsschutz sowie sozialkulturelle Aspekte zu fördern. Ein Zertifizierungssystem soll dabei helfen.

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



### Chemie-Beirat gewählt

Seit Ende Juni wird das Institut für Chemie und Biologische Chemie (ICBC) durch einen achtköpfigen Fachbeirat unterstützt. Dieser berät das Institut in strategischen wie auch operativen Fragestellungen. Die Mitglieder sind: Richard Gamma, SGCI; Christof Jud, Dow Chemical Group und SVC; Philippe Steiert, CSEM; Erich Hochuli, ehemals Roche; Pius Waldmeier, Roche; Martin Riediker, KTI; Gunter Festel, Festel Capital; Marcus Textor, ETH Zürich.

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

### Logistikmesse

Das Institut für Angewandte Simulation (IAS) präsentiert sich am 15. und 16. September 2010 an der Messe Logistik Schweiz im Messegelände BEA bern expo (Hallen 110/120, Stand C04).

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

### ILMAC

Das Institut für Biotechnologie (IBT) und das Institut für Chemie und Biologische Chemie (ICBC) sind vom 21. bis 24. September 2010 an der Industriemesse für Forschung und Entwicklung, Umwelt- und Verfahrenstechnik in Pharma, Chemie und Biotechnologie, ILMAC, in Basel (Halle 1.1., Stand C76).

➔ [www.ilmac24.ch](http://www.ilmac24.ch)

### Mit Labeln zu gesunden Bauten?

Die Fachtagung vom 27. Oktober 2010 im Technopark Zürich bietet eine Übersicht und Orientierung über aktuelle und zukünftige Entwicklungen zum Thema gesunde Bauten im Kontext des nachhaltigen Bauens.

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

### Lebensmitteltagung

Unter dem Motto «Qualitätsziel: Produktivität und Nachhaltigkeit» steht die am 27. und 28. Oktober 2010 stattfindende Wädenswiler Lebensmitteltagung. Sie vermittelt eine Übersicht zu aktuellen Ansätzen der Produktivitätssteigerung, zu Kennzahlen über Energie- und Rohstoffeinsatz und zu Trends im Bereich Energiemanagement.

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

### Grünflächenmanagement

Am 4. November 2010 geht es an der ZHAW in Wädenswil um die Bedeutung von Grünräumen. Die Tagung zeigt auf, warum es sich lohnt, in die Pflege und Werterhaltung von Grünflächen zu investieren. Wert und Nutzen von Grünräumen werden aus sozialer, ökologischer und ökonomischer Sicht dargestellt.

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

# Weiterbildung Life Sciences und Facility Management

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

02.09.2010	Ernährungsverhalten unter der Lupe www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
07./08.09.2010	Auditmethodik www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
14./15.09. und 23./24.11.2010	Weinbereitungskurs www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
16.09.2010	Weinbereitungskurs www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
21./22.09.2010	Grundlagen der Degustation www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
27./28.10.2010	Lebensmitteltagung www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
30.09.2010	Essen und Trinken in der zweiten Lebenshälfte www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
07.10.2010	Kennzeichnung und Deklaration von Lebensmitteln www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
21.10.2010	Start CAS in Food Sociology and Nutrition www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
21.10.2010	Panelausbildung / Panelmonitoring www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
28.10.2010	Chancen und Nutzen des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses KVP www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
11.11.2010	Degustationskurs Olivenöl www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
11.11.2010	Dem Brotaroma auf der Spur www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
12.11.2010	Aufbaukurs Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP-Konzept) www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
18.11.2010	Start CAS in Food Finance and Supply Chain Management www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung
02.12.2010	Degustationskurs Kaffee www.ilgi.zhaw.ch/weiterbildung

## Institut für Biotechnologie www.ibt.zhaw.ch

04.11.2010	Kurs Dünnschichtchromatographie (HPTLC) www.ibt.zhaw.ch
------------	--

### Kurse für SMGP-Mitglieder

23.09.2010	SMGP Kurs 3: Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems www.smgp.ch
25.11.2010	Tagung SMGP in Baden www.smgp.ch

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

15.10.2010	Start CAS The Science and Art of Coffee www.icbc.zhaw.ch
------------	---

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

03.09.2010	Start: CAS MakroZooBenthos Modul 2: Artenkenntnis www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
06.09.2010	Montagsführung: Raritäten aus Urgrossmutter's Bauerngarten (Kostenlose Führung ohne Voranmeldung) www.iunr.zhaw.ch/exterior
09.09.2010	Fachtagung Aquakultur für die Schweiz www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
17.09.2010	Start: CAS Applied Mycology www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
17.09.2010	Start: CAS Säugetiere – Artenkenntnis, Ökologie und Management www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
24.09.2010	Kurs: Pilzgarten Einführungskurs «Herbst» www.iunr.zhaw.ch/exterior
24.09.2010	Kurs: Sortenvielfalt im Weinbau www.iunr.zhaw.ch/exterior
25.09.2010	Kurs: Sammlung traditioneller Apfelsorten hautnah www.iunr.zhaw.ch/exterior
04.10.2010	Montagsführung: Versteckte Pilznetzwerke (Kostenlose Führung ohne Voranmeldung) www.iunr.zhaw.ch/exterior
21.10.2010	Fachtagung HTC – Hydrothermale Carbonisierung www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
21.10.2010	Kurs: Pilzgarten-Vertiefungskurs (Vorgängiger Besuch des Pilzgarten-Einführungskurses Herbst) www.iunr.zhaw.ch/exterior
01.11.2010	Montagsführung: Verzauberte Staudenstrukturen (Kostenlose Führung ohne Voranmeldung) www.iunr.zhaw.ch/exterior
03.11.2010	Start: Lehrgang Gartengestalter www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
04.11.2010	Fachtagung Grünflächenmanagement – Wert und Nutzen von Grünräumen www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
04.11.2010	Start: Lehrgang Schwimmteichbauer www.iunr.zhaw.ch/weiterbildung
08.11.2010	Montagsführung: Rettet die Ökotechnologie die Welt? (Kostenlose Führung ohne Voranmeldung) www.iunr.zhaw.ch/exterior
10.12.2010	Kurs: Pflanzenleben in Extremsituationen www.iunr.zhaw.ch/exterior

## Institut für Facility Management www.ifm.zhaw.ch

02.09.–06.11.2010	CAS Leadership www.ifm.zhaw.ch
23.09.–27.11.2010	CAS Ökonomie und Prozesse www.ifm.zhaw.ch/weiterbildung
02.12.–15.01.2011	CAS Service Management www.ifm.zhaw.ch/weiterbildung

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